

Aktivitas Antioksidan, Tekstur Properti dan Sensoris Permen Cokelat dengan Fortifikasi Ekstrak Daun Jahe Merah

Antioxidant Activity, Texture Properties and Sensory of Chocolate Sweet with Fortification Of Ginger Leaves Extract

Fitria Aprilianingsih¹⁾, Heni Rizqiati²⁾, Siti Susanti²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

²⁾Dosen Teknologi Pangan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

Jln. Prof. H. Soedarto, Tembalang, Semarang 50175.

E-mail: sitisusanti5678@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history

Received: 5 Juni 2017

Accepted: 5 Agustus 2017

Available online: 12 Februari 2018

Keywords :

Corn flour

Cooking time

Pregelatinized

Physicochemical properties

Instant porridge

Kata kunci :

Tepung jagung

Lama pemasakan

Pragelatinisasi

Sifat fisikokimia

Bubur instan

ABSTRACT

The objective of this research was compared extract of ginger leaves in chocolate sweet (CJM) with control chocolate sweet (CK) in terms of antioxidant activity, texture properties and sensory properties include bitterness, melting in hand, color, aroma and overall preference. This research used paired sample t-test with 3 times repetition for each treatment in the test of antioxidant activity and texture properties, also the Mann-Whitney U test for sensories quality. The result showed that CJM antioxidant activity was higher than CK even though not significantly different ($P > 0.05$). Antioxidant activity means value of CK : CJM are 4.2% : 4.8%. Texture properties and sensories of both sample was significantly different ($P < 0.05$). The hardness of CK was 2.7 higher than CJM. The sensories test has result that CJM was blacker, more bitter, more aromatic of ginger leaves. Overall, CJM was liked as good as CK.

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan permen cokelat yang difortifikasi ekstrak daun jahe merah (CJM) dengan permen cokelat kontrol (CK) dalam hal aktivitas antioksidan, tekstur properti serta sensoris yang meliputi bitterness, melting in hand, warna, aroma dan kesukaan overall (keseluruhan) menggunakan rancangan percobaan paired sample t-test dengan 3 kali pengulangan untuk aktivitas antioksidan dan tekstur properti, serta uji Mann Whitney U untuk sensoris produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan CJM lebih tinggi daripada CK meskipun nilainya tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Nilai rata-rata aktivitas antioksidan CK : CJM adalah 4.2% : 4.8%. Tekstur properti dan sensoris menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$). Tekstur hardness CK 2,7 kali lebih besar dibanding CJM. Hasil pengujian sensoris menunjukkan bahwa meskipun CJM berwarna lebih hitam, lebih pahit, lebih beraroma daun jahe, namun dari segi melting in hand tidak berbeda dari CK. Secara keseluruhan, CJM disukai sebagaimana CK.

Pendahuluan

Pertumbuhan produksi jahe sebanyak 10,35% untuk pulau Jawa, 12,21% di luar pulau Jawa dan 9,35% untuk Indonesia pada tahun periode 2007-2013 (Pusdatin, 2014) bahwa menyisakan sedikit permasalahan yaitu limbah pasca panen seperti batang dan daunnya.

Limbah ini umumnya dikelola hanya sebatas bahan pakan ternak, pupuk tanaman atau hanya dibuang. Padahal pada daun jahe mengandung sejumlah senyawa bioaktif yang berperan sebagai antioksidan, antibakteri dan antikanker (Chan et al., 2011). Senyawa ini sangat dibutuhkan oleh orang-orang yang khususnya memiliki penyakit tertentu atau memiliki masalah kelebihan berat

badan yang akhirnya menyebabkan timbulnya penyakit berbahaya seperti penyakit kardiovaskuler.

Kelebihan berat badan dapat dialami oleh siapa saja, dengan kata lain hal ini tidak dipengaruhi oleh usia seseorang. Penyebab paling banyak dari kelebihan berat badan adalah gaya hidup, pola makan obat-obatan atau hormon dalam tubuh yang menyebabkan seseorang sulit mencerna makanan sehingga makanan yang dikonsumsinya tidak dapat diolah menjadi energi yang akhirnya menumpuk jadi lemak. Lemak ini dapat membentuk radikal bebas ketika kontak dengan oksigen dan akhirnya radikal bebas akan menimbulkan penyakit kardiovaskuler dengan cara menghambat peredaran darah

dalam tubuh. Oleh karena itu, tubuh perlu asupan antioksidan yang mampu menghambat oksidasi lemak dalam tubuh.

