

Inovasi Nilai Produk Dalam Meraih Keunggulan Kompetitif Produk Pangan Fungsional

by Yusep Ikrawan -

Submission date: 24-Mar-2023 06:43PM (UTC+0700)

Submission ID: 2045338808

File name: Hibah_Bersaing_Inovasi_Nilai_Produk_dalam_meraih_keunggulan.pdf (1.88M)

Word count: 16227

Character count: 95273

LAPORAN AKHIR
PENELITIAN HIBAH BERSAING



INOVASI NILAI PRODUK DALAM MERAH KEUNGGULAN
KOMPETITIF PRODUK PANGAN FUNGSIONAL
(Peningkatan Sifat Fungsional *Dark Chocolate* dengan Penambahan
***Green Tea* dan *Soy Powder*)**

TIM PENGUSUL

Dr. Ir. Yusep Ikrawan, M.Eng
19641091993831002

Dr. Ir. Hj. Hasnelly, M.Sc.
195712121986012001

UNIVERSITAS PASUNDAN

2015

Dibiayai oleh :
DIPA Kopertis Wilayah IV, Kementerian Pendidikan dan kebudayaan,
Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian
Nomor : 1014/K4/KM/2015, tanggal 31 Maret 2015

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Inovasi Nilai Produk Dalam Meraih Keunggulan Kompetitif Produk Pangan Hijau Fungsional

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : YUSEP IKRAWAN Ph.D
Perguruan Tinggi : Universitas Pasundan
NIDN : 0029106401
Jabatan Fungsional : Lektor
Program Studi : Teknologi Pangan
Nomor HP : 08179253965
Alamat surel (e-mail) : yusep_ikrawan@ymail.com
Anggota (1)
Nama Lengkap : Dr.Ir HASNELLY MSIE
NIDN : 0012125702
Perguruan Tinggi : Universitas Pasundan
Institusi Mitra (jika ada)
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 3 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 55.000.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp 225.000.000,00

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Ir. Firdi Garnida, M.S.)
NIP/NIK 151. 102. 29

Bandung, 09 - 11 - 2015
Ketua,

(YUSEP IKRAWAN Ph.D)
NIP/NIK 132059831

Menyetujui,
Ketua lembaga Penelitian Unpas



(Dr. Yaya Mulyana A. Azis, M.Si)
NIP/NIK 151 101 56

RINGKASAN

Pangan fungsional merupakan sumber pangan terbaru dan terus dikembangkan sebagai sumber pangan alternatif pengganti yang akan meningkatkan nilai fungsi dari pangan. Salah satunya pangan fungsional, bahan pangan yang secara alamiah maupun telah melalui proses, mengandung satu atau lebih senyawa yang mempunyai fungsi fisiologis yang bermanfaat bagi kesehatan. Bahan pangan yang mengandung komponen aktif dapat memberikan manfaat bagi kesehatan di luar zat-zat gizi yang terkandung di dalamnya.

Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan nilai produk pangan fungsional berkualitas tinggi dengan cara inovasi dengan cara pengolahannya sehingga akan memberikan kepuasan kepada pelanggan serta akan meningkatkan industri pertanian dalam menciptakan keunggulan yang kompetitif. Parameter penting dalam proses inovasi nilai pangan fungsional seperti kandungan gizi tetap dipertahankan atau minimasi kehilangan selama proses pengolahan, penampakan produk serta mempunyai karakteristik sensori berupa penampakan, warna, tekstur dan cita rasa yang memuaskan pelanggan yang dapat meningkatkan daya saing dengan produk yang lain. Salah satu yang dikembangkan dalam produk inovasi yang memiliki nilai fungsional adalah pengolahan *Dark Chocolate* dengan penambahan *Green Tea* dan *Soy Powder*. Hasil produk yang dihasilkan dilakukan analisis kimia yang berfokus pada komponen fungsionalnya dan sensory evaluasi.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan menghasilkan produk olahan coklat berkualitas yang memiliki nilai fungsional yang tinggi dan dapat diimplementasikan di industri sebagai bentuk produk inovasi.

Penelitian tahap II dari hasil penelitian di laboratorium telah memberikan gambaran bahwa produk yang memiliki nilai kompetitif dan berinovasi yaitu *Dark Chocolate* dengan penambahan *Green Tea*.

Kata kunci: Pangan fungsional, *Dark Chocolate*, *Green Tea*, *Soy Powder*.

I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bahan pangan mempunyai sifat fungsional apabila mengandung senyawa gizi dan nirgizi, yang dapat mempengaruhi ketahanan tubuh ke arah yang bersifat positif. Modifikasi dan perancangan produk pangan sudah banyak dilakukan yang bertujuan untuk mempengaruhi fungsi ketahanan tubuh manusia yang mengkonsumsinya. Komponen pangan fungsional yang sudah banyak dipelajari yaitu fitosterol dan probiotik.

Pangan fungsional diartikan sebagai bahan pangan yang tidak hanya mengandung zat gizi tetapi juga mengandung zat-zat non gizi yang dikenal dengan istilah komponen bioaktif yang apabila dikonsumsi secara rutin memberikan efek menyehatkan dan dapat mencegah penyakit tertentu. Salah satu yang memiliki komponen aktif dalam produk olahan adalah produk coklat.

Cokelat adalah olahan yang dihasilkan dari bahan baku yaitu biji dan lemak kakao. Cokelat merupakan kategori makanan yang mudah dicerna oleh tubuh dan mengandung banyak vitamin seperti vitamin A1, B1, B2, C, D, dan E serta beberapa mineral seperti fosfor, magnesium, zat besi, zinc, dan juga tembaga. Cokelat terkenal mengandung antioksidan dan flavonoid yang sangat berguna untuk mencegah masuknya radikal bebas ke dalam tubuh yang bisa menyebabkan kanker. Beberapa kandungan senyawa aktif cokelat seperti kafein, theobromine, methyl-xanthine, dan phenylethylalanine dipercaya dapat memperbaiki mood dan mengurangi kelelahan sehingga bisa digunakan sebagai obat anti depresi (Spillane, 1995).

Menurut data Badan Pusat Statistik (2007) hasil produksi cokelat di Indonesia yaitu pada bubuk cokelat tidak manis mencapai 11.039.647 kg, produk cokelat batangan mencapai 3.106.336 kg, produk cokelat butiran 5.648.891kg, produk bubuk cokelat manis mencapai 26.011.959 kg, produk cokelat cair 415.320 kg, produk permen cokelat 2.453.306 kg, dan produk olahan cokelat lainnya sebanyak 29.396.527 kg (Saleh, 2006).

Konsumsi cokelat semakin meningkat sejalan dengan arus globalisasi informasi dan daya beli masyarakat, diperlukan diversifikasi atau penganekaragaman produk cokelat untuk memperluas jangkauan dan daya beli masyarakat dan dapat meningkatkan kesehatan dengan memanfaatkan sumber daya alam dan sumber daya manusia dengan semaksimal mungkin dan meminimalkan biaya produksi sehingga dapat terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat (Riyani, 2011).

Diversifikasi dan inovasi produk coklat terutama terhadap produk *Dark Chocolate* dapat dilakukan dengan penganekaragaman rasa, dan aroma dengan penambahan bahan penunjang berupa teh hijau jenis

matcha dan tepung kedelai. Menurut Werno (2011), Teh hijau adalah teh yang tidak mengalami proses fermentasi sehingga kandungan antioksidannya lebih tinggi. Teh hijau memiliki jenis matcha yaitu jenis teh hijau yang dipanen saat masih kuncup dan dikembangkan menjadi bentuk bubuk, teh hijau matcha mengandung nutrisi lebih banyak dan mengandung antioksidan 137 kali lebih banyak dibandingkan dengan teh hijau yang dipanen dengan cara biasa. Matcha memiliki kandungan antioksidan salah satunya adalah catechins. Catechins diketahui bisa meningkatkan metabolisme, membakar lemak dengan cepat, dan mengurangi tingkat kolesterol buruk.

Pada dasarnya proses pembuatan coklat menggunakan susu bubuk sebagai sumber protein yang merupakan sumber protein hewani. Protein hewani memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi, sehingga perlu dilakukan modifikasi pada proses pembuatan coklat dengan mensubstitusi susu bubuk dengan tepung kedelai yang dapat menjadi sumber protein nabati. Tepung kedelai merupakan tepung yang terbuat dari biji kedelai kering yang digiling halus. Kedelai utuh mengandung 35 – 40% protein, paling tinggi dari segala jenis kacang – kacangan. Ditinjau dari segi mutu, protein kedelai adalah yang paling baik mutu gizinya yaitu hampir setara dengan protein daging (Garuda, 2013) dan mempunyai susunan asam amino esensial paling lengkap (Sundarsih dan Kurniaty, 2009).

Pada penelitian ini, tepung kedelai yang kaya akan protein ditambahkan pada pengolahan *Dark Chocolate* dengan tujuan untuk memberikan sifat organoleptik yang sama dengan coklat yang telah ada. Selain itu untuk meningkatkan fungsional ditambahkan juga *green tea* yang tinggi akan antioksidan.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, beberapa masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Apakah perbandingan susu bubuk dengan tepung kedelai berpengaruh terhadap karakteristik *Dark Chocolate*?
2. Apakah konsentrasi *green tea* berpengaruh terhadap karakteristik *Dark Chocolate*?
3. Apakah interaksi antara perbandingan susu bubuk dengan tepung kedelai dan konsentrasi *green tea* berpengaruh terhadap karakteristik *Dark Chocolate*?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh perbandingan susu bubuk dengan tepung kedelai dan pengaruh konsentrasi *green tea* yang digunakan dalam pembuatan *Dark Chocolate* dan untuk mendapatkan produk *Dark*

Chocolate yang memiliki sifat fungsional yaitu dengan peningkatan kandungan antioksidan dan kandungan protein yang bermanfaat bagi kesehatan.

1.4. Kegunaan Penelitian

Dengan penelitian ini diharapkan dapat memperoleh manfaat sebagai berikut:

1. Meningkatkan sifat fungsional *Dark chocolate* dengan penambahan *Green tea* dan *Soy powder*.
2. Memberikan informasi mengenai penambahan konsentrasi *green tea*, penambahan *Soy powder* dalam pembuatan *Dark chocolate*.

1.5. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan penelitian Wanti (2008), dua sifat utama cokelat yang perlu diperhatikan adalah flavor dan tekstur berbagai cara mengolah cokelat, salah satu diantaranya meliputi tahap-tahap : pencampuran, pelembutan, penghalusan (*conching*), tempering, dan pencetakan. Bahan yang digunakan untuk membuat cokelat bervariasi, diantaranya : pasta/liquor kakao, gula halus, susu, lesitin, dan lemak kakao. Bahan tersebut dicampur dengan perbandingan tertentu, kemudian dilembutkan dengan mesin tipe *roll*.

Proses pembuatan coklat yaitu dengan cara mencampurkan coklat bubuk, gula, lemak kakao serta lesitin dan sebagian kecil penambah citarasa seperti garam dan vanili. Pencampuran ini bertujuan agar pasta coklat yang dihasilkan mudah untuk dicetak (Ferdian, 2000). Menurut Misnawi (2009), Komposisi adonan coklat batangan dalam 1 kg terdiri dari pasta kakao 235 g, lemak kakao 235 g, susu bubuk 176 g, garam 0,005 g; vanilin 0,01 g dan lesitin 0,03 g. Cokelat kontrol dibuat menggunakan sumber manis sukrosa pada konsentrasi 350 g. Lesitin dan vanilin diberikan dua jam sebelum koncing berakhir. Adonan coklat dihaluskan tiga kali siklus menggunakan refiner lima silinder dan dilanjutkan dengan koncing selama 22 jam pada suhu 50°C. Adonan selanjutnya didinginkan mengikuti standar suhu tempering, kemudian dicetak pada suhu 32–34°C dan didinginkan pada suhu 10–12°C.

Menurut Erukainure dalam American journal of food technology (2010), menyatakan bahwa formulasi dalam pembuatan coklat kurma, jumlah cocoa powder yang digunakan adalah 212,38 gram, cocoa butter 4 gram, tepung kurma 60 gram, gula halus 25 gram, susu bubuk 25 gram, lesitin 5 gram, vanili 2 gram dan pala sebanyak 0,29 gram.

Menurut Minifie (1989); Hartomo dan Widiatmoko (1993), pencampuran bahan-bahan yang berbentuk bubuk merupakan proses yang penting dalam pembuatan coklat, dimana bahan bubuk mempunyai

sifat sukar dibasahi dan perlu adanya pengemulsi. Penambahan lesitin pada coklat atau campuran gula-lemak mampu menurunkan viskositas campuran.

Faktor yang mempengaruhi viskositas dari coklat adalah lemak kakao (*cacao butter*), lesitin, air, pengadukan, aerasi (pengudaraan) dan temperatur. Cokelat adalah bahan coklat, gula, dan susu bubuk yang terdispersi di dalam lemak kakao (*cocoa butter*). Selain itu fraksi dari lemak kakao (*cocoa butter*) mempunyai peranan penting pada proses pengembangan dari produk coklat yang dihasilkan (Setiawan, 2005).

Dark chocolate dapat dibuat dengan menggunakan bubuk kakao berwarna lebih pucat dalam presentase yang tinggi, namun hal ini beresiko menyebabkan *fat bloom* hal ini akibat dari pembentukan kristal lemak β berukuran besar (Han, 2006). Menurut Ali dkk (2001), bahwa pengaruh suhu penyimpanan terhadap tekstur, struktur polimorfik, *bloom formation* dan atribut sensori dari coklat gelap isi, menunjukkan bahwa penyimpanan pada suhu 18°C selama 8 minggu, terjadi perubahan secara signifikan pada coklat isi, coklat bebas dari *bloom formation* selama masa penyimpanan. Sebaliknya, penyimpanan coklat gelap isi 30°C terjadi peningkatan dalam tingkat migrasi lemak. Evaluasi sensori menunjukkan bahwa penyimpanan pada 18°C lebih baik daripada 30°C. *Blooming* merupakan kondisi dimana terdapat ruang udara pada produk coklat.

