

**PENGARUH FORMULA JENIS GULA RENDAH KALORI DAN *FILLING*  
AGENT (SELAJ & PASTA *BLACK MULBERRY*) TERHADAP  
KARAKTERISTIK *MILK CHOCOLATE***

---

**TUGAS AKHIR**

---

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Tugas Akhir  
di Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :

**Yuni Noviantika**  
**13.302.0397**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2018**

**PENGARUH FORMULA JENIS GULA RENDAH KALORI DAN *FILLING*  
*AGENT* (SELAI & PASTA *BLACK MULBERRY*) TERHADAP  
KARAKTERISTIK *MILK CHOCOLATE***

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir  
Program Studi Teknologi Pangan



Oleh :

**Yuni Noviantika**

**13.302.0397**

Telah Diperiksa dan Disetujui

Oleh :

**Pembimbing Utama**

**Pembimbing Pendamping**

**(Dr. Ir. Yusman Taufik, MP.)**

**(Dr. Ir. Yusep Ikrawan. M.ENG )**

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR .....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK .....	iii
I PENDAHULUAN .....	5
1.1. Latar Belakang Penelitian .....	5
1.2. Identifikasi Masalah .....	8
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian .....	8
1.4. Manfaat Penelitian.....	9
1.5. Kerangka Pemikiran .....	9
1.6. Hipotesis Penelitian .....	15
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian .....	15
II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1. <i>Milk Chocolate</i> .....	Error! Bookmark not defined.
2.2. Gula Rendah Kalori.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1. Sorbitol .....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2. Inulin.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.3. <i>Stevia rebaudiana</i> .....	Error! Bookmark not defined.
2.3. <i>Black Mulberry</i> .....	Error! Bookmark not defined.
2.4. Selai .....	Error! Bookmark not defined.
2.5. Pasta Buah .....	Error! Bookmark not defined.
III METODOLOGI PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Bahan dan Alat .....	Error! Bookmark not defined.
3.1.1. Bahan yang Digunakan.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.2. Alat yang Digunakan .....	Error! Bookmark not defined.

3.2.	Metode Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.1.	Rancangan Perlakuan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.2.	Rancangan Percobaan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.3.	Rancangan Analisis .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.4.	Rancangan Respon .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.	Prosedur Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.1.	Penelitian Pendahuluan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.2.	Penelitian Utama .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.	Penelitian Pendahuluan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.	Penelitian Utama .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1.	Kadar Gula Total .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2.	Kadar Air .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.3.	Kadar Vitamin C.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.4.	Hasil Uji Organoleptik Aroma .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.5.	Hasil Uji Organoleptik Rasa.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.6.	Hasil Uji Organoleptik Tekstur .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.7.	Penentuan Produk Terpilih .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1.	Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.	Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA	.....	16
LAMPIRAN	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## ABSTRAK

Penelitian ini untuk menentukan pengaruh formula jenis gula rendah kalori dan *filling agent* terhadap karakteristik *milk chocolate*. Manfaat penelitian ini untuk memberikan alternatif pilihan *milk chocolate* yang rendah kalori dan memberikan informasi bagi masyarakat dalam penganekaragaman *milk chocolate* dengan memanfaatkan black mulberry sebagai isian dari *milk chocolate* sehingga dapat memberikan nilai tambah dan meningkatkan nilai ekonomis dari *black mulberry*.

Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) yang terdiri dari dua faktor, yaitu faktor G (formula jenis gula rendah kalori) dan faktor F (Jenis *Filling Agent*). Metode penelitian terdiri dari penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan dua tahap, yaitu tahap pembuatan selai *black mulberry* dan pembuatan pasta *black mulberry*. Penelitian utama terdiri dari pembuatan *milk chocolate* dengan jenis gula sorbitol, inulin dan stevia serta *filling agent* yaitu selai dan pasta *black mulberry*. Respon kimia *milk chocolate* meliputi kadar gula total, kadar air dan kadar vitamin C. Uji organoleptik yang dilakukan berdasarkan tingkat kesukaan panelis dengan metode hedonik, respon yang diuji meliputi aroma, rasa dan tekstur.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula jenis gula rendah kalori yang berbeda berpengaruh nyata terhadap kadar gula total, vitamin C, aroma, rasa, dan tekstur pada uji organoleptik, sedangkan kadar air tidak berpengaruh nyata. Jenis *filling agent* yang berbeda berpengaruh nyata terhadap kadar gula total sedangkan untuk kadar air, vitamin C, aroma, rasa dan tekstur tidak berpengaruh nyata. Interaksi antara jenis gula dan *filling agent* berpengaruh nyata terhadap kadar gula total sedangkan untuk kadar air, kadar vitamin C, aroma, rasa dan tekstur tidak berpengaruh nyata. Dan produk *milk chocolate* terpilih dari keseluruhan respon adalah produk  $g_1f_2$  (jenis gula sorbitol dan *filling agent* pasta *black mulberry*).