Permen cokelat termasuk jenis makanan yang digemari oleh sebagian orang karena rasanya yang khas dan mengalami peningkatan jumlah setiap tahunnya. Peningkatan permintaan akan produk ini dapat dilihat dari banyaknya jumlah brand cokelat maupun inovasi produk oleh brand yang sama.

Permen cokelat merupakan jenis pengolahan cokelat sederhana yaitu dengan melalui proses pelelehan (melting), pencetakan (moulding) dan tempering. Produk ini mengandung flavonoid, kafein, epikatekin dan vitamin sehingga bermanfaat untuk kesehatan, seperti mengurangi resiko tekanan darah tinggi, menurunkan kadar kolesterol, mengurangi efek penuaan dan menangkap radikal bebas di dalam tubuh (Ide, 2008).

Jumlah senyawa tersebut mungkin tidak setinggi biji kakao segar, sebab jumlahnya akan menurun selama biji tersebut melalui proses pengolahan kakao menjadi cokelat (Hurst et al., 2011 dan Céspedes et al., 2013), sehingga produk cokelat perlu diberi tambahan sumber antioksidan dari luar yang fungsinya sama yaitu, mencegah oksidasi lemak pada pangan serta ketika dikonsumsi dalam tubuh berperan dalam upaya pencegahan kelebihan berat badan yang dapat memicu penyakit kardiovaskuler. Selain itu, fortifikasi antioksidan pada produk cokelat dapat meningkatkan mutu produk, masa simpan produk serta sebagai upaya diversifikasi pangan dengan memanfaatkan limbah tanaman biofarmaka.

Metode Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain daun jahe merah (*Zingiber officinale* var *Rubrum*) dari Yogyakarta, methanol 80%, dark cokelat compound dan DPPH (Diphenyl picrylhydrazyl).

Alat penelitian terdiri dari timbangan analitik, erlenmeyer, corong, kertas saring, rotary vacuum evaporator, oven, gelas ukur, gelas beaker, panci, pengaduk, termometer, cetakan permen, mikro pipet, dan spektrofotometer.

Penelitian ini dilakukan menggunakan t-test dengan 2 sampel masing-masing 3 ulangan. Sampel pertama adalah permen cokelat tanpa fortifikasi ekstrak daun jahe merah (CK) dan sampel kedua adalah permen cokelat dengan fortifikasi ekstrak daun jahe merah (CJM). Aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode DPPH (Fermanasari et al., 2016), tekstur properti menggunakan TPA (Biswas et al., 2017), dan uji sensoris melalui pengujian 25 panelis semi terlatih. Sensoris yang diuji antara lain bitterness, melting in hand, warna, aroma dan kesukaan (overall). Masing-masing parameter sensoris menggunakan skor 1-4 yang menunjukkan peningkatan parameter. Skor bitterness (tidak pahit-pahit), melting in hand (tidak lengket-lengket), warna (cokelat-hitam), aroma (tidak khas permen cokelat-sangat khas permen cokelat) dan overall (tidak suka-suka). Data hasil pengujian aktivitas antioksidan dan tekstur properti dianalisis menggunakan t-test paired two tailed,

sedangkan untuk data sensoris dianalisis menggunakan uji Mann-Whitney.

Ekstraksi

Sebanyak 20 kg daun jahe merah dipotong dan dikeringkan hingga kadar air 7%. Simplisia kemudian digiling hingga berbentuk bubuk, lalu dilakukan pemisahan antara bubuk halus dan bubuk kasar. Perbandingan antara bahan dengan pelarut methanol 80% adalah 1 : 13,66 (b/v). Lalu dihomogenkan setiap 2 jam sekali selama 24 jam. Selanjutnya dilakukan penyaringan hingga diperoleh hasil ekstraksi, kemudian di evaporasi menggunakan rotary vacuum evaporator dengan suhu 450C. Ekstrak yang telah diperoleh kemudian digunakan sebagai fortifikasi pada permen cokelat (1,5%).

Pembuatan Permen Cokelat

Proses pembuatan permen cokelat antara lain cutting yaitu pemotongan dark chocolate compound menjadi kecil-kecil untuk mempercepat proses pelelehan. Langkah selanjutnya adalah melting atau pelelehan cokelat (450C). Kemudian suhu diturunkan hingga 320C untuk proses fortifikasi ekstrak daun jahe merah (CJM) ke dalam cokelat. Saat proses fortifikasi, suhu diusahakan stabil dan sambil diaduk secara kontinyu hingga homogen. Lalu moulding atau pencetakan (320C), kemudian storing atau penyimpanan dalam suhu 60C.