Salah (2006) menyatakan bahwa proses conching dilakukan untuk mengeluarkan asam-asam volatil, oleh karenanya akan mengurangi keasaman pada coklat tersebut. Pada proses conching akan menghasilkan coklat yang mempunyai aroma baik, kehalusan baik, menjadikan pasta coklat tersebut homogen dan menyebabkan coklat tersebut mempunyai viskositas yang stabil. Menurut Fryer dan Kerstin (2000), menyatakan bahwa proses tempering tergambar dengan baik. Bagaimanapun pembuatan coklat dengan suhu yang baik dan dengan proses yang baik dapat berubah dengan stabil secara termodinamis tetapi yang tidak diinginkan adalah jika disimpan dalam jangka waktu yang lama atau berada pada kondisi yang tidak sesuai seperti pada suhu yang terlalu tinggi.

Naghma Khan dan Hasan Mukhtar (2007), menyatakan bahwa sediaan teh hijau dapat menangkap *Reactive Oxygen Species* (ROS) seperti oksigen yang tidak berpasangan, radikal superoksida, radikal hidroksil, oksida nitrat, peroksinitrit, dan nitrogen dioksida sehingga mengurangi kerusakan pada protein, membran lipid, dan asam nukleat pada sel. Mahmood *et al.* (2010), mengemukakan bahwa polifenol dalam teh hijau memiliki efek untuk berikatan dengan enzim tersebut dan bersifat suatu inaktivator yang irreversible sehingga enzim dopa

dekarboksilase tidak dapat berikatan dan memecah L-dopa menjadi dopamine dan serotonin.

Menurut Salim (2012), produk olahan kedelai merupakan sumber protein nabati yang banyak dikonsumsi oleh hampir seluruh lapisan masyarakat Indonesia, sehingga berperan dalam mendukung ketahanan pangan dan meningkatkan status gizi masyarakat. Hasil penelitian Jayadi dkk (2012), menyatakan bahwa tingkat kesukaan anak-anak pada Sakko-Sakko dengan tepung kedelai dilihat dari nilai tertingginya adalah dengan disubstitusi tepung kedelai 10% dan tepung beras 90%. Sakko-Sakko adalah makanan ringan tradisional khas suku Bugis dan Makassar yang terbuat dari tepung beras. Kadar protein pada tepung kedelai jauh lebih tinggi dibanding tepung garut dan tepung terigu yaitu 41,7% (Widaningrum dkk, 2005).

Diantara jenis kacang-kacangan, kedelai memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan karena mengandung protein yang tinggi (35-38%). Selain itu, kandungan lemak pada kedelai juga cukup tinggi (\pm 20%). Dari jumlah ini sekitar 85% merupakan asam lemak esensial (linoleat dan linolenat). Disamping memiliki protein tinggi, kedelai mengandung serat atau dietary fiber, vitamin dan mineral (Afandi, 2001).

1.6. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas diduga bahwa :

1. Perbandingan antara susu bubuk dengan *soy powder* berpengaruh terhadap karakteristik *Dark Chocolate*.
2. Konsentrasi *green tea* berpengaruh terhadap karakteristik *Dark Chocolate*.
3. Interaksi antara perbandingan susu bubuk dengan *soy powder* dan Konsentrasi *green tea* berpengaruh terhadap karakteristik *Dark Chocolate*.

II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kakao

Kakao (*Theobroma cacao*, L.) merupakan satu-satunya spesies diantara 22 jenis dalam genus *Theobroma* yang diusahakan secara komersial. Tanaman ini diperkirakan berasal dari lembah Amazon di Benua Amerika yang mempunyai iklim tropis.



Gambar 1. Kakao

Tanaman kakao terdiri dari 2 (dua) tipe yang dibedakan berdasarkan atas warna bijinya, warna putih termasuk ke dalam grup *Criollo*, sedangkan biji tanaman ungu termasuk grup *Forastero*.

Spesies tanaman yang ada cukup banyak, pada umumnya kakao dibagi 2 (dua) tipe antara lain: 1). *Criollo* (Criolo Amerika Tengah dan Criolo Amerika Selatan), 2). *Forastero* (*Forastero* Amazone dan *Trinitario* (merupakan hibrid Criolo dan *Forastero*) (Nasution, 1976).

Wood, (1987) menyatakan bahwa varietas dari hasil persilangan secara alamiah *Criollo* dan *Trinitario* dijumpai di Jawa, Sumatera, Suriname, Costa Rica, Panama, Venezuela, Timur, dan Granada. Dari tipe *Trinitario* inilah maka dikembangkan sebagai klon, sehingga lahirlah klon-klon DR (Djati Runggo). Dengan penemuan klon-klon DR ini, maka perkebunan di Jawa Tengah kini berkembang sampai ke Jawa Timur, Sumatera dan daerah lainnya. Jenis *Criolo* dan *Trinitario* serta persilangan keduanya dikenal sebagai penghasil kakao mulia (*fine cacao*).

Pada biji kakao jenis ini tidak ditemukan pigmen ungu, setelah difermentasi dan dikeringkan, biji berwarna coklat muda, dan bila disangrai memberi aroma yang kuat. Jenis *Forastero* dikenal sebagai penghasil biji kakao lindak (*bulk cacao*) atau kakao curah. Biji buah segar berwarna ungu, setelah mengalami proses fermentasi dan pengeringan

biji berwarna cokelat tua dan bila disangrai aromanya kurang kuat bila dibandingkan dengan kakao mulia (Hudayah, 1985).

Biji kakao sangat diperlukan dalam berbagai macam industri karena sifatnya yang khas, yaitu : (1) biji kakao mengandung lemak yang cukup tinggi (55 %), dimana lemaknya mempunyai sifat yang unik yaitu membeku pada suhu kamar, akan tetapi mencair pada suhu tubuh, (2) bagian padatan biji kakao mengandung komponen flavor dan pewarna yang sangat dibutuhkan dalam industri makanan (Djarmiko dan Wahyudi, 1986).

Produk-produk industri kakao dibuat berdasarkan pemanfaatan kedua sifat biji kakao tersebut, yang umumnya berupa bubuk kakao (cocoa powder) atau lemak kakao (cocoa butter). Kedua produk ini terutama lemak kakao adalah bahan yang sangat diperlukan pada industri makanan, farmasi, dan kosmetika (Viskil, 1980).

Penggunaan biji kakao dalam industri makanan juga mempunyai keuntungan-keuntungan karena flavor khas kakao sangat digemari konsumen dan flavor kakao dapat dikombinasikan dengan flavor lain yang kurang enak. Dalam hal ini kakao mulia mempunyai keunggulan-keunggulan dibanding dengan lindak (De Zaan, 1975).

Menurut Minifie, (1999) kakao lindak yang merupakan tipe Foresterodari Afrika Barat dan *Brazillia* mempunyai rasa pahit dan kasar. Kakao mulia dari Jawa, Somoa, dan Amerika Tengah mempunyai flavor yang enak dan warna yang lebih cerah, dan biasanya dijadikan pencampur untuk memperoleh makanan cokelat yang bermutu tinggi.

Pada dasarnya buah kakao terdiri atas 4 bagian yakni : kulit, placenta, pulp, dan biji. Buah kakao masak berisi 30-40 biji yang diselubungi oleh pulp dan placenta. Pulp merupakan jaringan halus yang berlendir yang membungkus biji kakao, keadaan zat yang menyusun pulp terdiri dari 80-90% air dan 8-14% gula sangat baik untuk pertumbuhan mikroorganisme yang berperan dalam proses fermentasi (Bintoro, 1977).

Adapun mutu biji kakao menurut Standar Nasional Indonesia adalah sebagai berikut:

1. Bentuk biji : Bulat, lonjong penuh, tebal 1 cm, panjang 1,5 cm dan lebar 1,5 cm
Warna : Cokelat rata dan cerah, Bau : Khas coklat, % ka (b/b) maksimal : 8 % , kadar lemak (b/b) min : 55%.
2. Bentuk biji : sedikit berlekuk-lekuk, warna : Cokelat rata dan cerah atau coklat muda, Bau : Khas coklat, % ka (b/b) maksimal : 8 % , kadar lemak (b/b) minimal 55%.

3. Bentuk biji : Keriput, warna : Cokelat rata dan cerah, Bau : Khas coklat, % ka (b/b) maksimal : 8 %, kadar lemak (b/b) minimal 55%. (SNI 01 – 2323 - 2000).

2.2. Cokelat

Kata cokelat berasal dari xocoatl (bahasa suku Aztec) yang berarti minuman pahit. Suku Aztec dan Maya di Meksiko percaya bahwa Dewa Pertanian telah mengirimkan coklat yang berasal dari surga kepada mereka. Cortes kemudian membawanya ke Spanyol antara tahun 1502-1528, dan oleh orang-orang Spanyol minuman pahit tersebut dicampurkan sehingga rasanya lebih enak.

Cokelat kemudian menyebar ke Perancis, Belanda dan Inggris. Pada tahun 1765 didirikan pabrik coklat di Massachusetts AS. Dalam perkembangannya coklat tidak hanya menjadi minuman tetapi juga menjadi snack yang disukai anak-anak, remaja, maupun orang dewasa. Selain rasanya enak, coklat ternyata berkhasiat membuat umur seseorang menjadi lebih panjang.

Suatu studi epidemiologis telah dilakukan pada mahasiswa Universitas Harvard yang terdaftar antara tahun 1916-1950. Dengan menggunakan food frequency questionnaire berhasil dikumpulkan informasi tentang kebiasaan makan permen atau coklat pada mahasiswa Universitas Harvard. Dengan mengontrol aktivitas fisik yang dilakukan, kebiasaan merokok, dan kebiasaan makan ditemukan bahwa mereka yang suka makan permen/cokelat umurnya lebih lama satu tahun dibandingkan bukan pemakan.

Diduga antioksidan fenol yang terkandung dalam coklat adalah penyebab mengapa mereka bisa berusia lebih panjang. Fenol ini juga banyak ditemukan pada anggur merah yang sudah sangat dikenal sebagai minuman yang baik untuk kesehatan jantung. Cokelat mempunyai kemampuan untuk menghambat oksidasi kolesterol LDL (kolesterol jahat) dan meningkatkan fungsi kekebalan tubuh, sehingga dapat mencegah risiko penyakit jantung koroner dan kanker.



Gambar 2. Cokelat

Rasa asli biji coklat sebenarnya pahit akibat kandungan alkaloid, tetapi setelah melalui rekayasa proses dapat dihasilkan coklat sebagai makanan yang disukai dan diterima oleh siapapun. Biji coklat mengandung lemak 31%, karbohidrat 14% dan protein 9%.

Protein coklat kaya akan asam amino triptofan, fenilalanin, dan tyrosin. Meski coklat mengandung lemak tinggi namun relatif tidak mudah tengik karena coklat juga mengandung polifenol (6%) yang berfungsi sebagai antioksidan pencegah ketengikan.

Di Amerika Serikat konsumsi coklat hanya memberikan kontribusi 1% terhadap intake lemak total sebagaimana dinyatakan oleh National Food Consumption Survey (1987-1998). Jumlah ini relatif sedikit khususnya bila dibandingkan dengan kontribusi daging (30%), sereal (22%), dan susu (20%). Lemak pada coklat, sering disebut cocoa butter, sebagian besar tersusun dari lemak jenuh (60%) khususnya stearat. Tetapi lemak coklat adalah lemak nabati yang sama sekali tidak mengandung kolesterol.

Dalam penelitian yang melibatkan subyek manusia, ditemukan bahwa konsumsi lemak coklat menghasilkan kolesterol total dan kolesterol LDL yang lebih rendah dibandingkan konsumsi mentega ataupun lemak sapi. Jadi meski sama-sama mengandung lemak jenuh tetapi ternyata efek kolesterol yang dihasilkan berbeda. Kandungan stearat yang tinggi pada coklat disinyalir menjadi penyebab mengapa lemak coklat tidak sejahat lemak hewan. Stearat adalah asam lemak netral yang tidak akan memicu kolesterol darah selain itu stearat dicerna secara lambat oleh tubuh dan juga diabsorpsi lebih sedikit. Seperti lemak yang terdapat dalam coklat adalah asam lemak yaitu asam lemak tak jenuh. Asam lemak ini juga dominan ditemukan pada minyak zaitun. Studi epidemiologis pada penduduk Mediterania yang banyak mengonsumsi asam lemak dari minyak zaitun menyimpulkan efek positif lemak bagi kesehatan jantung.

Cokelat juga mengandung theobromine dan kafein. Kedua substansi ini telah dikenal memberikan efek terjaga bagi yang mengkonsumsinya. Produk coklat cukup beraneka ragam. Misalnya, ada coklat susu yang merupakan adonan coklat manis, cocoa butter, gula dan susu. Selain itu ada pula coklat pahit yang merupakan coklat alami dan mengandung 43% padatan coklat.

2.3. *Green Tea*

Teh adalah bahan minuman yang secara universal dikonsumsi di banyak negara serta berbagai lapisan masyarakat (Tuminah, 2004). Teh juga mengandung banyak bahan-bahan aktif yang bisa berfungsi sebagai antioksidan maupun antimikroba (Gramza et al., 2005).

Teh hijau merupakan teh yang tidak mengalami proses fermentasi dan banyak dikonsumsi orang karena nilai medisnya. Teh hijau kerap digunakan untuk membantu proses pencernaan dan juga karena kemampuannya dalam membunuh bakteri. Kandungan polifenol yang tinggi dalam teh hijau dimanfaatkan untuk membunuh bakteri-bakteri perusak dan juga bakteri yang menyebabkan penyakit di rongga mulut (penyakit periodontal). Konsumsi teh hijau juga dipercayai memiliki efek untuk menurunkan angka mortalitas pasien-pasien dengan penyakit pneumonia (Watanabe et al., 2009).