Kata kunci: Sorbitol, Inulin, Stevia, *Black Mulberry*, *Milk Chocolate*



## **ABSTRACT**

*This research to determine the effect of low-calorie sugar type formula and filling agent on milk chocolate characteristics. The benefits of this research to provide an alternative low-calorie milk chocolate options and provide information for the community in the diversification of milk chocolate by utilizing black mulberry as a stuffing of milk chocolate so as to provide added value and increase the economic value of black mulberry.*

*The research uses a Split Plot Design (SPD) with two factors, G factor (low calorie sugar type formula) and F factor (Type of Filling Agent). The research method consists of preliminary research and main research. Preliminary research was conducted in two stages, namely the making of black mulberry jam and black mulberry paste. The main research consisted of making milk chocolate with sorbitol sugar, inulin and stevia and filling agent which is jam and black mulberry paste. The chemical response of milk chocolate includes total sugar content, moisture content and vitamin C. The organoleptic test conducted based on panelist preferences with hedonic method, the tested response includes aroma, taste and texture.*

*The results showed that different low-calorie sugar type formula had significant effect on total sugar content, vitamin C, aroma, taste and texture on organoleptic test, while water content had no significant effect. Different types of filling agent have significant effect on total sugar content while for water content, vitamin C, aroma, taste and texture have no real effect. The interaction between low-calorie sugar type formula and filling agent had significant effect on total sugar content while for water content, vitamin C content, aroma, taste and texture had no significant effect. And the selected milk chocolate products from the overall response are glf2 products (sorbitol sugar and black mulberry paste filling agent).*

**Keywords:** Sorbitol, Inulin, Stevia, Black Mulberry, Milk Chocolate

## I PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang Penelitian, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

### 1.1. Latar Belakang Penelitian

Produksi cokelat pada umumnya dibagi menjadi tiga jenis, yaitu cokelat susu (*milk chocolate*), cokelat pekat (*dark chocolate*) dan cokelat putih (*white chocolate*). Ketiga macam cokelat ini dibedakan berdasarkan komposisinya, yaitu dari kandungan cokelat, gula, serta bahan tambahan lain (Brown, 2010). Selain itu, juga terdapat cokelat jenis *couverture* yang merupakan cokelat premium yang sering digunakan oleh para profesional di industri untuk membuat pastry ataupun untuk membuat kue (Atkinson, Banks, France, & McFadden, 2010).

Diantara produk *confectionary*, *milk chocolate* jauh lebih populer dibandingkan *white* atau *dark chocolate* di kebanyakan negara (Becket, 2008). *Milk chocolate* mengandung partikel padat (*cocoa*, susu bubuk, dan gula) yang terdispersi dalam *cocoa butter* yang membangun sistem rheologi kompleks (Pajin et al. 2013; Glicerina et al. 2015). Meski pasar *milk chocolate* sudah bagus, beberapa penelitian masih dilakukan untuk memperbaiki kualitas dan fungsionalitas cokelat.

Cokelat yang dibuat secara tradisional mengandung 50% gula, kebanyakan dalam bentuk sukrosa, dan sebagian laktosa dari komponen susu untuk jenis *milk chocolate*. Penderita diabetes tidak bisa mengonsumsi gula dalam jumlah

banyak, sehingga formula lainnya dikembangkan untuk menggabungkan fruktosa (bentuk gula yang berbeda, juga ditemukan dalam madu) atau pemanis non gula seperti sorbitol (Beckett, 2000). Penggunaan gula berkalori rendah seperti sorbitol, inulin dan stevia dapat menjadikan produk cokelat berkalori rendah.

Sorbitol adalah poliol, jenis karbohidrat yang umumnya dibuat dari glukosa. Sorbitol digunakan sebagai alternatif gula dalam berbagai makanan, termasuk makanan rendah kalori dan bebas gula. Sorbitol kurang berpengaruh pada kadar gula darah dibandingkan gula biasa, yang dapat menguntungkan orang beresiko terkena diabetes. European Food Safety Authority (EFSA) menerima klaim bahwa poliol memiliki efek yang lebih rendah pada kadar gula darah daripada gula, karena tingkat penyerapannya yang lambat.

Inulin adalah salah satu komponen bahan pangan yang kandungan serat pangannya sangat tinggi (lebih dari 90 persen, bk), dimanfaatkan dalam pangan fungsional. Inulin merupakan polimer dari unit-unit fruktosa. Inulin bersifat larut di dalam air, tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim pencernaan, tetapi difermentasi mikroflora kolon (usus besar). Oleh karena itu, inulin berfungsi sebagai prebiotik. Manfaat inulin di bidang pangan, antara lain sebagai pengganti lemak dan gula pada produk makanan rendah kalori serta sebagai bahan baku pembuatan sirup fruktosa. (Widowati, 2006).