Hasil Pembahasan

Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antioksidan pada tabel 1 menunjukkan bahwa, terjadi peningkatan rata-rata aktivitas antioksidan pada permen cokelat dengan fortifikasi ekstrak daun jahe merah, walaupun nilai tersebut tidak berbeda nyata ($P > 0.05$). Hal ini terjadi karena fortifikasi dilakukan pada level rendah yaitu 1,5%, sehingga jumlah senyawa antioksidan pada ekstrak daun jahe merah tidak meningkatkan aktivitasnya secara signifikan. Nilai aktivitas antioksidan dapat saja meningkat signifikan apabila menggunakan level perlakuan yang lebih tinggi dari 1,5%. Berdasarkan penelitian Sim et al., (2016), pada level 3% penambahan polifenol tanaman memang tidak mempengaruhi kualitas sensoris cokelat, namun pada penelitian ini cukup berpengaruh pada kualitas fisik dan sensoris permen cokelat. Oleh karena itu, peneliti menggunakan level perlakuan hanya 1,5% dengan mempertimbangkan atribut sensoris produk. Peningkatan aktivitas antioksidan pada permen cokelat CJM dikarenakan adanya senyawa tertentu yang terdapat pada ekstrak daun jahe merah. Menurut Sasidharan (2010) dalam Saad et al., (2014), senyawa tersebut antara lain flavonoid, tannin dan saponin. Ghasemzadeh et al., (2010) memperkuat pernyataan tersebut dengan menyatakan bahwa jumlah flavonoid hanya berkisar 7,05 mg/gram pada simplisia daun jahe merah. Hal ini dapat menunjukkan bahwa senyawa tersebut yang berperan dalam peningkatan aktivitas antioksidan permen cokelat CJM.

Tabel 1. Aktivitas antioksidan Permen Cokelat

Ulangan	Perlakuan	
	CK	CJM
1	4,389	5,214
2	4,218	4,187
3	3,844	4,872
Rata-rata	4,150 ± 0,278	4,757 ± 0,523

Nilai menunjukkan rata-rata dari 3 ulangan ± standar deviasi.

CK : permen cokelat kontrol, CJM : permen cokelat dengan fortifikasi ekstrak daun jahe merah.

Tekstur Properti

Tabel 2. Hasil Pengujian *Texture Property Analysis* (TPA) pada Permen Cokelat

Sampel	Tekstur Properti		
	Hardness (gram)*	Cohesiveness (ss)*	Adhesiveness (ss)*
CK	800,48 ± 0,650	0,165 ± 0,0087	0,134 ± 0,0160
CJM	299,98 ± 0,611	0,240 ± 0,0218	0,413 ± 0,034

Nilai menunjukkan rata-rata 3 ulangan ± standar deviasi. Hasil menunjukkan terdapat perbedaan nyata ($P < 0.05$) untuk seluruh properti tekstur.

CK : permen cokelat kontrol, CJM : permen cokelat dengan fortifikasi ekstrak daun jahe merah

Berdasarkan data pada tabel 2 menunjukkan bahwa tekstur kekerasan permen cokelat CK dan CJM terdapat perbedaan dimana tekstur CJM lebih lunak dibanding CK ($P < 0.05$). Tingkat kekerasan (hardness) permen cokelat dapat berkaitan dengan properti tekstur lainnya yaitu cohesiveness, kemampuan komposisi dalam bahan untuk saling berikatan. Ketika ikatan bahan itu kuat, dia cenderung bertekstur lunak sehingga susah untuk dipatahkan. Namun, apabila ikatan bahan lemah atau kecil, ia akan cenderung keras dan mudah dipatahkan sebab bahan hanya saling menumpuk namun tidak berikatan. Ikatan dalam permen cokelat CJM lebih kuat dibanding permen CK, sebab pada permen cokelat CJM mengandung larutan ekstrak daun jahe merah yang bersifat cair dan masih mengandung lemak. Sifat ini akan merenggangkan ikatan partikel penyusun cokelat dengan cara mengisi sebagian space yang seharusnya bisa digunakan bahan untuk saling mengikat, sehingga justru mengurangi jumlah ikatan bahan. Selain itu, lemak yang masih terdapat dalam ekstrak akan berikatan dengan lemak cokelat. Pengikatan antar komponen dapat dibentuk melalui proses pengolahan permen cokelat serta sifat dari bahan penyusun produk tersebut. Ekstrak daun jahe merah yang dicampurkan ke dalam adonan permen cokelat berbentuk larutan kental, dan dicampur ketika proses pelelehan cokelat. Saat proses pelelehan, cokelat dan larutan ekstrak memiliki sifat yang sama yaitu liquid. Hal ini sesuai dengan pendapat Afoakwa et al., (2008) bahwa pelunakan/pengerasan tekstur cokelat dapat disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya adalah sifat