Komposisi senyawa-senyawa dalam teh hijau sangatlah kompleks yaitu protein (15-20%); asam amino seperti teanine, asam aspartat, tirosin, triptofan, glisin, serin, valin, leusin, arginin (1-4%); karohidrat seperti selulosa, pectin, glukosa, fruktosa, sukrosa (5-7%); lemak dalam bentuk asam linoleat dan asam linolenat; sterol dalam bentuk stigmasterol; vitamin B,C,dan E; kafein dan teofilin; pigmen seperti karotenoid dan klorofil; senyawa volatile seperti aldehida, alkohol, laktone, ester, dan hidrokarbon; mineral dan elemen-elemen lain seperti Ca, Mg, Mn, Fe, Cu, Zn, Mo, Se, Na, P, Co, Sr, Ni, K, F, dan Al (5%)



Gambar 3. *Green Tea*

Teh telah dilaporkan memiliki lebih dari 4000 campuran bioaktif dimana sepertiganya merupakan senyawa-senyawa polifenol. Polifenol merupakan cincin benzene yang terikat pada gugus-gugus hidroksil. Polifenol dapat berupa senyawa flavonoid ataupun non-flavonoid. Namun, polifenol yang ditemukan dalam teh hampir semuanya merupakan senyawa flavonoid (Sumpio, 2006).

Senyawa flavonoid tersebut merupakan hasil metabolisme sekunder dari tanaman yang berasal dari reaksi kondensasi cinnamic acid bersama tiga gugus malonyl-CoA. Banyak jenis-jenis flavonoid yang ada di dalam teh, tetapi yang memiliki nilai gizi biasanya dibagi menjadi enam kelompok besar (Mahmood *et al.*, 2010).

Teh sebagian besar mengandung ikatan biokimia yang disebut polyphenols, termasuk di dalamnya flavonoid. Flavonoid merupakan suatu kelompok antioksidan yang secara alamiah ada pada sayur-sayuran, buah-buahan, dan minuman seperti teh dan anggur. Pada tanaman, flavonoids memberikan perlindungan terhadap adanya stress lingkungan, sinar ultra violet, serangga, jamur, virus, dan bakteri, di samping sebagai pengendali hormon dan enzyme inhibitor. Subkelas dari polyphenols meliputi flavones, flavonols, flavanones, catechins, antocyanidin, dan isoflavones. Catechin dan phenolic acid umumnya ditemukan di dalam teh. Catechin yang terdapat dalam teh berupa epicatechin (EC), epigallo-catechin (EGC), epicatechin gallate (ECG), epigallo-catechin gallate (EGCG), dan phenolic acid berupa gallic acid (GA).

Teh juga mengandung kafein (CA), suatu alkaloid yang juga terkandung dalam beberapa jenis minuman lain seperti kopi (Zou *et al.*, 2001). Pada teh hijau, catechins merupakan komponen utama, sedangkan pada teh hitam dan teh oolong, catechins diubah menjadi theaflavin dan thearubigins. Diantara senyawa-senyawa yang terkandung di dalam teh hitam, theaflavin merupakan senyawa yang mendapatkan perhatian lebih karena fungsinya sebagai antioksidan, antipatogen, dan antikanker (Das *et al.*, 2008).

2.4. Tepung Kedelai

Kedelai merupakan salah satu bahan pangan dari kelompok biji-bijian penghasil sumber protein (asam amino) serta lemak nabati yang sangat penting peranannya dalam kehidupan, walaupun tidak selengkap seperti yang terdapat pada hewani, (Radiyah *et al.*, 1992).

Kedelai memiliki kelebihan dibandingkan dengan sereal lain, karena kandungan asam amino lisin (sebagai asam amino esensial) yang tinggi dan melebihi persyaratan FAO. Bila dinyatakan dalam persentase terhadap persyaratan FAO, maka asam amino lisin pada beras dan gandum hanya mencapai masing-masing 94 dan 67% sedangkan kedelai mengandung lisin 154% dari persyaratan FAO. Begitu pula kandungan asam amino sulfur pada kedelai terdapat dalam jumlah yang lebih rendah dibandingkan dengan sereal.

Menurut Tsen *et al.* (1973); Afandi (2001), pencampuran ini akan bersifat komplementer. Kedelai juga mengandung 1,5-3,0% lesitin yang sangat berguna baik dalam industri pangan maupun non pangan.

Protein kedelai memiliki sifat fungsional antara lain sifat pengikatan air dan lemak, sifat mengemulsi dan mengentalkan serta membentuk lapisan tipis (Wolf dan Cowan, 1975). Sifat-sifat fungsional ini dapat dimanipulasi untuk memperoleh sistem pangan yang dikehendaki.

Kedelai mengandung protein kurang lebih 35%, bahkan pada varietas unggul dapat mencapai 40-43%. Bila dibandingkan dengan beras, jagung,, kacang hijau, daging, ikan segar dan telur, kedelai mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi. Dapat dikatakan bila seseorang tidak boleh makan daging sebagai sumber protein maka kebutuhan protein 55 g/hari dapat dipenuhi dengan mengkonsumsi 157,14 g kedelai.

Bubuk kedelai dibuat melalui beberapa tahap proses perendaman, pembersihan, pencucian, penirisan penjemuran, penggilingan atau penumbukan, pengayakan, pengemasan, dan penyimpanan bubuk kedelai. Mutu bubuk kedelai selain dipengaruhi oleh metoda proses , juga sangat dipengaruhi oleh suhu dan jenis kedelai yang digunakan.



Gambar 4. Tepung Kacang Kedelai

III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Bahan dan Alat

Bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan *Dark Chocolate* adalah *cocoa powder* (Van Houtten), *cocoa butter* (*Cocoa Butter* Indonesia), tepung kacang kedelai (Mandala 525), gula halus (SUJ), vanili, lesitin kedelai dan teh hijau matcha.

Bahan yang digunakan dalam analisis yaitu adalah aquadest, alkohol 70%, NH_2SO_4 anhidrat, HgO, selenium black, batu didih H_2SO_4 pekat, NaOH 30%, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 5%, granul Zn, HCl 01 N, NaOH 0,1 N, indikator PP (Fenolftalein), larutan Luff Schoorl (Cu_2SO_4 , NaCO_3 , dan asam sitrat), H_2SO_4 6N, KI padat, amilum, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N, HCl 9,5 N, HCl padat, dan NaOH 2%, asam asetat, metanol, etanol, Na_2CO_3 , dan Folin Ciocalteau.

Alat yang digunakan terdiri dari timbangan elektrik, mixer, panci *stainless steel*, spatula, sendok, dan cetakan.

Alat yang digunakan dalam analisis terdiri dari jangka sorong, tanur, eksikator, neraca digital, tangkrus, labu Kjeldahl, kompor gas, kawat kasa, labu takar, labu erlenmeyer, labu destilasi, kondensor, selang, adapter, statif, klem, buret, corong, gelas kimia, pipet filler, pipet volum, spektrofotometri dan pipet tetes.

3.2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

1. Penelitian Pendahuluan (Tahap I)

Penelitian diawali dengan melakukan survey terhadap produk inovatif yang memiliki kompetitif dan memiliki fungsional. Survey dilakukan terhadap beberapa produk yang terdapat dipasaran dengan harapan bahwa produk yang terpilih untuk dilakukan penelitian lanjutan merupakan produk yang memiliki nilai inovatif. Beberapa produk yang di survey adalah makanan dan minuman. Salah satu produk yang memiliki nilai fungsional tinggi adalah produk olahan coklat (*Dark Chocolate*).

Penelitian pendahuluan yang dilakukan yaitu membuat produk *Dark chocolate* dengan formulasi dan analisis kadar Antioksidan pada bahan yaitu *Cocoa powder* dan *Green tea* serta produk *Dark Chocolate*.

2. Penelitian Utama (Tahap II)

Penelitian utama dilakukan dengan menggunakan *Dark chocolate* yang telah dibuat pada penelitian pendahuluan dan dengan pengaruh

konsentrasi *green tea* dan *Soy powder* (Tepung kedelai) yang ditambahkan terhadap karakteristik *Dark chocolate*.

Penelitian utama terdiri dari rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan analisis, dan rancangan respon.

1. Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan pada penelitian utama terdiri dari dua faktor, yaitu konsentrasi perbandingan susu bubuk dan tepung kedelai (a), serta konsentrasi *green tea* (b).

a. Faktor perbandingan susu bubuk dan tepung kedelai (a) terdiri dari 3 taraf, yaitu:

a1= 100% Susu bubuk : 0% Tepung kedelai

a2= 50% Susu bubuk : 50% Tepung kedelai

a3= 0% Susu bubuk : 100% Tepung kedelai

b. Faktor konsentrasi *green tea*(b) terdiri dari 3 taraf, yaitu:

b1= *green tea* 3%

b2= *green tea* 4%

b3= *green tea* 5%

2. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan untuk penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan pola factorial 3 x 3, setiap perlakuan diulang tiga kali (Gaspersz,1995).

Model percobaan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + S_i + G_j + (SG)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} = Nilai pengamatan dari kelompok ke-k, yang memperoleh taraf ke-i dari faktor (a), taraf ke-j dari faktor (b).

μ = Nilai rata-rata sebenarnya

S_i = Pengaruh perlakuan taraf ke-I Faktor konsentrasi (b)

G_j = Pengaruh perlakuan taraf ke-j Faktor konsentrasi (a)

$(SG)_{ij}$ = Pengaruh interaksi antara taraf ke-I dan taraf ke-j

i = 1,2,3 (banyaknya variasi konsentrasi tepung kacang kedelai (s1,s2,s3))

j = 1,2,3 (banyaknya variasi konsentrasi *green tea* (g1,g2, g3))

k = 1,2,3 (banyaknya ulangan)

ε_{ijk} = Pengaruh galat karena kombinasi perlakuan ij

Tabel 1. Rancangan Acak Kelompok Dengan Desain Faktorial 3 x 3

Perbandingan susu bubuk dengan tepung kedelai (a)	Konsentrasi <i>Green tea</i> (b)	Kelompok		
		1	2	3
100%: 0% (a1)	3% (b1)	100%: 0% b1	100%: 0% b1	100%: 0% b1
	4% (b2)	100%: 0% b2	100%: 0% b2	100%: 0% b2
	5% (b3)	100%: 0% b3	100%: 0% b3	100%: 0% b3
50%:50% (a2)	3% (b1)	50%:50% b1	50%:50% b1	50%:50% b1
	4% (b2)	50%:50% b2	50%:50% b2	50%:50% b2
	5% (b3)	50%:50% b3	50%:50% b3	50%:50% b3
0%: 100% (a3)	3% (b1)	0%: 100% b1	0%: 100% b1	0%: 100% b1
	4% (b2)	0%: 100% b2	0%: 100% b2	0%: 100% b2
	5% (b3)	0%: 100% b3	0%: 100% b3	0%: 100% b3

Sumber: Garspersz, 1995.

3. Rancangan Analisis

Rancangan analisis dapat dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang dicobakan terhadap respon yang diteliti, yang disusun pada tabel Analisis Variasi (ANOVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan. Analisis ragam pengaruh terhadap respon yang diteliti dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Variasi (ANOVA)

Sumber Keceragaman	Derajat bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	r-1	JKK	JKK/(r-1)	-	-
Perlakuan	ab-1	JKP			
S	p-1	JK(S)	KT(S)	KT(S)/KTG	-
G	g-1	JK(G)	KT(G)	KT(G)/KTG	-
Interaksi (SxG)	(s-1)(g-1)	JK(SxG)	KT(PxG)	KT(PxG)/KTG	-
Galat	(sg)(r-1)	JKG	KTG		
Total	sbr-1	JKT			

Sumber: Garspersz, 1995.

Kesimpulan dari hipotesis di atas adalah hipotesis diterima jika ada pengaruh nyata antara rata-rata dari masing-masing perlakuan atau disebut berbeda nyata. Hipotesis ditolak jika tidak ada pengaruh dari masing-masing perlakuan (Gaspersz, 1995).

H_0 diterima (H_1 ditolak) \longrightarrow ($F_{hitung} < F_{tabel}$)

H_0 ditolak (H_1 diterima) \longrightarrow ($F_{hitung} \geq F_{tabel}$)

Analisis dilakukan apabila terdapat pengaruh nyata antara rata-rata dari masing-masing perlakuan ($F_{hitung} < F_{tabel}$) adalah dengan melakukan uji lanjut menggunakan uji jarak berganda Duncan untuk mengetahui kelompok sampel yang memiliki perbedaan mencolok (Gaspersz, 1995).

Data yang teruji dalam bentuk kualitatif pada respon organoleptik, sebelum diolah secara statistic, terlebih dahulu diolah menjadi data kuantitatif dengan menggunakan Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Skala Mutu Hendonik Uji Organoleptik

Skala Numerik	Uji Organoleptik		
	Tekstur Coklat	Rasa <i>Green tea</i>	Aroma <i>Green tea</i>
1	Sangat lembut	Sangat tajam	Sangat tajam
2	Agak lembut	Agak tajam	Agak tajam
3	Lembut	Tajam	Tajam
4	Agak tidak lembut	Agak tidak tajam	Agak tidak tajam
5	Tidak lembut	Tidak tajam	Tidak tajam

4. Rancangan Respon

Rancangan respon untuk karakteristik *Dark Chocolate* meliputi respon organoleptik, respon kimia, dan fisik.

1. Respon Organoleptik

Uji kesukaan disebut juga uji mutu hedonik. Dalam uji mutu hedonik panelis diminta untuk memberikan tanggapan pribadinya mengenai mutu dan sifat organoleptik yang terdapat pada produk. Disamping panelis mengemukakan tanggapan mutu dari produk panelis juga diminta menyangkut dengan kesan baik dan buruk produk tersebut. Tingkat-tingkat kesukaan ini disebut skala mutu hedonik (Soekarto, 1985).

Uji hedonik terhadap sampel *Dark Chocolate* dilakukan dengan melibatkan 15 orang panelis dan diminta untuk memberikan penilaian terhadap warna, rasa, tekstur dan aroma.

2. Respon Kimia

Respon kimia yang dilakukan pada pembuatan *Dark Chocolate* adalah penentuan kadar antioksidan metode Spektrofotometri DPPH (AOAC, 1995) penentuan kadar Karbohidrat metode Luff Schoorl (AOAC, 1995), penentuan kadar Kafein metode Bailey-andrew, penentuan kadar

Lemak metode Soxhlet, dan penentuan kadar Protein metode Kjeldahl (AOAC, 1995).