Stevia rebaudiana adalah suatu sumber bahan pemanis alami yang mempunyai tingkat kemanisan 200-300 kali lebih manis dari pada gula tebu, berkalori rendah, tidak mengganggu rasa minuman sirup, relatif tidak berbahaya karena tidak mengandung zat yang bersifat karsinogenik dan telah dipasarkan di



Jepang, Taiwan dan Korea. Stevia dapat memberikan jalan keluar bagi konsumen penderita diabetes, karena gula stevia lebih aman dibandingkan pemanis sintetis/buatan. Rasa manis ini dihasilkan dari daun tanaman stevia tersebut yang disebabkan adanya kandungan Glikoside dalam daun stevia tersebut. Glikoside ini merupakan suatu senyawa yang terdiri dari gula dan bukan gula (aglukon) (Ratnani, 2005)

Diversifikasi produk cokelat terutama terhadap produk *milk chocolate* dapat dilakukan dengan menambah isian cokelat dengan selai atau pasta buah yaitu buah *black mulberry*. *Black mulberry* dapat dimanfaatkan menjadi beberapa produk diantaranya selai, pasta, jus, molase, sirup, marmalade dan minuman beralkohol (Tomas, 2017).

*Black mulberry (Morus nigra L.)* merupakan anggota genus *Morus* dari family *Moraceae*. Buah ini sebenarnya bukanlah merupakan berry, secara botani itu disebut buah agregat, terdiri dari drupelet kecil. *Black mulberry* dan *raspberry* juga disebut *caneberries* atau semak berduri. Ini adalah kelompok besar, dan dikenal lebih dari 375 spesies (Dalimartha, 2002).

*Black mulberry (Morus nigra L.)* kaya akan vitamin, seperti vitamin B1, B2, vitamin C dan juga mengandung antosianin yang dapat berperan sebagai antioksidan bagi tubuh manusia. Antosianin adalah pewarna alami yang berasal dari familia flavonoid yang larut dalam air yang menimbulkan warna merah, biru, violet. *Black Mulberry* bukan hanya dikonsumsi sebagai buah dengan rasa yang enak, tetapi dapat juga digunakan sebagai obat tradisional untuk demam, menurunkan tekanan darah dan untuk melindungi fungsi hati. (Lucia, 2016)

Latar belakang dibuatnya *milk chocolate* dalam penelitian ini didasarkan atas penggunaan gula rendah kalori dan memodifikasi *milk chocolate* dengan bahan lain yang dapat meningkatkan penerimaan konsumen. Bahan yang ditambahkan sebagai isian cokelat adalah selai dan pasta *black mulberry*.

Berdasarkan uraian di atas perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh formula jenis gula rendah kalori dan *filling agent* (selai dan pasta *black mulberry*) terhadap karakteristik *milk chocolate*.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka masalah yang dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh formula jenis gula rendah kalori terhadap karakteristik *milk chocolate* ?
2. Bagaimana pengaruh jenis *filling agent* (selai dan pasta *black mulberry*) terhadap karakteristik *milk chocolate* ?
3. Bagaimana pengaruh interaksi antara formula jenis gula rendah kalori dan *filling agent* (selai dan pasta *black mulberry*) terhadap karakteristik *milk chocolate* ?

## **1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh formula jenis gula rendah kalori dan *filling agent* (selai dan pasta *black mulberry*) terhadap karakteristik *milk chocolate*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh formula jenis gula rendah kalori dan *filling agent* (selai dan pasta *black mulberry*)

terhadap karakteristik *milk chocolate*, sehingga menghasilkan *milk chocolate* terbaik.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan alternatif pilihan *milk chocolate* yang rendah kalori dan memberikan informasi bagi masyarakat dalam penganekaragaman *milk chocolate* dengan memanfaatkan *black mulberry* sebagai isian dari *milk chocolate* sehingga dapat memberikan nilai tambah dan meningkatkan nilai ekonomis dari *black mulberry*.

#### **1.5. Kerangka Pemikiran**

Menurut Hartomo (1993); Ferdian (2000), Proses pembuatan cokelat bahan-bahan yang digunakan adalah cokelat bubuk, susu skim, gula tepung, mentega putih, dan lemak kakao. Bahan-bahan tersebut mempunyai sifat tidak begitu mudah dibasahi atau lambat terdispersi pada saat pencampuran. Pencampuran ini bertujuan agar pasta cokelat yang dihasilkan mudah untuk dicetak.

Menurut Liang (2004), banyak sifat bubuk susu mempengaruhi karakteristik *milk chocolate* yang dibuat dari serbuk tersebut. Dari sifat ini, susu bebas lemak dapat mencampur *butter cocoa* dalam cokelat dan karakteristik partikelnya bisa dibilang yang paling penting. Tingkat susu bebas lemak mempengaruhi kondisi tempering yang diperlukan untuk memastikan kristalisasi yang tepat dari lemak kakao dalam cokelat. Tingkat susu bebas lemak juga memiliki pengaruh signifikan pada sifat reologi, dengan viskositas rendah dan tegangan hasil lelehan cokelat dan umumnya mengurangi peningkatan kekerasan

produk *milk chocolate* bebas lemak. Namun, cokelat yang dibuat dengan susu bebas lemak tertinggi sedikit lebih keras dari yang diperkirakan, mungkin akibat partikel padat kecil yang membentuk bubuk itu. Bloom inhibition umumnya terkait dengan tingkat susu bebas lemak, dimana cokelat yang dibuat dengan kadar susu bebas lemak yang lebih tinggi memiliki stabilitas bloom yang lebih besar.