bahan penyusun. Hal ini diperkuat oleh (Beckett, 2008) yang menyatakan bahwa sifat cair dari bahan penyusun cokelat mampu mengurangi tingkat kepadatan dan kekerasan cokelat. Oleh karena itu, kemampuan bahan dalam permen cokelat baik CK maupun CJM dapat mempengaruhi tekstur kekerasan atau pelunakan produk akhir.

Berdasarkan data diatas, dapat diketahui bahwa permen cokelat CJM lebih lengket dibanding CK. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai adhesiveness atau kemampuan bahan penyusun menahan tekanan ketika terjadi kontak dengan bahan/benda lain seperti mulut, gigi maupun saliva. Tingkat kelengketan produk antara lain sticky (lengket), tacky (sedikit lengket) dan gooey (lengket dan lembut). Adhesiveness berhubungan dengan sifat kelengketan permen cokelat. Permen cokelat CJM dapat lebih lengket dari CK sebab salah satu bahan penyusunnya bersifat cair. Banyak sedikitnya kandungan air dalam permen cokelat akan menimbulkan kesan lengket pada permukaan produk. Hal ini sesuai dengan pendapat Godshall (2016), yang menyatakan bahwa permukaan lengket produk dapat berasal dari sifat higroskopis bahan penyusun serta penyimpanan produk. Sim et al., (2016) memperkuat pendapat tersebut dengan menyatakan bahwa senyawa epikatekin, katekin dan prosianidin dalam cokelat bersifat hidrofilik sehingga ketika bertemu dengan ekstrak daun jahe yang hidrofilik maka akan saling menyatu dan menyerap air lebih banyak ketika berada dalam penyimpanan berkelembaban tinggi.

Sensoris

Tabel 3. Sensoris Permen Cokelat

Parameter Sensoris	Perlakuan	
	CK	CJM
Bitterness*	1,52 ± 0,586	2,24 ± 0,831
Melting in Hand*	1,72 ± 0,678	2,52 ± 0,653
Warna*	2,24 ± 0,969	3,20 ± 0,764
Aroma*	3,12 ± 0,724	2,60 ± 0,707
Overall (kesukaan)*	3,52 ± 0,653	3,08 ± 0,812

*berbeda nyata antara CK dan CJM ($p < 0,05$)

CK : permen cokelat kontrol, CJM : permen cokelat dengan fortifikasi ekstrak daun jahe merah

Berdasarkan data 3 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan untuk seluruh parameter sensoris permen cokelat CK dan CJM. Tingkat kepahitan cokelat dipengaruhi oleh senyawa dalam komponen penyusun permen cokelat. Senyawa yang berperan dalam pembentukan rasa pahit adalah theobromin dari kakao dan substansi tertentu dalam daun jahe. Daun jahe memiliki sifat pahit alami yang mungkin menyebabkan terjadinya peningkatan kepahitan permen cokelat CJM. Hal ini sesuai dengan pendapat Lim (2014) yang menyatakan bahwa daun secara alami memiliki zat pahit, dimana 80% banyak terdapat pada bagian atas daun dibanding bagian bawah. Pendapat tersebut diperkuat oleh Sasidharan 2010 dalam Saad et al., (2011), zat tersebut adalah flavonoid, tannin dan saponin. Namun seluruh parameter sensoris ini dapat muncul secara bervariasi akibat persepsi berbeda dari para konsumen.

Melting in hand merupakan parameter sensoris yang menggunakan kulit sebagai sensor pengujian. Melting in hand ini untuk menilai apakah pada sentuhan pertama terasa lengket atau tidak. Parameter ini berhubungan dengan sifat lengket produk CK dan CJM. Berdasarkan data di atas, diketahui bahwa CJM lebih lengket daripada CK. Permen cokelat CK memiliki nilai 1,72 yang masuk dalam kategori agak lengket, sedangkan permen cokelat CJM masuk dalam kategori cukup lengket memiliki nilai 2,52. Lengket tidaknya produk permen cokelat saat disentuh oleh kulit dapat dipengaruhi beberapa hal, antara lain sifat komponen bahan, suhu penyimpanan bahan serta suhu tubuh panelis saat melakukan pengujian. Namun dalam hal ini melelehnya kedua produk lebih dipengaruhi oleh sifat komponen bahan penyusun produk. Hal ini berkaitan pula dengan adhesiveness produk tersebut, dimana pada pembahasan sebelumnya menyatakan bahwa sifat ekstrak daun jahe dan beberapa komponen cokelat yang bersifat higroskopis.