3. Respon Fisik

Respon fisik yang dilakukan pada pembuatan *Dark Chocolate* adalah kekerasan (Penetrometer).

3.3. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dalam pembuatan *Dark Chocolate* dilakukan dengan beberapa tahapan. Tahap pelaksanaan penelitian dan cara kerja penelitian dilakukan dalam 2 tahap, yaitu: tahap penelitian pendahuluan dan tahap penelitian utama.

3.3.1. Deskripsi Penelitian Pendahuluan (Tahap I)

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan membuat produk *Dark Chocolate* dan Analisis Kadar Antioksidan pada bahan baku dan bahan penunjang yaitu *Cocoa powder* dan *Green tea*.

Deskripsi percobaan penelitian pendahuluan adalah sebagai berikut:

1. Persiapan bahan
Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan produk *Dark Chocolate* adalah coklat bubuk (*cocoa powder*), lemak kakao (*cocoa butter*), gula tepung, mentega putih, lesitin, dan susu bubuk *full cream*. Bahan-bahan yang telah dipersiapkan dilakukan penimbangan sesuai basis yang telah ditentukan.
2. Pencampuran I
Coklat bubuk (*cocoa powder*) dan lemak kakao (*cocoa butter*) dicampurkan untuk mendapatkan cocoa liquor. Alat yang digunakan adalah alat pencampur yaitu mixer dengan waktu 30 menit dan dengan suhu yang digunakan yaitu 45°C.
3. Pencampuran II (*Conching*)
Hasil pencampuran I, gula tepung, mentega putih, susu bubuk *full cream*, garam, vanili, dan lesitin dicampurkan dengan menggunakan *agitator* pada suhu 40°C selama 15 jam, 20 jam dan 25 jam.
4. Pencetakan
Adonan hasil pencampuran II dilakukan pencetakan dengan menggunakan cetakan yang telah disediakan, adonan tersebut di cetak.
5. Pendinginan I

Adonan hasil pencampuran II yang telah di cetak di diamkan pada suhu kamar sampai adonan tersebut agak dingin atau suhunya turun. Adonan tersebut didiamkan selama 15 menit atau sampai adonan tersebut memiliki suhu 27°C.

6. Pendinginan II

Adonan yang telah di dinginkan pada proses pendinginan I, di lakukan pendinginan kembali pada suhu 5°C selama 24 jam di dalam lemari es.

Respon pengamatan dilakukan uji kadar Antioksidan pada bahan baku yaitu *Cocoa powder* dan bahan penunjang yang akan digunakan pada penelitian utama yaitu *Green tea*.

3.3.1. Deskripsi Penelitian Utama (Tahap II)

Prosedur pembuatan produk *Dark Chocolate* pada penelitian utama adalah sebagai berikut :

1. Persiapan bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan produk *Dark Chocolate* adalah coklat bubuk (*cocoa powder*), lemak kakao (*cocoa butter*), gula tepung, mentega putih, lesitin, tepung kacang kedelai, dan *green tea*. Bahan-bahan yang telah dipersiapkan dilakukan penimbangan sesuai basis yang telah di tentukan.

2. Pencampuran I

Coklat bubuk (*cocoa powder*) dan lemak kakao (*cocoa butter*) dicampurkan untuk mendapatkan *cocoa liquor*. Alat yang digunakan adalah alat pencampur yaitu mixer dengan waktu 30 menit dan dengan suhu yang digunakan yaitu 45°C.

3. Pencampuran II (*Conching*)

Hasil pencampuran I, gula tepung, mentega putih, tepung kacang kedelai, *green tea*, garam, vanili, dan lesitin dicampurkan dengan menggunakan *agitator* pada suhu 60°C selama 18 jam.

4. Pencetakan

Adonan hasil pencampuran II di lakukan pencetakan dengan menggunakan cetakan yang telah di sediakan, adonan tersebut di cetak.

5. Pendinginan I

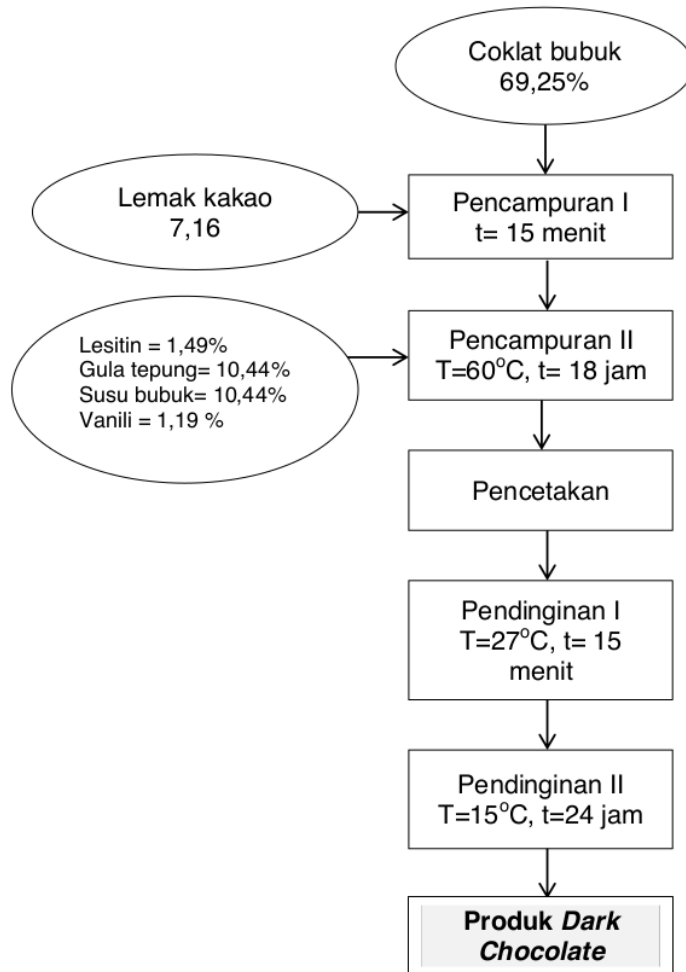
Adonan hasil pencampuran II yang telah di cetak di diamkan pada suhu kamar sampai adonan tersebut agak dingin atau

suhunya turun. Adonan tersebut didiamkan selama 15 menit atau sampai adonan tersebut memiliki suhu 27°C.

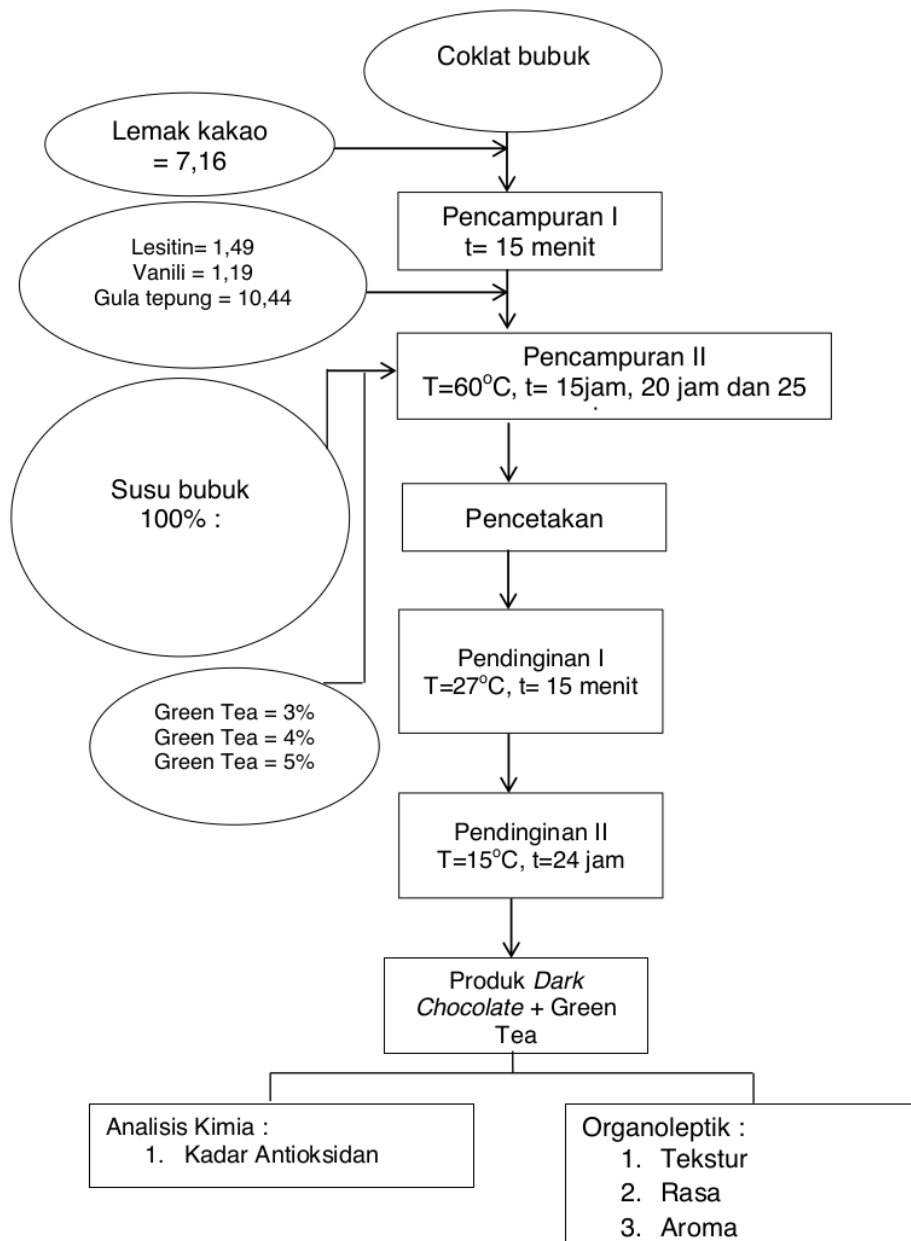
6. Pendinginan II

Adonan yang telah di dinginkan pada proses pendinginan I, di lakukan pendinginan kembali pada suhu 5°C selama 24 jam di dalam lemari es.

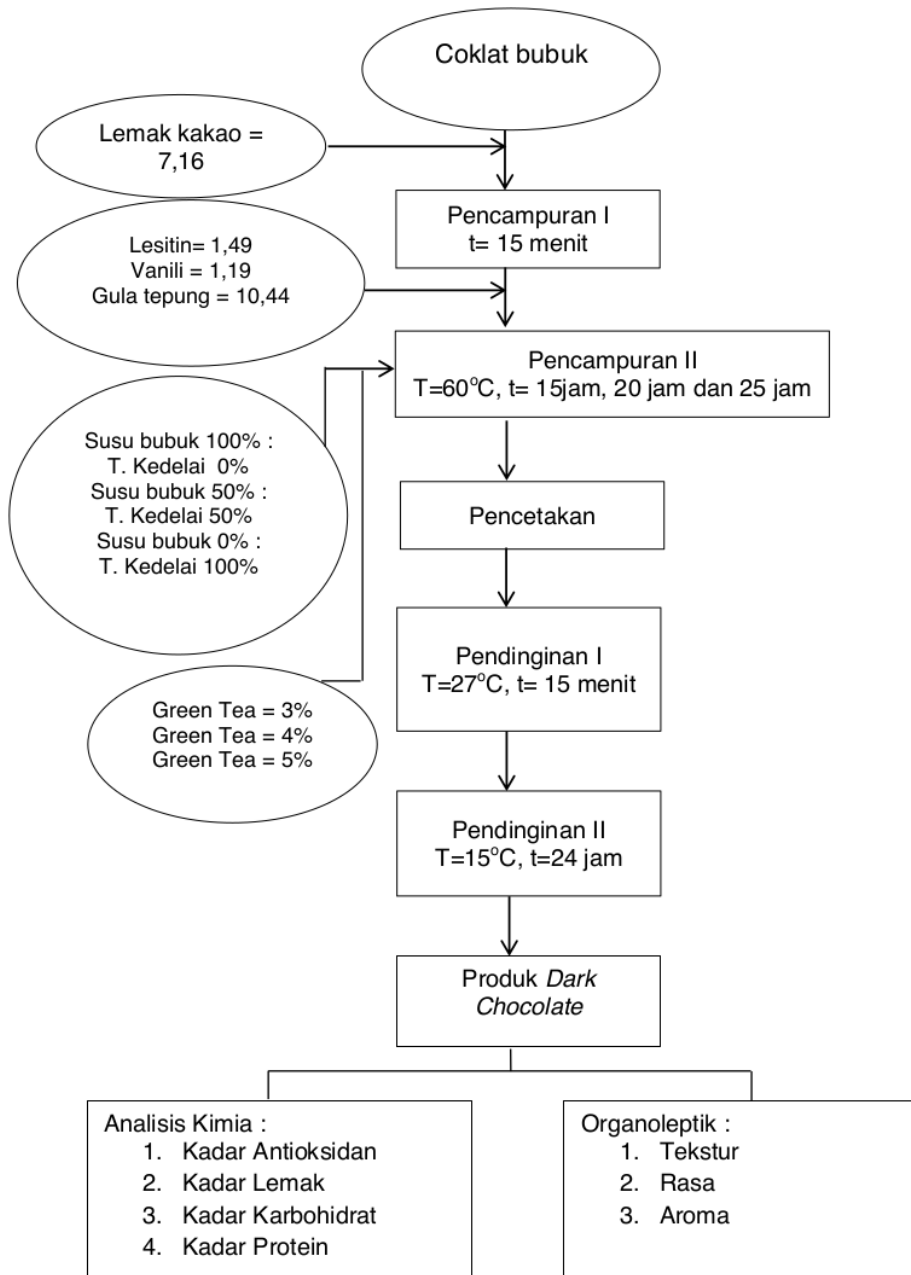
Respon pengamatan dilakukan uji kadar Antioksidan, uji kadar karbohidrat, uji kadar lemak, uji kadar protein dan pengujian secara organoleptik terhadap 15 panelis dengan penilaian atribut rasa, warna, aroma serta tekstur.