Menurut Guinard (1999), sifat sensori dari 9 formulasi *milk chocolate* bervariasi dalam sukrosa (400, 475, 550 g/kg) dan *cocoa butter* (280, 320, 360 g/kg), dievaluasi menggunakan analisis deskriptif dengan 18 panelis yang terlatih dan menggunakan instrumen untuk pengukuran keterangan warna, kekerasan, kekentalan, dan *yield value*. Sampel dengan kandungan gula yang rendah lebih pahit, berpasir dan terbakar ( $p < 0,001$ ). Sampel dengan kandungan gula yang tinggi memiliki rasa susu, vanilla/caramel, kekerasan dan intensitas manis yang lebih tinggi ( $p < 0,001$ ). Sampel dengan kandungan lemak tertinggi lebih cepat meleleh. Sampel dengan kandungan gula dan lemak yang rendah dikaitkan dengan kekentalan, *mouthcoating*, lemak, coklat dan warna gelap. Sampel dengan kandungan gula dan lemak yang tinggi lebih dingin dan cepat hilang dimulut ( $p < 0,001$ ). Intensitas lemak/berminyak berbanding terbalik dengan konsentrasi lemak.

Cokelat adalah sumber antioksidan yang diketahui dan pada tahun 1999 para dokter dari *National Institute of Public Health and the Environment* di Bilthoven, Belanda, memeriksa cokelat untuk kandungan katekinnya. Katekin berasal dari famili flavonoid yang merupakan antioksidan paling kuat. Mereka



menemukan untuk jenis *dark chocolate* mengandung 53,5 mg katekin per 100 g, 4 kali dari teh. Meminum secangkir teh dapat mengurangi resiko serangan jantung (Becket, 2000)

Sorbitol secara alami terdapat dalam berbagai macam buah matang seperti apel, pir, anggur, beberapa beri dan rumput laut. Jumlah sorbitol dalam cokelat sekitar 5 -10%. Jika jumlah lebih dari 5%, jumlah yang sama dari sirup glukosa harus dihapus dari resep (Wybauw, 2007).

Menurut Farzanmehr dan Abbasi (2009), cokelat adalah bahan makanan favorit dengan kandungan gula yang tinggi. Pada penelitiannya dievaluasi produksi *milk chocolate* dengan prebiotik. Berbagai rasio dari inulin (IN), polydextrose (PD) dan maltodekstrin (MD) bersama sucrose (0,04% w/w) digunakan sebagai pengganti gula. Limabelas formulasi diperiksa untuk menentukan sifat fisikokimia, mekanis dan sensori untuk menemukan rasio optimumnya. Secara umum, formula dengan rasio tinggi dari PD dan MD lebih lembab dan lembut dibandingkan kontrol. Kadar air terendah dan kekerasan tertinggi diamati untuk rasio sedang. Sebagai tambahan, MD menginduksi efek sensorik yang paling tidak diinginkan, dimana PD dan IN secara jelas memperbaiki keseluruhan penerimaan. Range optimum yang berlaku untuk masing-masing IN, PD, dan MD adalah 14-32% dan 17-84%, 7-26% dan 67-77%, dan 0-20% pengganti gula. Temuan tentang pengurangan lemak dan gula serentak juga menunjukkan kemungkinan memotong lemak hingga 5% dibandingkan dengan kandungan lemak sebelumnya.



Menurut Konar, et al (2013), efek inulin sebagai prebiotik di beberapa level (PSL) (0, 60, 90 dan 120 g/kg) dalam *milk chocolate*, serta variasi waktu *conching* (CT) (3.50, 4.0 dan 4.50 jam) dan kondisi *refining* (20.0, 25.0 dan 28.0  $\mu\text{m}$  ukuran partikel,  $D_{[4,31]}$ ) dalam proses preparasi sampel diperiksa sehubungan dengan perubahan fisik (warna, kekerasan, aktivitas air) dan sifat reologi sampel. Nilai *Specific Surface Area* (SSA) dan besar ukuran partikel ( $D_{90}$ ) meningkat dengan bertambahnya nilai PSL; namun nilai yang diharapkan  $D_{[4,3]}$  tercapai untuk semua nilai PSL. CT, PSL dan PSD (*Particle Size Distribution*) tidak memberikan efek signifikan terhadap kecerahan dan kroma dalam *milk chocolate* yang mengandung inulin; namun, telah ditemukan perubahan signifikan pada kekerasan, aktivitas air ( $a_w$ ), *yield stress* dan kekentalan ( $P < 0,01$ ).