Warna permen cokelat CJM lebih hitam dari CK. Hal ini dapat terjadi sebab terdapat pigmen hijau dari ekstrak daun jahe. Pigmen ini semakin pekat bahkan cenderung mencoklat seiring proses pengeringan daun. Selain itu, daun jahe juga memiliki senyawa flavonol yang mampu membentuk warna cokelat. Sehingga ketika permen cokelat yang sudah berbasis warna coklat ditambahkan dengan ekstrak daun jahe akan berwarna

lebih gelap. Hal ini sesuai dengan pernyataan Negara et al., (2014) yang menyatakan bahwa dark chocolate akan berwarna semakin gelap ketika ditambahkan sejumlah konsentrasi bahan berwarna gelap. Erminawati dan Naufalin (2014) memperkuat pendapat tersebut bahwa warna final dapat dihasilkan dari proses ekstraksi, dimana warna ini sesuai dengan senyawa aktif dalam ekstrak. Sedangkan proses ekstraksi yang digunakan adalah ekstraksi maserasi yang dapat menghasilkan produk berwarna hijau kental (Fermanasari et al., 2016).

Aroma cokelat diperoleh dari proses fermentasi, sedangkan CJM sedikit beraroma daun jahe yang berasal dari aroma oleoresin. Oleoresin memang merupakan komponen daun non volatil, namun ia masih memiliki aroma khas oleoresin daun jahe merah. Hal ini sesuai dengan pendapat Céspedes et al., (2013) yang menyatakan bahwa aroma cokelat diperoleh dari penurunan gula, asam amino bebas dan oligopeptida yang meningkat selama proses fermentasi kakao. Sedangkan aroma daun jahe berasal dari sekuisterpene yang masih berada dalam oleoresin. Aroma pada permen cokelat CK dan CJM masih khas cokelat, namun untuk produk CK lebih dominan sebab tanpa penambahan ekstrak daun jahe. Sedangkan permen cokelat CJM sedikit beraroma daun jahe, namun masih tercium aroma khas cokelatnya. Oleh karena itu, warna dan aroma pada produk permen cokelat CJM dan CK sesuai dengan SNI 7934:2014, dimana kedua parameter ini memiliki warna dan aroma yang khas normal cokelat.

Hasil uji sensoris terhadap overall (kesukaan) pada permen cokelat yang difortifikasi ekstrak daun jahe dan permen cokelat kontrol menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Kedua hasil tersebut berada pada skala suka dan sangat suka. Penerimaan permen cokelat daun jahe dipengaruhi oleh atribut sensoris yaitu warna, aroma dan rasa dari produk Deliana et al., (2014). Hasil dapat saja berbeda sebab menyesuaikan kesukaan panelis saat pengujian. Hal ini sejalan dengan pendapat Donadini et al., (2012) bahwa persepsi konsumen mampu menciptakan hasil yang berbeda terutama terkait salivasi, mastikasi dan pola dalam menelan produk.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan terdapat peningkatan aktivitas antioksidan pada CJM yaitu 4,8% dibanding CK yaitu 4,2%. Tekstur properti hardness CJM 2,7 kali lebih rendah dari CK namun kemampuan komponen untuk saling mengikat dan sifat kelengketannya lebih tinggi dibanding CK. Sifat sensoris CJM lebih pahit, lebih hitam daripada CK namun untuk kesukaan (overall) disukai sebagaimana CK. Textural properti ini mempengaruhi sifat sensori pada produk, oleh karenanya perlu penelitian lanjutan terkait korelasi distribusi partikel penyusun cokelat serta viskositas produk yang berperan dalam penentuan sifat akhir produk.