Gambar 5. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan *Dark Chocolate*



Gambar 6. Diagram Alir Penelitian Utama I Pembuatan *Dark Chocolate Green Tea*



Gambar 7. Diagram Alir Penelitian Utama lanjutan Pembuatan *Dark Chocolate Green Tea* dan *Soy Powder*

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

PENELITIAN PENDAHULUAN (TAHAP I)

1. Study Literatur

Studi literature dilakukan untuk mengetahui produk pangan yang berpotensi dapat memberikan nilai kompetitif yang memiliki fungsional dan dapat diterima oleh konsumen. Dari studi yang dilakukan terpilih untuk dikembangkan adalah produk olahan coklat, salah satunya adalah Dark Chocolate. Walaupun coklat memiliki fungsional alami, tetapi perlu ada inovasi yang dapat meningkatkan nilai fungsionalnya. Dari hasil tinjauan literature yang memungkinkan untuk ditambahkan adalah green tea dan soy powder.

(Literatur terdokumentasikan)

2. Penelitian di laboratorium

Pada penelitian ini telah dilakukan pengolahan tahap I yaitu pembuatan *Dark Chocolate* dengan *penambahan* bubuk *Green Tea*. Produk olahan dan bahan baku (bubuk coklat dan bubuk *green tea*) kemudian dilakukan analisis terhadap kandungan antioksidan. Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan metoda DPPH (1,1-diphenil-2-pikrilhidrazil). Metoda DPPH (1,1-diphenil-2-pikrilhidrazil) (Green, 2004; Gurav *et al*, 2007), DPPH merupakan radikal bebas yang stabil pada suhu kamar dan sering digunakan untuk menilai aktivitas antioksidan beberapa senyawa atau ekstrak bahan alam. Interaksi antioksidan dengan DPPH baik secara transfer electron atau radikal hydrogen pada DPPH akan menetralkan karakter radikal bebas dari DPPH. Jika semua electron pada radikal bebas DPPH menjadi berpasangan maka warna larutan berubah dari ungu menjadi kuning terang dan absorpsi pada panjang gelombang 517 nm akan hilang.

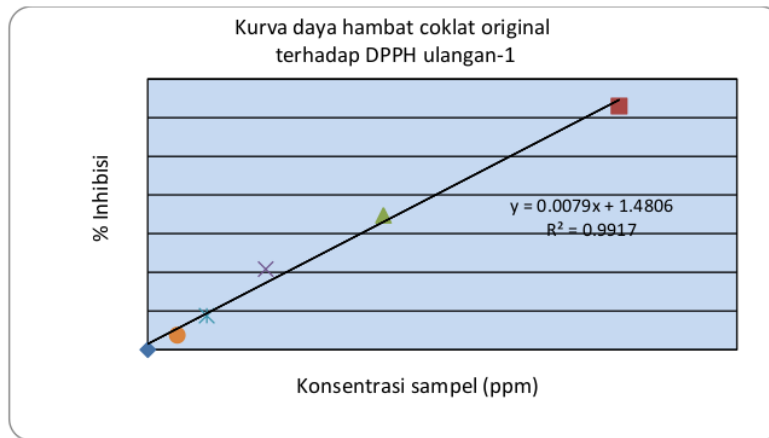
Adapun hasil uji antioksidan pada *Dark Chocolate* dengan penambahan *Green Tea* adalah sebagai berikut:

HASIL UJI

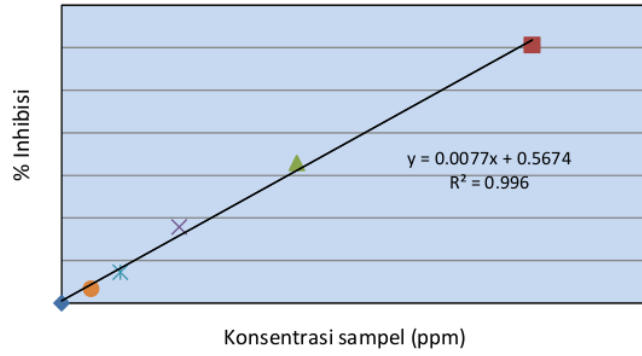
NO	Sampel	Parameter Uji	Metode Uji	Satuan	Hasil Uji (IC ₅₀)	RSD
1	coklat original				6956 ± 96	1,38 %
2	cocoa powder				1326 ± 30	2,22 %
3	coklat 6gram	Potensi aktivitas antioksidan	DPPH	ppm	1016 ± 7,6	0,75 %
4	coklat 8gram				715 ± 15	2,10 %
5	coklat 10gram				532 ± 19	3,63%
6	gree tea				20,24 ± 0,64	3,15 %

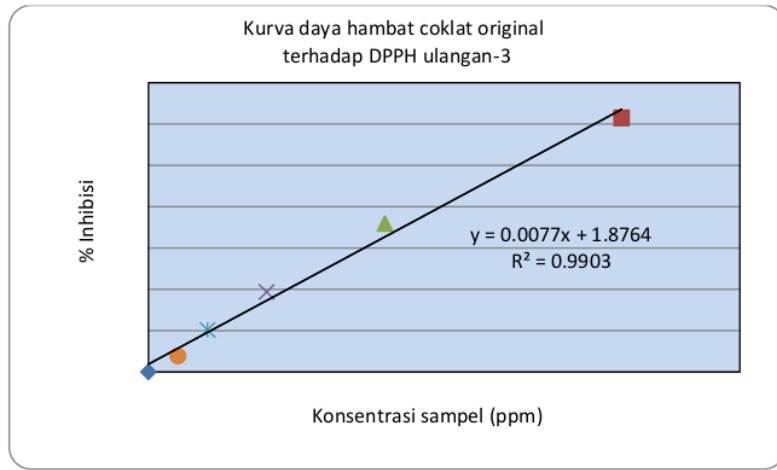
1. Aktivitas antioksidan coklat original

Konsentrasi (ppm)	Abs pd 517nm			% Inhibisi			IC ₅₀ (ppm)			IC ₅₀ (ppm)
	Ulangan			Ulangan			Ulangan			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
0	0.797	0.856	0.807	0.00	0.00	0.00				
8000	0.295	0.337	0.311	62.99	60.63	61.46				
4000	0.520	0.574	0.517	34.76	32.94	35.94				
2000	0.631	0.703	0.651	20.83	17.87	19.33	6931	7062	6875	6956
1000	0.727	0.794	0.725	8.78	7.24	10.16				
500	0.767	0.827	0.776	3.76	3.39	3.84				



Kurva daya hambat coklat original terhadap DPPH ulangan-2

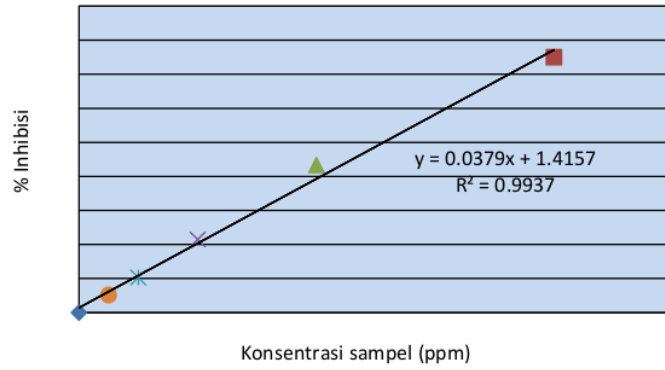




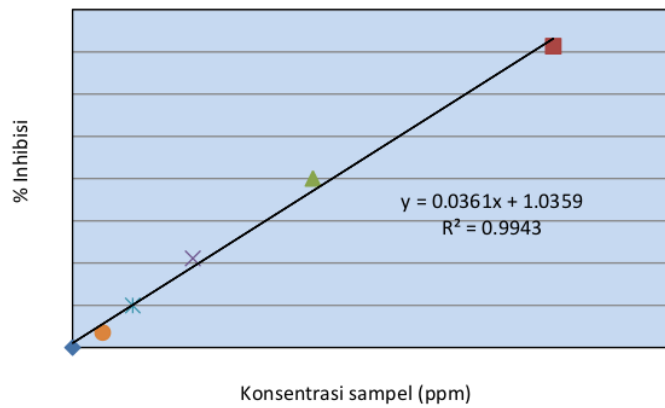
2. Aktivitas antioksidan cocoa powder

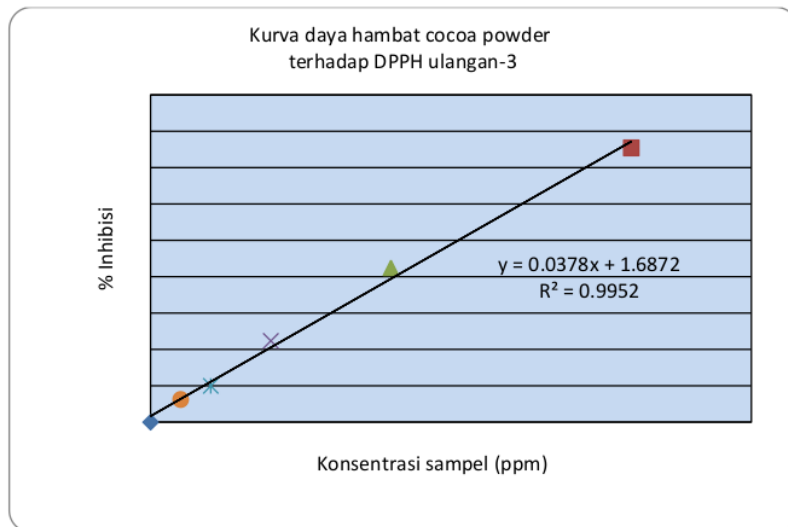
Konsentrasi (ppm)	Abs pd 517nm			% Inhibisi			IC ₅₀ (ppm)			IC ₅₀ (ppm)
	Ulangan			Ulangan			Ulangan			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
0	0.777	0.844	0.801	0.00	0.00	0.00				
2000	0.194	0.242	0.197	75.03	71.33	75.41				
1000	0.440	0.506	0.461	43.37	40.05	42.45	1313	1360	1306	1326
500	0.610	0.666	0.622	21.49	21.09	22.35				
250	0.697	0.760	0.721	10.30	9.95	9.99				
125	0.737	0.814	0.751	5.15	3.55	6.24				

Kurva daya hambat cocoa powder terhadap DPPH ulangan-1



Kurva daya hambat cocoa powder terhadap DPPH ulangan-2

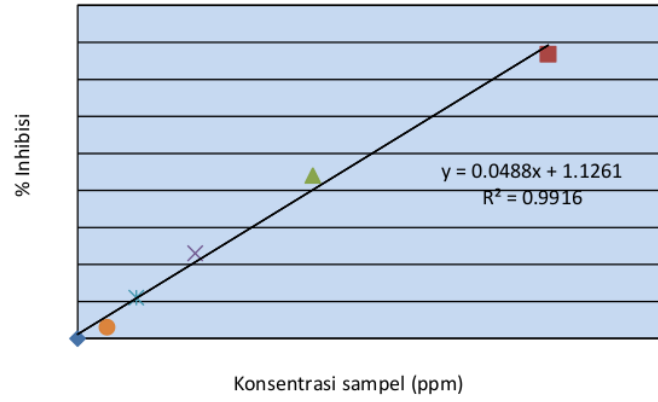




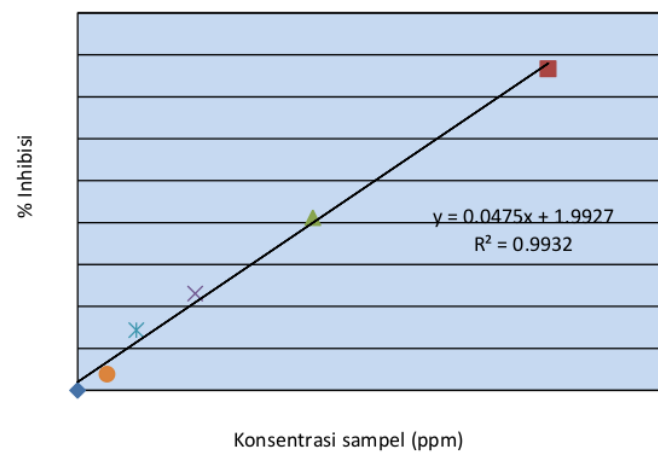
3. Aktivitas antioksidan coklat 6gram

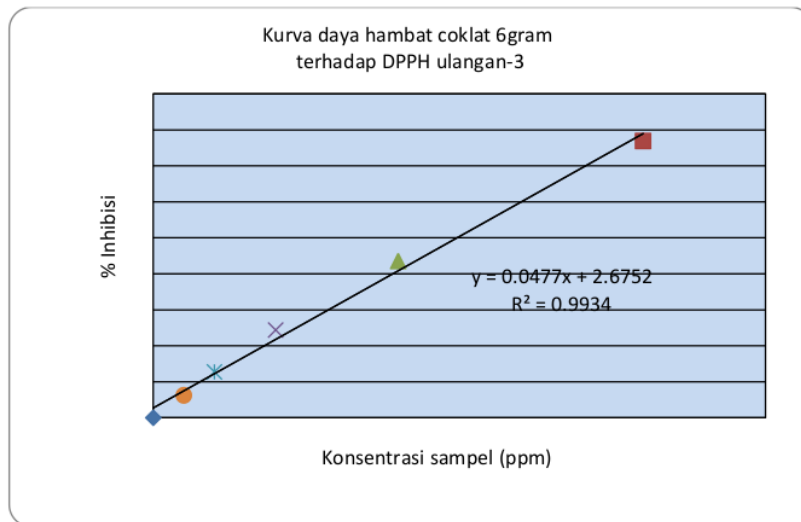
Konsentrasi (ppm)	Abs pd 517nm			% Inhibisi			IC ₅₀ (ppm)			IC ₅₀ (ppm)
	Ulangan			Ulangan			Ulangan			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
0	0.751	0.823	0.801	0.00	0.00	0.00				
1600	0.174	0.192	0.185	76.83	76.67	76.90				
800	0.420	0.484	0.452	44.07	41.19	43.57				
400	0.578	0.633	0.606	23.04	23.09	24.34	1018	1021	1007	1016
200	0.668	0.705	0.699	11.05	14.34	12.73				
100	0.728	0.791	0.751	3.06	3.89	6.24				