*Milk chocolate* bebas sukrosa yang dipermanis dengan Stevia dan mengandung berbagai jenis inulin komersial atau polydextrose sebagai bulking agent, diperiksa sehubungan dengan sifat fisiko-kimia, rheologi dan indrawi mereka. Dibandingkan dengan cokelat yang manis dengan sukrosa, perbedaan mencolok dalam terang (nilai  $L^*$ ) diamati untuk cokelat bebas sukrosa dan disebabkan oleh perubahan kekasaran permukaan. Cokelat yang mengandung inulin dengan tingkat polimerisasi yang lebih tinggi (DP) memiliki titik lebur yang lebih tinggi, viskositas plastik lebih besar dan indeks perilaku aliran yang meningkat. Model matematika Herschel-Bulkley paling sesuai dengan data rheologi. Cokelat yang mengandung inulin DP tertinggi ternyata sangat mirip dengan kontrol pada atribut sensorik yang diuji (penampilan, keteguhan, kehalusan, nuansa mulut, rasa / rasa dan penerimaan keseluruhan) saat dinilai oleh

panel konsumen. Data ini menunjukkan bahwa adalah mungkin untuk memproduksi cokelat bebas sukrosa menggunakan inulin DP tinggi tanpa mempengaruhi sifat fisiko-kimia penting dan penerimaan sensoriknya (Shah, 2010)

Menurut Aidoo (2013), berkembangnya cokelat bebas gula berkualitas tinggi memerlukan penggunaan bahan yang paling sesuai yang bisa menggantikan gula tanpa mempengaruhi sifat rheologi, fisik dan sensoris secara signifikan. Substitusi sukrosa oleh pemanis intensitas tinggi seperti sakarin, acesulfame-K, sucralose, stevioside, thaumatin, dan polyol serta bulking agents seperti polydextrose, maltodextrin dan inulin memiliki potensi besar untuk pembuatan produk cokelat bebas gula dengan penampilan, tekstur, rasa dan aroma yang diinginkan, sangat mirip dengan gula sebenarnya.

Penelitian Rad, dkk (2012), penggantian gula dengan stevia menyebabkan kenaikan presipitasi yang signifikan dan penurunan viskositas yang signifikan ( $P < 0,05$ ), sedangkan dengan inulin dalam formulasi secara signifikan menurunkan presipitasi dan peningkatan viskositas ( $P < 0,05$ ). Sampel yang mengandung stevia 100% dan inulin 6% menunjukkan viskositas dengan perbedaan yang tidak signifikan dengan kontrol ( $P > 0,05$ ). Sampel yang mengandung stevia 50% dan inulin 6% memiliki presipitasi terendah sementara memiliki perbedaan yang tidak signifikan dengan kontrol. Agen pengental, seperti inulin, harus digunakan dalam susu coklat yang dipermanis oleh stevia untuk memperbaiki sifat fisik produk.

Menurut Ulfia, Sutrisno dan Taufik (2016), penambahan jenis penstabil berpengaruh terhadap daya oles, kenampakan, vitamin C, kadar air, kadar gula

dan viskositas. Penambahan konsentrasi sukrosa berpengaruh terhadap daya oles, vitamin C, kadar gula dan viskositas. Produk selai *Black mulberry* terpilih berdasarkan penentuan diperoleh pada sampel p<sub>3S3</sub> (Gom Arab 0,1% dan Sukrosa 35%), dengan nilai kadar vitamin C 2,68%, kadar air 59,26%, Kadar gula 7,04%, viskositas 523,33, warna 4,20, rasa 4,88, tekstur 3,95, dan kenampakan 5,58, serta hasil aktivitas antioksidan sebesar 3308,30 ppm.

Buah *black mulberry* dan produk turunannya kaya akan senyawa biologi aktif dan dapat digunakan pada industri makanan juga untuk memenuhi nutrisi pada tubuh manusia. *Black mulberry* adalah sumber senyawa bioaktif yang baik terutama antosianin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengurangan kandungan gula dalam wine dari 6,5 mg/kg menjadi 60,01 mg/kg dalam selai, kandungan vitamin C dari 0,27 mg/kg dalam wine menjadi 1,10 mg/kg dalam buah yang diawetkan dalam madu tanpa proses sterilisasi. Kandungan antosianin yang bervariasi dari 21,4 dalam wine menjadi 106,4 mg/kg<sup>3</sup> dalam jus segar. Nilai pH yang terdeteksi sekitar 3,28 dalam jelly sampai 3,69 pada minuman keras. Perbedaan antara genotypes adalah signifikan dan kandungan antosianin signifikan lebih tinggi pada genotype dengan bobot buah lebih rendah ( $p < 0,05$ ) (Lucia, 2016).

Menurut Sofia (2014), 2 jenis buah *mulberry white* (*Morus alba L.*) dan *black* (*Morus nigra L.*) diinvestigasi untuk kandungan lemak, total kapasitas antioksidan dan kandungan polifenol. Kandungan fenolik total tertinggi terdapat pada *black mulberry* dan kandungan lemak tertinggi terdapat pada *white mulberry*.

Menurut Tomas (2017), proses pembuatan selai *black mulberry* menyebabkan penurunan yang signifikan pada total fenolik (88%), total flavonoid (89%), antosianin (97%), dan kapasitas antioksidan (88 – 93%) ( $P < 0,05\%$ ). Kandungan antosianin tunggal, ditentukan menggunakan analisa HPLC, juga menunjukkan penurunan yang signifikan (~99% hilang). Sebaliknya, % perolehan bioaccessible total fenolik, antosianin, dan kapasitas antioksidan (ABTS assay) meningkat setelah proses pembuatan selai (masing-masing 16%, 12%, dan 37%).