Daftar Pustaka

- Afoakwa, Emmanuel O., A. Paterson., M. Fowler dan J. Vieira. 2008. Relationship between rheological, textural and melting properties of dark chocolate as influences by particle size distribution and composition. *Journal of European Food Research Technology* 227 : 1215-1223
- Badan Standardisasi Nasional. 2014. SNI 7934:2014 tentang Cokelat dan Produk-Produk Cokelat.
- Beckett, Stephen T. 2008. *The Science of Chocolate* 2nd edition. RSC Publishing, Cambridge.
- Biswas, Nirupam., Y. L. Cheow., C. P. Tan dan L. F. Siow. 2017. Physical, rheological and sensorial properties, and bloom formation of dark chocolate made with cocoa butter substitute (CBS). *Journal of Food Science and Technology* 82 : 420-428
- Céspedes, Carlos L., D. A. Sampietro., D. S. Seigler dan M. Rai. 2013. *Natural antioxidants and Biocides from Wild Medicinal Plants*. CAB International, Oxfordshire.
- Deliana., B. Susilo dan R. Yulianingsih. 2014. Analisa karakteristik fisik dan sensorik permen cokelat dari komposisi bubuk bungkil kacang tanah dan variasi konsentrasi tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis* 2 (1) : 62-71
- Donadini, Gianluca., D. Fumi dan M. Lambri. 2012. The hedonic response to chocolate and beverage pairing : a preliminary study. *Journal of Food Research International* 48 : 703-711
- Efraim, Priscilla., G. C. Marson., D. C. P. Jardim., A. O. Garcia., K. Yotsuynagi. 2011. Influence of phytosterol addition in the rheology and sensory attributes of dark chocolate. *Journal of Procedia Food Science* 1 : 1633-1637
- Erminawati dan Naufalin R. 2014. Sifat fisikokimia dan aktivitas antioksidan sarang semut (*Myrmecodia pendansi*) sebagai pengawet pangan alami. *Jurnal Teknologi Pangan* 2 (1) : 115-123
- Fermanasari, Dyan., T. A. Zahara dan M. A. Wibowo. 2016. Uji total fenol, aktivitas antioksidan dan sitotoksisitas daun akar bambak (*Ipomoea sp.*). *Jurnal Kimia Khatulistiwa* 5 (4) : 68-73 ISSN 2303-1077
- Ghasemzadeh, Ali., H. Z. E. Jaafar dan A. Rahmat. 2010. Antioxidant activities, total phenolics and flavonoids content in two varieties of Malaysia young ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). *Journal of Molecules* 15 : 4324-4333 ISSN 1420-3049
- Godshall, M. A. *Encyclopedia of Food and Health : Candies and Sweets: Sugar and Chocolate Confectionery*. Academic Press, UK.
- Hurst, W. Jeffrey., S. H. Krake., S. C. Bergmeier., M. J. Payne., K. B. Miller dan D. A. Stuart. 2011. Impact of fermentation drying roasting and Dutch processing on flavan-3-ol stereochemistry in cacao beans and cocoa ingredients. *Journal of Chemistry Central* 5 (1) : 1-8
- Ibrić, A dan S. Čavar. 2014. Phenolic compound and antioxidant activity of cocoa and chocolate product. *Buletin of the Chemistry and Technologists of Bosnia and Herzegovina* 42 : 37-40
- Ide, Pangkalan. 2008. *Dark Chocolate Healing : Mengungkap Khasiat Cokelat terhadap Sirkulasi Darah*. Elex Media Computindo, Jakarta.
- Lim, T. K. 2014. *Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants Volume 7 : Flowers*. Springer Publisher, Berlin.
- McClements, Dimitris P dan D. Boskou. 2015. *Plants as Source of Natural Antioxidants : Plants-derived Antioxidants as Food Additives*. Banaras Hindu University, India.
- Negara, Himawasesa P., I. Y. B. Lelana dan N. Ekantari. 2014. Pengkayaan β -karoten pada cokelat batang dengan penambahan *Spirulina platensis*. *Jurnal Perikanan* 16 (1) : 17-28 ISSN 0853-6384
- Pusdatin. 2014. *Outlook Komoditi Jahe*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Saad, Rasha., L. Wai., N. Hanif., E. Yusuf dan F. Asmani. 2014. Comparative studies of *Zingiber officinale* leaves and rhizomes on the antibacterial effect. *International Journal of Pharmacy and Analytical Research* 3 (3) : 262-268 ISSN 2320-2831
- Sim, Shaun Y. J., J.W. Ng., W. K. Ng., C. G. Forde dan C. J. Henry. 2016. Plant polyphenols to enhance the nutritional and sensory properties of chocolates. *Journal of Food Chemistry* 200 : 46-54 ISSN 0308-8146