Kurva daya hambat coklat 6gram terhadap DPPH ulangan-1



Kurva daya hambat coklat 6gram terhadap DPPH ulangan-2

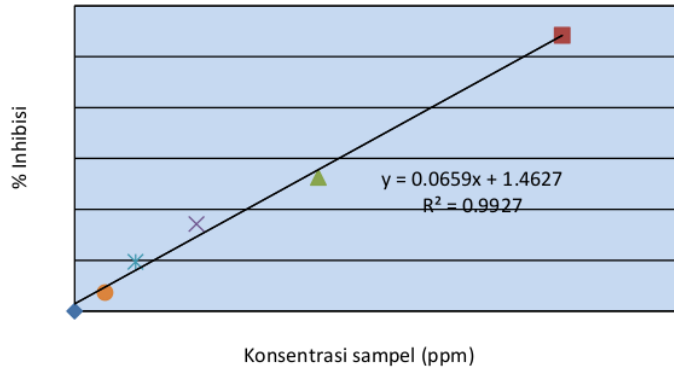




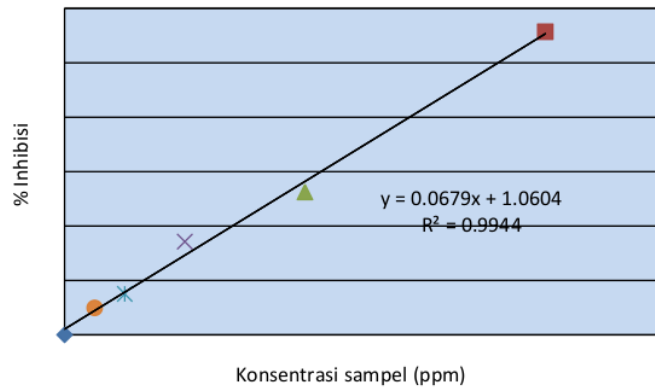
4. Aktivitas antioksidan coklat 8gram

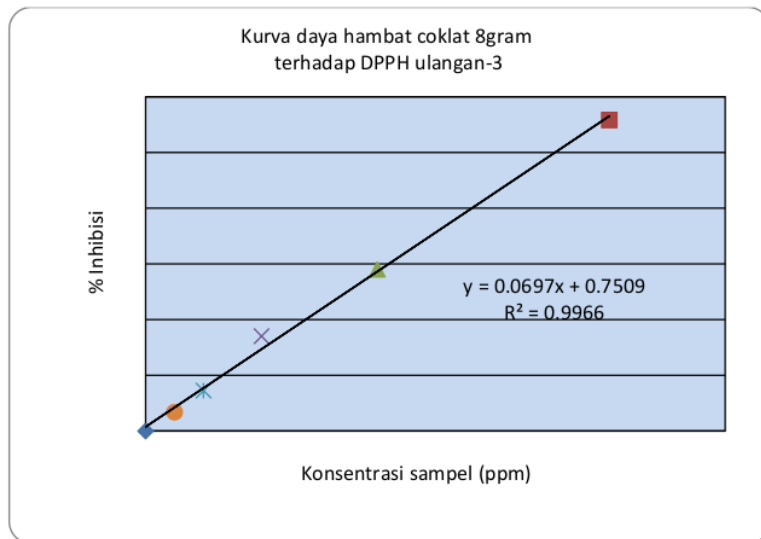
Konsentrasi (ppm)	Abs pd 517nm			% Inhibisi			IC ₅₀ (ppm)			IC ₅₀ (ppm)
	Ulangan			Ulangan			Ulangan			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
0	0.795	0.811	0.799	0.00	0.00	0.00				
800	0.364	0.359	0.353	54.21	55.73	55.82				
400	0.586	0.598	0.567	26.29	26.26	29.04				
200	0.659	0.672	0.663	17.11	17.14	17.02	714	730	701	715
100	0.718	0.750	0.741	9.69	7.52	7.26				
50	0.766	0.771	0.772	3.65	4.93	3.38				

Kurva daya hambat coklat 8gram terhadap DPPH ulangan-1



Kurva daya hambat coklat 8gram terhadap DPPH ulangan-2

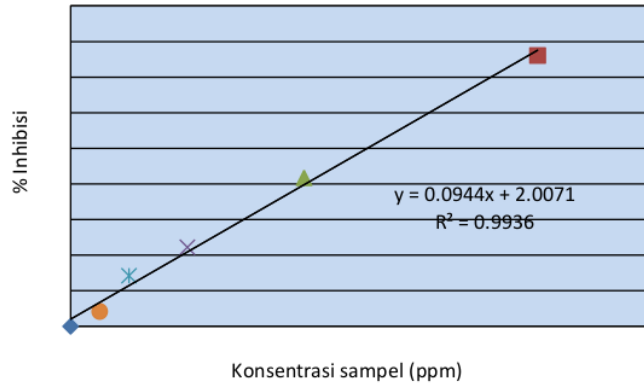




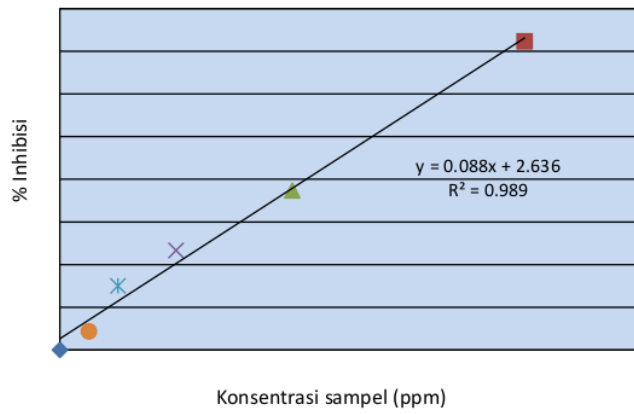
5. Aktivitas antioksidan coklat 10gram

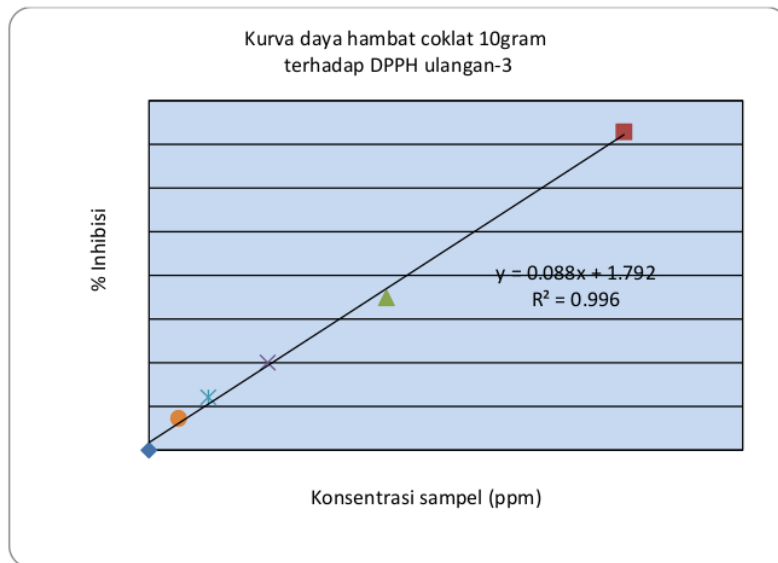
Konsentrasi (ppm)	Abs pd 517nm			% Inhibisi			IC ₅₀ (ppm)			IC ₅₀ (ppm)
	Ulangan			Ulangan			Ulangan			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
0	0.810	0.853	0.808	0.00	0.00	0.00				
800	0.194	0.236	0.219	76.05	72.33	72.90				
400	0.472	0.534	0.526	41.73	37.40	34.90				
200	0.630	0.654	0.646	22.22	23.33	20.05	511	538	548	532
100	0.695	0.725	0.710	14.20	15.01	12.13				
50	0.776	0.816	0.749	4.20	4.34	7.30				

Kurva daya hambat coklat 10gram terhadap DPPH ulangan-1



Kurva daya hambat coklat 10gram terhadap DPPH ulangan-2

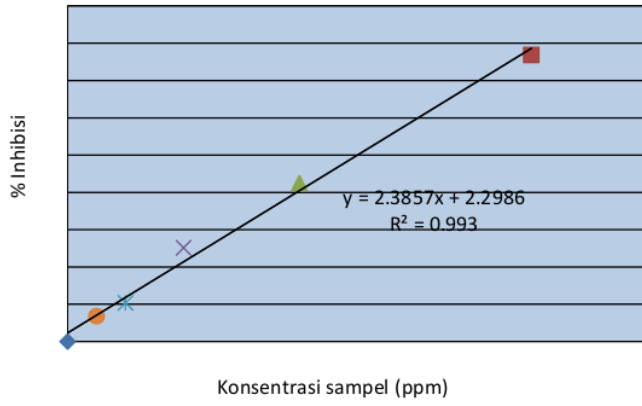




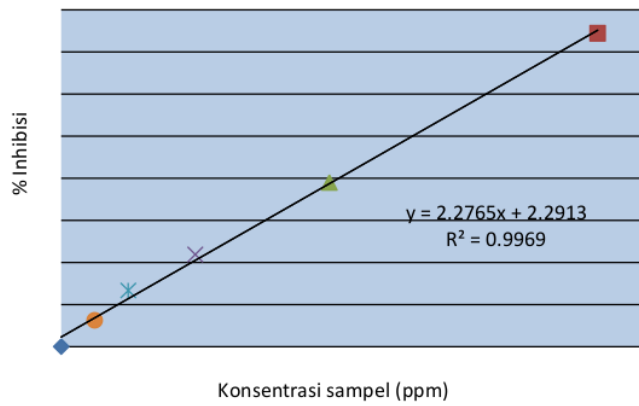
6. Aktivitas antioksidan gree tea

Konsentrasi (ppm)	Abs pd 517nm			% Inhibisi			IC ₅₀ (ppm)			IC ₅₀ (ppm)
	Ulangan			Ulangan			Ulangan			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
0	0.752	0.818	0.791	0.00	0.00	0.00				
32	0.174	0.209	0.178	76.86	74.45	77.50				
16	0.432	0.499	0.452	42.55	39.00	42.86	20.00	20.96	19.76	20.24
8	0.563	0.639	0.581	25.13	21.88	26.55				
4	0.674	0.709	0.697	10.37	13.33	11.88				
2	0.701	0.767	0.750	6.78	6.23	5.18				

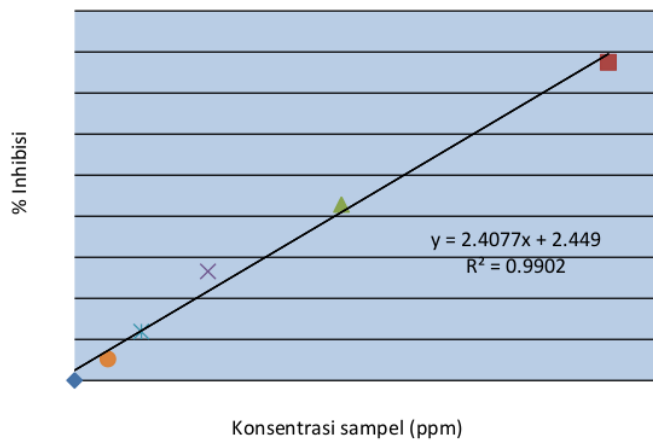
Kurva daya hambat green tea terhadap DPPH ulangan-1



Kurva daya hambat green tea terhadap DPPH ulangan-2



Kurva daya hambat green tea terhadap DPPH ulangan-3



Adapun hasil analisis kadar protein dan kadar lemak pada *Dark Chocolate* dengan penambahan *Soy Powder* adalah sebagai berikut:

Kadar Protein

Perbandingan Susu dengan Soy Powder	Kadar Protein (%)
1 : 0	29.18
1 : 1	29.36
0 : 1	35.18

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa perbandingan susu dan soy powder berpengaruh terhadap kadar protein dark chocolate yang dihasilkan. Perbandingan 1 : 0 dan 1 : 1 (susu dan soy powder) menunjukkan kadar protein yang tidak jauh berbeda, sedangkan penambahan penuh soy powder menunjukkan kadar protein yang tinggi (35.18). Tingginya konsentrasi ini disebabkan karena kadar protein pada soy powder lebih tinggi dibandingkan susu yang ditambahkan dan dengan perbandingan yang sama. Winarno (1997), menyatakan bahwa kandungan sama amino essential pada protein nabati berbeda dengan protein hewani sehingga kekurangan asam amino dari salah satu protein dapat ditutupi oleh asam amino sejenis yang berlebihan pada protein yang lain, kedua protein tersebut jadi saling mendukung sehingga mutu gizi dari campuran menjadi lebih tinggi daripada salah satu protein itu atau dengan penjelasan yang sama bahwa sejumlah kecil protein hewani dapat meningkatkan mutu protein nabati dalam jumlah besar.

Kadar Lemak

Perbandingan Susu dengan Soy Powder	Kadar Lemak (%)
1 : 0	47.28
1 : 1	47.46
0 : 1	49.60

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa perbandingan susu dan soy powder berpengaruh terhadap kadar lemak dark chocolate yang dihasilkan. Perbandingan 1 : 0 dan 1 : 1 (susu dan soy powder) menunjukkan kadar lemak yang tidak jauh berbeda, sedangkan penambahan penuh soy powder menunjukkan kadar lemak yang tinggi (49.60%). Semakin besar soy powder yang ditambahkan semakin tinggi kadar lemak yang dihasilkan. Hal ini disebabkan kandungan lemak yang terdapat pada kedelai lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan lemak yang ada pada susu.

HASIL PENELITIAN UTAMA (TAHAP II)

Penelitian ini dilakukan waktu *conching* terbaik untuk menghasilkan produk olahan *Dark chocolate*, untuk memilih produk *Dark chocolate* yang disukai saat pengujian secara organoleptik dengan menggunakan metode uji hedonik. Parameter uji yang digunakan terhadap produk adalah rasa, aroma, tekstur dan *after taste*.