Dari penelitian *milk chocolate* ini diharapkan mendapat formula jenis gula rendah kalori dan *filling agent* yang tepat, dan mendapatkan *milk chocolate* yang disukai panelis serta berkarakteristik baik.

#### **1.6. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka dapat diduga bahwa :

1. Formula jenis gula rendah kalori berpengaruh terhadap karakteristik *milk chocolate*.
2. Jenis *filling agent* (selai dan pasta *black mulberry*) berpengaruh terhadap karakteristik *milk chocolate*.
3. Interaksi formula jenis gula rendah kalori dan *filling agent* (selai dan pasta *black mulberry*) berpengaruh terhadap karakteristik *milk chocolate*.

#### **1.7. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan, Universitas Pasundan, Jalan Dr. Setiabudi no. 193 Bandung, pada bulan Januari 2018 sampai dengan selesai.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abou, A.E., Abou-Arab, A.A. dan Abu-Salem, M.F. 2010. **Physico-chemical assessment of natural sweeteners steviosides produced from Stevia rebaudiana bertonii plant.** Journal of Food Science 4:269-281.
- Aidoo, R.P., Frederic D, Emmanuel O.A., Koen D. 2013. **Industrial Manufacture of Sugar Free Chocolates e Applicability of Alternative Sweeteners and Carbohydrate Polymers as Raw Materials in Product Development.** Trends in Food Science & Technology 32 84e 96
- Adebola, O.O., Corcoran, O.& Morgan, W.A. 2014. **Synbiotics: The Impact of Potential Prebiotics Inulin, Lactulose and Lactobionic Acid on the Survival and Growth of Lactobacilli Probiotics.** Journal of Functional Foods, 10, 75–84.
- Afoakwa. 2010. **Chocolate Science and Technology.** Willey Blackwell : UK
- Ansari. 2013. **Inulin, Serat Makanan Untuk Penderita Diabetes.** <https://wawasanilmukimia.wordpress.com>. Diakses Tanggal : 25 September 2017
- Ansari. 2014. **Sorbitol, Gula Pengganti Dengan Segala Konsekuensi.** <https://wawasanilmukimia.wordpress.com>. Diakses Tanggal : 25 September 2017
- Aprotosoai A. C., Luca S.V., dan Miron A., 2016. **Flavor Chemistry of Cocoa and Cocoa Products—An Overview. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety.** 15: 73-91
- Artanto,F. Sumartini, Taufik, Y. 2017. **Pengaruh Perbandingan Buah Black Mulberry Dengan Air Terhadap Karakteristik Sari Buah & Ampas Black Mulberry (Morus Nigra).** Universitas Pasundan : Bandung
- Atkinson, C. Banks, M. France, C. Mc Fadden, C. 2010. **The Chocolate and Coffee Bible.** Annes Publishing Ltd : London
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2014. **Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pemanis.** Badan POM RI : Jakarta
- Beckett. ST. 2000. **The Science of Chocolate.** RSC Paperbacks : UK
- Beckett. ST. 2008. **The Science of Chocolate 2nd Edition.** RSC Paperbacks : UK
- Begum, S.A., Faiiaz M., Ahmed, Rahman M.M. 2009. **Effect of Cooking Temperature and Storage Periode on Preservation of Water Soluble**



**Vitamin C Contents in Citrus macroptera and Moringa oleifera lunk**  
Asian Journal of Food and Agro Industry, 2(3), 255-261

- Brown, Amy C. 2010. **Understanding Food; Principles and Preparation.** Wadsworth Publishing : Yorkshire
- Combs GF. 1998. **Vitamin C. In: Combs GF. The vitamins, fundamental aspects in nutrition and health, 2nd ed.** California: Academic Press; p. 245-75.
- Dalimartha. 2002. **Black Mulberry.**  
[http://ccrc.farmasi.ugm.ac.id/?page\\_id=2317](http://ccrc.farmasi.ugm.ac.id/?page_id=2317). Diakses : 1 juni 2017
- Desrosier, N. W. 1988. **Teknologi Pengawetan Pangan.** Edisi III. Penerjemah Muchji Mulyohardjo. Jakarta: Universitas Indonesia.
- FAO Corporate Document Repository. **Fruit and Vegetable Processing; Fruit Sugar Preserves Technology ; Jams, Jellies, Marmalade, Fruit Paste.** www. Fao.org. Diakses 25 September 2017.
- Farzanmehr, H. Abbasi, S. 2009. **Effects of Inulin and Bulking Agents On Some Physicochemical, Textural and Sensory Properties of Milk Chocolate.** Journal of Texture Studies 40 : 536-553.
- Fatonah, W. 2002. **Optimasi Selai dengan Bahan Baku Ubi Jalar Cilembu.** Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Ferdian F., 2000, **Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Mutu Cocoa Butter,** Tugas Akhir Universitas Pasundan Bandung.
- Ferdiaz, S. 1992. **Mikrobiologi Pangan I.** Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Gaspersz, Vincent. 2006. **Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan 1.** Penerbit Tarsito : Bandung
- Geuns, J.M.C. 2003. **Stevioside Phytochemistry.** 64: P. 913-921
- Glicerina, V. Balestra, F. Dalla, Rosa M. Romani, s. 2015. **Effect of Manufacturing Process on the Microstructural and Rheological Properties of Milk Chocolate.** J Food Eng 145 : 45-50
- Godswill, A.C. 2017. **Sugar Alcohols : Chemistry, Production, Health Concerns and Nutritional Importance of Mannitol, Sorbitol, Xylitol and Erythritol.** International Journal of Advanced Academic Research Vol. 3, Issue 2
- Goldberg, L. 1994. **Functional Food, Designer Food, Pharma Food, Nutraceuticals.** Chapman and Hall : New York

- Golob T, Micovic E, Bertoncely J, Jamnik M. 2004. **Sensory acceptability of chocolate with inulin**. *Acta Agriculture Slovenica*, 83 (2): 221- 231
- Guinard, J.X. and Rosella Mazzucchelli. 1999. **Effects of Sugar and Fat on the sensory Properties of Milk Chocolate : Descriptive Analysis and Instrumental Measurements**. *Journal of The Science of Food and Agriculture* : 1331-1339
- Hadiwijaya, H. 2013. **Pengaruh Perbedaan Penambahan Gula Terhadap Karakteristik Sirup Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)**. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Andalas Padang. Jurnal.
- Hartomo. A. J dan M. C Widiatmoko. 1993. **Emulsi dan Pangan Instant Berlesitin**. Andi Offset. Jogjakarta.
- HNZ. 2009. **Pemanis Buatan (Part 2) : Sorbitol**. <https://hnz11.wordpress.com>. Diakses Tanggal 25 September 2017
- Hok, K.T., W. Setyo, W. Irawaty, F. E. Soetaredjo. 2007. **Pengaruh Suhu Dan Waktu Pemanasan Terhadap Kandungan Vitamin A & C Pada Proses Pembuatan Pasta Tomat**. *Widya Teknik* Vol. 6, No.2, 2007 (111-120)
- Jun, M. H. Y., J. Y, Yu, X. Fong, C. Wan, S., & C. T. Yang. 2003. **Comparison of Antioxidant Activities of Isoflavones from Kudzu Root (*Pueraria labata* Ohwl.)**. *Journal of Food Sciences*. 68: 2117-2122.
- Kettawan, A., Kunlaya C., Ratchanee K., Rin C. 2010. **Effects of Cooking on Antioxidant Activities and Polyphenol Content of Edible Mushrooms Commonly Consumed in Thailand**. *Pakistan Journal of Nutrition*, 20`; 10 (11): 1094-1103.
- Konar, N., B. Ozhan, N. Artik, S. Dalabasmaz, E.S. Poyrazoqlu. 2013. **Rheological and Physical Properties of Inulin Containing Milk Chocolate Prepared at Diffent Process Conditions**. *Cyta-Journal of Food*, 12:1, 55-64
- Krystyjan, M., D. Gumul. R. Ziobro, M. Sikora. 2015. **The Effect of Inulin as a Fat Replacement on Dough And Biscuits Properties**. *Journal of Food Quality* 38 (2015) 305-315
- Liang, B and R.W.Hartel. 2004. **Effects of Milk Powder in Milk Chocolate**. *J. Dairy Sci*. 87:20-31
- Lucia, G., Ivanišová, Margarita, Brindza. 2016. **Biological properties of Black Mulberry-derived Food Products (*Morus Nigra* L.)**. *Journal of Berry Research* 6 : 333-343

- Magdalena, W. J., U. Steplewska, P. Kuleta, L. Przybysz, E. Polak. 2015. **Carbon Footprint of Fruit Paste Technology**. Pol. J. Environ. Stud. Vol. 25, No. 1.
- Manalu, R.D.E., Ella S., Fifi R., Nia K. 2013. **Kandungan Zat Gizi Makro & Vitamin Produk Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris*)**. IPB : Bogor
- Martini, Dra. 2002. **Sifat Organoleptik "Tekstur"**. Media Komputindo: Jakarta.
- Meng, Cheng Chia., Abbe Maleyki Mhd Jalil, Amin Ismail. 2009. **Phenolic and Theobromine Contents of Commercial Dark, Milk and White Chocolate on the Malaysian Market**. MDGI 14 : 200-209
- Molyneux, P. 2004. **The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Stimating Antioxidant Activity**. Songklanakarin J. Sci. Technol., pp. 26, 211-219
- Neely G, Borg G. 1999. **The Perceived Intensity of Caffeine Aftertaste: Tasters Versus Nontasters**. Chemical Senses, 24(1) : 19-21.
- NHS. 2016. **Sorbitol : Helpful for Diabetics**. www.nhs.uk. Diakses tanggal : 30 Juli 2017
- Pajin, B. Ljubica, D. Danica, Z. Šoronja-Kimović, D. Lončarević, I. Nikolić, I. 2013. **Crystallization and Rheological Properties of Soya Milk Chocolate Product in Ball Mill**. J Eng 114 : 70-74
- Rad, A.H., Zohre D, Keyed R.A, Beitollah A, Mohammad Akghari J. 2012. **Effect of Inulin and Stevia on Some Physical Properties of Chocolate Milk**. Health Promotion Perspectives, Vol.2, No.1 : 42-47
- Ratnani, R.D., R Anggraeni. 2005. **Ekstraksi Gula Stevia Dari Tanaman Stevia Rebaudiana Bertoni**. Momentum, Vol. 1, No.2 : 27-32
- Rohdiana. 2008. **Inulin Untuk Kesehatan**. <https://mybioma-wordpress.com>. Diakses 5 Januari 2018
- Rowe, Raymond C., Sheskey, Poul J., and Cowen Siân C. 2006. **Handbook of Pharmaceutical Excipients Fifth Edition**. Pharmaceutical Pres APhA : London, Chicago
- Saniah K, Sharifah S.M, MohdLip, M. Nazrul, Azizah I. 2009. **The Potential of Stevia as a Herbal Sugar Substitute in a non-carbonated Drink**. Proceedings of National Conference on New Crops and Bioresources; 15-17 Dec.2009; Seremban.p. 220-222
- Shah, Abhishek B., Gwyn P. Jones, Todor V. 2010. **Sucrose-Free Chocolate Sweetened with Stevia Rebaudiana Extract and Containing Different**