Hasil Organoleptik Uji Hedonik

No.	Kode sampel	Rata-rata				Waktu <i>Conching</i>
		Rasa	Aroma	Tekstur	<i>After taste</i>	
1.	896	2,16	2,18	2,08	2,14	6 jam
2.	541	2,18	2,20	2,22	2,29	8 jam
3.	650	2,32	2,35	2,31	2,32	10 jam

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh suatu bahasan, salah satu proses pengolahan yaitu proses *conching* yang berpengaruh terhadap tekstur, cita rasa, dan aroma pada *Dark chocolate*. Pada Tabel dapat diketahui bahwa rata-rata dari perlakuan waktu *conching* pada pembuatan *Dark Chocolate* terpilih 10 jam yaitu sampel 650 karena memiliki nilai rata-rata tertinggi dan menunjukkan waktu terbaik untuk proses *conching*, oleh karena itu pemilihan waktu *conching* yang digunakan dalam proses pembuatan *Dark chocolate* pada penelitian utama yaitu selama 10 jam.

Menurut Jinap dan Dimick (1990), Proses *conching* merupakan suatu proses untuk menghilangkan asam-asam organik yang bersifat volatil, sehingga akan mengurangi keasaman yang tidak diinginkan pada cokelat tersebut hal ini disebabkan meskipun fermentasi, pengeringan dan penyangraian mampu meningkatkan rasa cokelat, tetapi hal ini dapat menimbulkan rasa asam di mulut maka biasanya dilakukan dengan pengadukan adonan cokelat dalam suatu tangki besar yang dikenal sebagai *conche*. Proses pencampuran dan pengadukan yang terus menerus mengakibatkan perubahan luas permukaan adonan cokelat akan semakin besar dan memungkinkan menguapnya komponen volatil yang ada di dalam adonan dengan melakukan *conching*.

Menurut Smanda (2011) proses *conching* memiliki pengaruh nyata untuk menghasilkan cita rasa khas yang lembut dan bebas dari rasa menyengat, sehingga pemilihan sampel terbaik mengacu pada parameter rasa serta tekstur karena parameter tersebut dianggap cukup penting pada mutu suatu cokelat.

Sehubungan dengan bahasan diatas dapat diketahui bahwa, semakin lama proses *conching* yang dilakukan pada pembuatan *Dark Chocolate* maka kualitas *Dark chocolate* akan semakin baik.

Analisis Bahan Baku

Analisis bahan baku dilakukan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dalam bahan baku yang akan digunakan dalam pembuatan *Dark Chocolate* yaitu *Cocoa powder* dan *Green tea* sehingga dapat diketahui adanya aktivitas antioksidan pada bahan baku hingga menjadi produk.

Analisis bahan baku terhadap aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH, Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH diamati dengan indikator perubahan warna pada DPPH dari ungu menjadi kuning. Hal ini terjadi karena elektron ganjil dari radikal DPPH telah berpasangan dengan hidrogen dari senyawa penangkap radikal bebas (Molyneux, 2004).

Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan *Cocoa Powder* dan *Green tea*

No.	Sampel	Nilai IC ₅₀
1.	Cocoa Powder	1326 /mL
2.	Green tea	20,24 µg/mL

Berdasarkan hasil analisis di dapatkan hasil yaitu aktivitas antioksidan pada IC₅₀ terhadap sampel *green tea* masuk dalam kategori sangat kuat dan pada *cocoa powder* yaitu sangat rendah, hal ini dapat dilihat pada tabel berikut :

Tingkat Kekuatan Antioksidan dengan Metode DPPH

Intensitas	Nilai IC ₅₀
Sangat Kuat	<50µg/mL
Kuat	50-100µg/mL
Sedang	101-150µg/mL
Lemah	>150µg/mL

(Sumber : Zuhra, dkk 2008)

Cocoa powder dan *green tea* merupakan bahan pangan yang memiliki kandungan antioksidan yang tinggi, *cocoa powder* merupakan produk olahan yang berasal dari bahan baku biji kakao. Biji kakao mengandung senyawa polifenol sebanyak 5 – 18 % dalam bubuk bebas lemak (*cocoa powder*). Senyawa polifenol biji kakao yaitu katekin 33–42 %, leukosianidin 23–25 % dan antosianin 5 %. Potensi biji kakao sebagai sumber antioksidan cukup besar, mengingat kandungan polifenolnya cukup tinggi. Kandungan senyawa polifenol dalam biji kakao akan berkurang melalui proses oksidasi, selama fermentasi dan pengeringan (William (1997), Forsyth and Quesnel (1957) dalam Misnawi (2003)).

Bahan lain yang dianalisis aktivitas antioksidan adalah *green tea* jenis matcha. Senyawa polifenol tertinggi pada teh hijau yaitu katekin sebesar 31% berat kering, dan senyawa flavonol yang terdiri dari senyawa kaemferol, kuarsetin, dan mirisetin dengan kandungan 3-4% dari berat kering (Gramza *et al.*, 2005).

Sehubungan dengan data yang telah diperoleh, aktivitas antioksidan pada *green tea* lebih kuat dibanding dengan *cocoa powder* hal ini disebabkan oleh karena *cocoa powder* telah melalui proses fermentasi, pengeringan dan pengolahan lainnya sehingga aktivitas antioksidan pada produk akhir (*cocoa powder*) akan menurun, jika dibandingkan dengan *green tea* matcha yang merupakan produk hasil olahan dari pucuk teh hijau segar dan sedikit daun P+1 tanpa melalui proses fermentasi sehingga aktivitas antioksidannya sangat kuat.

Penelitian utama (Tahap II) ini meliputi pembuatan *Dark chocolate* menggunakan bahan tambahan yaitu *soy powder* dan *green tea* dengan menggunakan waktu *conching* terbaik yang diperoleh dari penelitian pendahuluan. Penelitian utama yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui karakteristik *Dark chocolate* dengan perbandingan antara *soy powder* dan susu bubuk yaitu 1:0, 1:1, dan 0:1 serta konsentrasi *green tea* yaitu 6%, 8%, 10%.

Dark chocolate yang dihasilkan dilakukan pengujian yang terdiri dari uji organoleptik dengan metode uji hedonik meliputi atribut rasa, aroma, tekstur dan *after taste*, selanjutnya dilakukan analisis kimia meliputi kadar protein, kadar karbohidrat, kadar lemak, dan aktivitas antioksidan.

Uji Organoleptik.

1. Rasa

Berdasarkan hasil perhitungan statistik, perbandingan antara *soy powder* dan susu bubuk (a) yang secara mandiri memberikan pengaruh nyata terhadap rasa *dark chocolate*, sedangkan perlakuan konsentrasi *green tea* (b) tidak berpengaruh nyata terhadap rasa *dark chocolate*, dan

tidak terjadi interaksi antara faktor a dan faktor b (ab) terhadap rasa *dark chocolate* dapat dilihat pada tabel berikut :

Pengaruh Perbandingan antara *soy powder* dan susu bubuk terhadap rasa *dark chocolate*

Perbandingan <i>soy powder</i> dan susu bubuk (a)	Nilai rata-rata	Taraf 5%
1 : 0	6,396	a
1 : 1	6,66	b
0 : 1	6,773	c

Perbandingan *soy powder* dan susu bubuk dalam pembuatan *dark chocolate* berpengaruh nyata terhadap rasa *dark chocolate* karena rasa dari *soy powder* yang khas yaitu agak manis dan rasa dari susu bubuk yang manis karena keduanya mengandung sukrosa maka keduanya berpengaruh terhadap rasa *dark chocolate* terutama jika ditinjau pada taraf masing-masing perlakuan yang merupakan perbandingan yang cukup berbeda jauh, sehingga faktor a merupakan salah satu bahan yang memberikan kontribusi rasa manis selain bahan lain yaitu gula tepung yang dapat mengurangi rasa pahit pada *dark chocolate* yang berasal dari *cocoa powder* (Erlita, 2002).

Adanya karbohidrat yang terdapat pada *soy powder* serta gula yang ditambahkan dalam pembuatan produk *dark chocolate* akan menyebabkan karbohidrat tersebut mengalami degradasi menjadi senyawa-senyawa yang sederhana seperti glukosa. Hasil degradasi protein dan gula tersebut akan membentuk senyawa baru yang disebut senyawa amadori, yaitu 1-amino-1deoxy-D-fruktosa. Terbentuknya senyawa amadori ini dapat memberikan pengaruh terhadap rasa dari produk cokelat olahan dimana semakin banyak penambahan *soy powder* akan memberikan rasa semakin pahit pada produk cokelat tersebut (Widiantara, 2004).

Konsentrasi *green tea* (b) merupakan faktor yang tidak berbeda nyata terhadap rasa *dark chocolate* karena rasa pahit yang dimiliki *green tea* tidak dominan jika dibanding dengan *cocoa powder* yang merupakan bahan baku utama dan memberikan kontribusi rasa paling dominan. Rasa pahit pada *green tea matcha* disebabkan adanya kandungan senyawa polifenol dan alkaloid seperti tanin yang berasal dari pucuk daun teh yang identik dengan rasa pahit dan sepat (Kusuma, 2009).

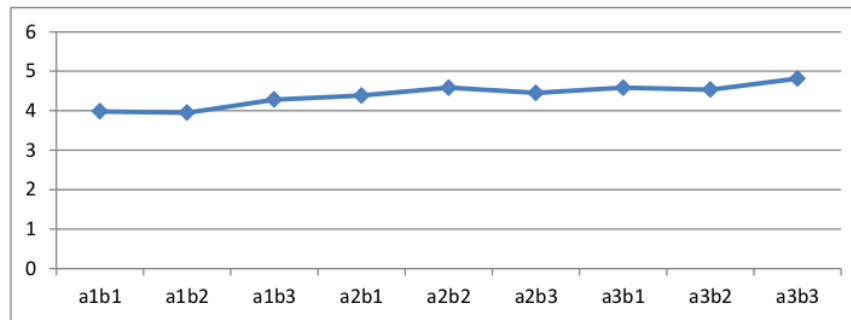
Antara faktor a dan faktor b tidak terjadi interaksi karena, kedua faktor tidak saling korelasi satu dengan yang lainnya karena kedua faktor

memiliki fungsi dan kontribusi yang berbeda sehingga tidak memiliki pengaruh terhadap rasa dark chocolate.

Rasa pahit adalah cita rasa khas alami yang terasa dari dalam coklat. Rasa tersebut berasal dari komponen-komponen alkaloid seperti *theobromine*, kafein, komponen fenolik, pyrazine beberapa peptida dan asam amino bebas. Rasa pahit coklat seringkali rancu dan dengan rasa sepat karena orang tidak sepenuhnya mengerti sifat dan perbedaan antara kedua rasa tersebut, terlebih lagi tanin dan polifenol dalam coklat sebagai komponen yang paling bertanggung jawab terhadap rasa sepat dan juga rasa pahit (Armita, 2009).

Theobromine menampakkan rasa pahit yang tidak langsung di rasakan di permukaan lidah dan bersifat stabil sedangkan rasa pahit coklat lebih cepat terasa dan menghilang di permukaan lidah dengan cepat. Rasa pahit coklat dapat dirasakan di seluruh rongga mulut, sedangkan rasa pahit *theobromine* hanya terasa di bagian pangkal lidah (Clifford, 1985).

Berdasarkan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa dark chocolate dapat diketahui melalui grafik berikut :



Nilai rata-rata Rasa *dark chocolate*

Rasa *dark chocolate* yang paling disukai panelis adalah a3b3 yaitu coklat dengan perbandingan soy powder dengan susu bubuk 0 : 1 dan konsentrasi green tea 10% dengan nilai rata-rata 4,81.

2. Aroma

Berdasarkan hasil perhitungan statistik, perbandingan antara *soy powder* dan susu bubuk (a) yang secara mandiri memberikan pengaruh terhadap aroma *dark chocolate*, sedangkan perlakuan konsentrasi *green tea* (b) tidak berpengaruh terhadap rasa *dark chocolate*, dan tidak terjadi interaksi antara faktor a dan faktor b (ab) terhadap aroma *dark chocolate*, dapat dilihat pada tabel berikut :

Pengaruh Perbandingan antara *soy powder* dan susu bubuk terhadap rasa *dark chocolate*.

Perbandingan <i>soy powder</i> dan susu bubuk (a)	Nilai rata-rata	Taraf 5%
1 : 0	6,723	a
1 : 1	6,906	b
0 : 1	7,32	c

Perbandingan *soy powder* dan susu bubuk berpengaruh nyata terhadap aroma *dark chocolate*, disebabkan dengan adanya aroma khas pada *soy powder* yaitu bau langu akan tetapi tidak terlalu menyengat seperti halnya produk olahan kedelai lainnya, karena pada proses penepungan kedelai terjadi inaktivasi enzim lipoksigenase yang dapat menghidrolisis asam lemak tidak jenuh menjadikan senyawa-senyawa volatil yang menyebabkan cita rasa langu berkurang selain itu aroma khas susu bubuk yaitu beraroma manis dikarenakan tidak adanya penyimpangan pada susu, jika terjadi penyimpangan pada susu maka aroma susu akan berubah, hal ini dikarenakan susu memiliki sifat mampu menyerap aroma di lingkungan sekitar, oleh karena kedua bahan memiliki aroma yang khas dan cukup menyengat maka hal inilah yang membuat faktor a berpengaruh terhadap aroma *dark chocolate* (Erlita, 2002).

Konsentrasi green tea (b) tidak memiliki pengaruh nyata terhadap aroma *dark chocolate* disebabkan oleh senyawa aromatis yang berasal dari glikosida yang terurai menjadi gula sederhana, senyawa beraroma, protein, minyak esensial, dan adanya oksidasi karotenoid. Substansi aromatis pembentuk aroma teh merupakan senyawa *volatile* (mudah menguap) baik yang terkandung secara alamiah maupun hasil reaksi biokimia pada proses pengolahan teh meskipun jumlahnya hanya sedikit (Kusuma (2009), Towaha (2013)).