**Bulking Agents-Effects on Physicochemical and Sensory Properties.**  
International Journal of Food Science + Technology

- Shourideh, M., A. Taslimi, MH. Azizi, MA. Mohammadifar. 2012. **Effects of D-Tagatose and Inulin on Some Physicochemical, Rheological and Sensory Properties of Dark Chocolate.** International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics, Vol. 2, No. 5
- Sofia, G. G., Velcirov A.B, Coktecu C, Gogoaka I., Gravila C, Getolekcu C. 2014. **Chemical Characterisation of White (*Morus alba*), and Black (*Morus Nigra*) Mulberry Fruits.** Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology Vol. 18 : 133-135
- Soekarto, S.T. 1985. **Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian.** Penerbit Bhrathara Karya Aksara, Jakarta.
- Staratt, A.N., C.W. Kirby, R. Pocs, J.E. Brendle. 2002. **Rebaudioside F, a Diterpene Glycoside From Stevia Rebaudiana.** Phytochemistry
- Stokols, J., P Burdi, T Palchak, HA Lee. 2006. **Sensory Evaluation : Age and Gender Profiling of Lite; No – Sugar; Added Vanilla Ice Cream.** Journal of Food Service
- Suryani, A., Hambali, E., dan Rivai M. 2004. **Membuat Aneka Selai.** Jakarta: Penebar Swadya.
- Suseno, T.I Putut, N. Fibria, N. Kusumawati. 2008. **Pengaruh Penggantian Sirup Glukosa Dengan Sirup Sorbitol & Penggantian Butter Dengan Salatrim Terhadap Fisikokimia & Organoleptik Kembang Gula Karamel.** Universitas Widya Mandala : Surabaya.
- Syafutri, M. I., E. Lidiasari, dan H. Idawan. 2010. **Karakteristik permen jelly timun suri (cucumis melol.) dengan penambahan sorbitol dan ekstrak kunyit (*Curcuma domestika*Val.).** Jurnal Gizi dan Pangan Vol. No 5.
- Tamat, S. R., T. Wikanta dan L. S. Maulina. 2007. **Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Senyawa Bioaktif dari Ekstrak Rumpun Laut Hijau *Ulva reticulata* Forsskal.** Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia, 5 (1) : 31-36.
- Tereos. 2013. **Fructo-oligosaccharides Powder.** [www.tereos-strachsweeteners.com](http://www.tereos-strachsweeteners.com). Diakses 5 Januari 2018.
- Tomas, M., Gamze T, Dilek B, Robert D.H, Julek B, Ekra C. 2017. **Processing Black Mulberry Into Jam : Effects on Antioxidant Potential and In Vitro Bioaccessibility.** J Sci Food Agric : 3106-3113
- Ulfia, V., Ella T. S., Yusman Taufik. 2016. **Influence of Stabilizer Type and Concentration of Sucrose Against Characteristics of The Black Mulberry Jam (*Morus Nigra* Sp).** Universitas Pasundan : Bandung



- Wahyudi, T. 2008. **Panduan Lengkap Kakao-Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir**. Depok : Penebar Swadaya.
- Widowati. 2006. **Dahlia Bunganya Indah, Umbinya Mengandung Inulin**. [www.litbang.gertanian.go.id](http://www.litbang.gertanian.go.id). Diakses 1 Juni 2017.
- Widyaningsih, T.D., N. Wijayanti, N.I.P. Nugrahini. 2017. **Pangan Fungsional**. UB Press : Universitas Brawijaya Malang
- Winarno, F. G. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama.
- Wybauw. 2007. **Fine Chocolates : Great Experience**. Lanno : Italy.
- Zuhra, C.F., Tarigan, J.B., and Sihotang, H., 2008. **Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Daun Katuk (Sauropus androgunus (L) Merr.)**. Journal Vol.3, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara.