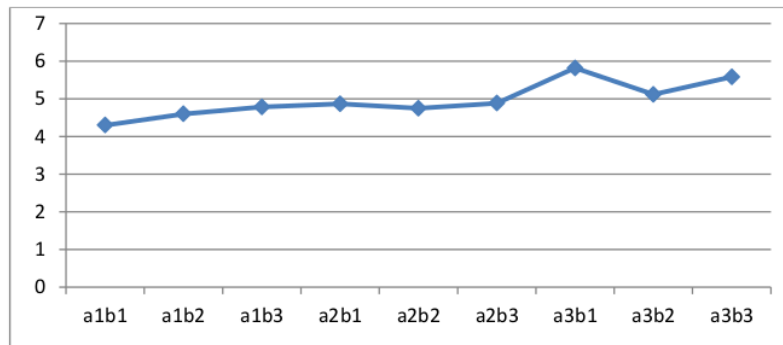
Tidak terjadi interaksi antara faktor a dan faktor b dikarenakan sifat bahan dari kedua faktor berbeda dimana pada bahan green tea senyawa aromatik yang terbentuk memiliki sifat *volatile* yaitu mudah menguap sehingga akan berkurang dan tidak lagi menyengat pada produk akhir, berbeda dengan bahan pada faktor a yang memiliki aroma yang khas serta kandungan nutrisi yang lebih kompleks dan reaksi kimia sehingga menghasilkan aroma yang berbeda setelah proses pengolahan (Kusuma, 2009)

Aroma cokelat terbentuk selama penyangraian biji kakao dari calon-calon pembentuk cita rasa seperti asam amino, peptide, gula pereduksi dan kuinon. Senyawa-senyawa tersebut terbentuk selama proses penyiapan

biji, khususnya saat proses fermentasi dan pengeringan. Selama penyangraian senyawa calon pembentuk cita rasa bereaksi satu sama lain sehingga menghasilkan komponen-komponen yang mudah menguap dan beraroma khas cokelat.

Komponen-komponen tersebut termasuk kedalam senyawa-senyawa golongan alkohol, eter, furan, tiazol, piron, asam, eter, ester, aldehid, imin, amin, oksazol, pirazin dan pirol. Hal ini menunjukkan bahwa aroma khas cokelat tidak saja ditentukan oleh satu komponen, melainkan suatu fungsi dari beratus-ratus komponen penyusunnya (Prasetya, 2009).

Berdasarkan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma dark chocolate dapat diketahui melalui grafik berikut :



Nilai rata-rata Aroma dark chocolate

Aroma *dark chocolate* yang paling disukai panelis adalah a3b3 yaitu cokelat dengan perbandingan *soy powder* dengan susu bubuk 0 : 1 dan konsentrasi *green tea* 10% dengan nilai rata-rata 5,81.

3. Tekstur

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik terhadap sampel dark chocolate terhadap atribut tekstur diperoleh data sebagai berikut :

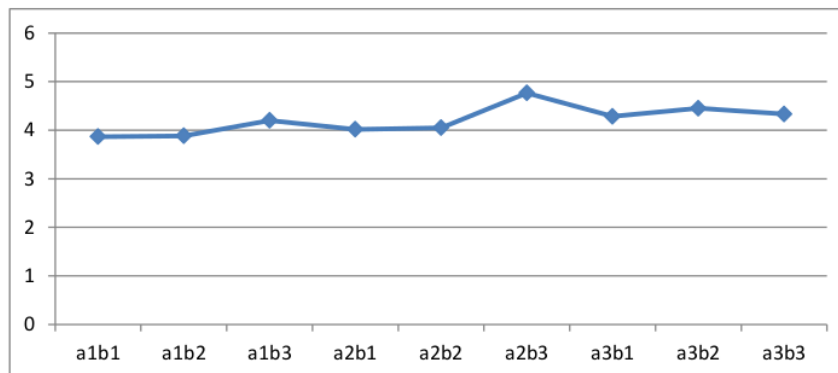
Perbandingan antara *soy powder* dengan susu bubuk (a), konsentrasi *green tea* (b) tidak berpengaruh terhadap tekstur dark chocolate, dan tidak terjadi interaksi antara perbandingan *soy powder* dengan susu bubuk dan konsentrasi *green tea* (ab) terhadap tekstur *dark chocolate*.

Perbandingan antara soy powder dan susu bubuk tidak berpengaruh terhadap tekstur *dark chocolate* dikarenakan *soy powder* yang digunakan memiliki tekstur yang sangat halus tanpa rendemen kasar sehingga tidak berpengaruh terhadap tekstur *dark chocolate*, begitupun dengan susu bubuk yang menyatu secara menyeluruh terhadap adonan bahan sama seperti halnya green tea, karena faktor utama yang berpengaruh terhadap

tekstur *dark chocolate* adalah proses *conching*. Hal ini juga yang menyebabkan tidak adanya interaksi antara faktor a dan faktor b.

Cokelat yang baik harus memiliki tekstur yang halus (*smooth and buttery*) yang bisa meleleh dengan lembut dan perlahan di dalam mulut dengan cita rasa yang kompleks dan menyenangkan. Cokelat harus dapat meleleh dalam mulut, yakni ketika dimakan tanpa perlu meninggalkan kesan keras. Tekstur seperti lilin (*waxy mouth feel*) menandakan bahwa cokelat mengandung sejumlah lemak. Cokelat merupakan dispersi partikel partikel dari bubuk cokelat dan gula di dalam suatu fase cair lemak kakao. Pada suhu kamar partikel-partikel tersebut disekat oleh kristal-kristal lemak yang bertindak sebagai semen perekat. Oleh karena itu sifat-sifat fisik dan sensori cokelat langsung berhubungan dengan kristalisasi lemak kakao (Prasetya, 2009).

Pembentukan tekstur tidak hanya ditentukan oleh proses *conching*, pembentukan tekstur pada cokelat juga terjadi pada saat proses *refining*, *tempering* dan *conching*, sedangkan pada pembuatan produk *Dark Chocolate* tidak dilakukan proses *refining*.



Nilai rata-rata Tekstur *dark chocolate*

Tekstur *dark chocolate* yang paling disukai panelis adalah a2b3 yaitu *Dark Chocolate* dengan perbandingan *soy powder* dengan susu bubuk 1 : 1 dan konsentrasi *green tea* 10% dengan nilai rata-rata 4,76.

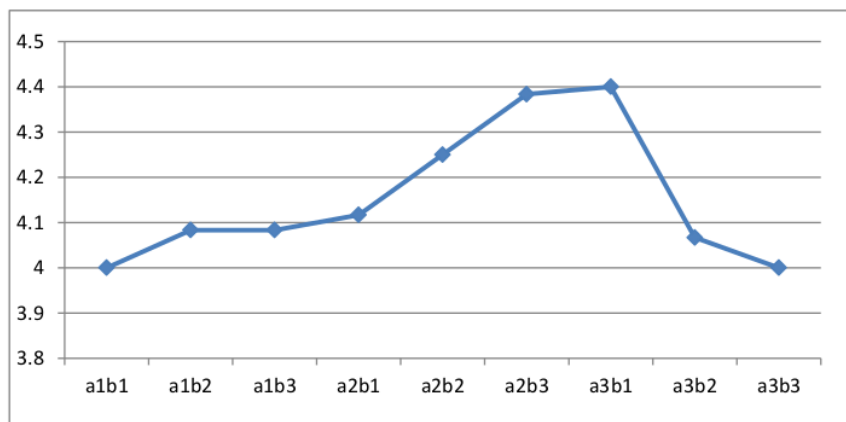
4. *Aftertaste*

Hasil pengujian secara organoleptik terhadap sampel *dark chocolate* terhadap atribut *Aftertaste* diperoleh data sebagai berikut :

Perbandingan antara *soy powder* dengan susu bubuk (a), konsentrasi *green tea* (b) tidak berpengaruh terhadap *Aftertaste* *dark chocolate*, dan

tidak terjadi interaksi antara perbandingan *soy powder* dengan susu bubuk dan konsentrasi *green tea* (ab) terhadap *Aftertastedark chocolate*.

Berdasarkan data diatas dapat diketahui penyebab tidak adanya pengaruh faktor a, faktor b dan tidak terjadinya interaksi antara kedua faktor disebut karena pada rasa *dark chocolate* yang lebih dominan adalah rasa pahit karena bahan baku yang digunakan adalah *cocoa powder* yang juga ditambah dengan *green tea* dimana kedua bahan tersebut mengandung senyawa alkaloid seperti tanin, theobromine, kafein yang memiliki rasa pahit dan sepat, dengan demikian *aftertaste* yang didapat secara keseluruhan yaitu pahit khas *dark chocolate*.



Nilai rata-rata *Aftertaste dark chocolate*

Aftertaste dark chocolate yang paling disukai panelis adalah a3b1 yaitu *Dark Chocolate* dengan perbandingan *soy powder* dengan susu bubuk dan konsentrasi *green tea* 6% dengan nilai rata-rata 4,4.

Analisis Kimia

1. Analisis Kadar Protein

Analisis kadar protein dilakukan terhadap 9 sampel terpilih yaitu a1b1, a1b2, a1b3, a2b1, a2b2, a2b3, a3b1, a3b2, dan a3b3.

Pada tabel dibawah dapat dilihat bahwa sampe a2b2 yang merupakan sampel *Dark Chocolate* dengan perlakuan perbandingan *soy powder* dengan susu bubuk yaitu 1 : 1 dan dengan konsentrasi *green tea* 6% dengan % protein sebesar 17,19%.

Hasil analisis kadar protein terhadap 9 sampel *Dark chocolate* terpilih

a (%)	b (%)		
	b1	b2	b3

a1	16,31	16.,62	16,86
a2	16,91	17,19	16,92
a3	16,16	16,24	16,02

Menurut Astawan (2011), Jumlah protein dalam 100 gram *dark chocolate* yaitu 7,5 % dan protein yang terkandung dalam coklat itu memiliki kandungan fenilalanin, tyrosin, asam amino triptofan dalam jumlah besar. Jika dibandingkan dengan produk dark chocolate yang telah dibuat dan dilakukan analisis, maka terjadi kenaikan dengan adanya perlakuan penambahan *soy powder*.

Soy powder banyak digunakan sebagai bahan makanan campuran dalam formulasi suatu bentuk makanan seperti roti, kue kering, cake, sosis, meat loaves, donat dan produk olahan lainnya. Produk olahan dengan bahan makanan campuran tepung kedelai dapat meningkatkan nilai gizi suatu produk (Santoso, 2005).

Sampel a2b1, a2b3 merupakan sampel yang memiliki nilai tertinggi dari 9 sampel terpilih, hal ini disebabkan karena formulasi yang digunakan dalam sampel tersebut menggunakan perbandingan 1 bagian soy powder dan 1 bagian susu bubuk sehingga terjadi peningkatan pada kandungan proteinnya.

Tepung kedelai merupakan hasil olahan dari kacang kedelai yang melalui tahap perebusan, pengeringan, penghancuran dan pengayakan. Meskipun pada proses pembuatan tepung kedelai akan mengalami susut fisik maupun susut kimia, akan tetapi susut bahan tersebut tidak terlalu besar berbeda halnya dengan produk olahan kedelai lainnya seperti sari kedelai dan lain-lain (Ketaren, 2004).

Kedelai merupakan bahan pangan yang mengandung protein lebih dari 40% dan lemak 10-15%. Kadar protein di dalam kedelai berhubungan dengan kadar non proteinnya. Jika kadar protein naik maka kadar lemak menurun sebesar 0,33%, gula 0,33%, sisanya holoselulosa dan pentosan. Kadar minyak kedelai relatif lebih rendah dibandingkan dengan jenis kacang-kacangan lainnya, tetapi lebih tinggi daripada kadar minyak sereal. Namun, kadar protein kedelai yang tinggi menyebabkan kedelai lebih banyak digunakan sebagai sumber protein daripada sebagai sumber minyak. Selain itu kedelai juga memiliki kadar serat yang tertinggi yaitu sebesar 7,60% (Ketaren, 2005).

2. Analisis Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan hasil analisis terhadap 9 sampel terpilih maka didapatkan sampel dengan hasil analisis aktivitas antioksidan tertinggi yaitu pada sampel a3b3 dengan IC_{50} yaitu 93,07 μ g/mL

Hasil analisis Aktivitas Antioksidan terhadap 9 sampel Dark chocolate terpilih.

a (%)	b (%)		
	b1	b2	b3
a1	155,75	151,13	133,10
a2	144,32	95,22	93,24
a3	106,62	96,54	93,07

Hasil menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan sampel *Dark Chocolate* memiliki intensitas kuat karena bernilai antara 50-100 $\mu\text{g/mL}$ yaitu terdapat pada sampel a2b2, a2b3, a3b2 dan a3b3. Sampel lainnya yaitu a2b2, a1b2, a1b3, a2b1, dan a3b1 memiliki intensitas sedang karena bernilai <200 $\mu\text{g/mL}$.

Sampel dengan intensitas kuat merupakan sampel dengan konsentrasi green tea 8% dan 10% sedangkan sampel dengan intensitas sedang merupakan sampel dengan penambahan konsentrasi green tea sebesar 6% yaitu konsentrasi paling rendah.

Menurut Zuhra, dkk (2008), tingkat kekuatan antioksidan senyawa uji menggunakan metode DPPH dapat digolongkan menurut IC_{50} . Semakin kecil nilai IC_{50} berarti semakin tinggi aktivitas antioksidannya.

Menurut Molyneux (2004), bahwa suatu zat mempunyai sifat antioksidan bila nilai IC_{50} yang diperoleh berkisar antara 200-1000 $\mu\text{g/mL}$, dimana zat tersebut kurang aktif namun masih berpotensi sebagai zat antioksidan.

Tingkat Kekuatan Antioksidan dengan Metode DPPH

Intensitas	Nilai IC_{50}
Sangat Kuat	<50 $\mu\text{g/mL}$
Kuat	50-100 $\mu\text{g/mL}$
Sedang	101-150 $\mu\text{g/mL}$
Lemah	>150 $\mu\text{g/mL}$

(Sumber : Zuhra, dkk 2008)

Prinsip dari metode uji aktivitas antioksidan ini adalah pengukuran aktivitas antioksidan secara kuantitatif yaitu dengan melakukan pengukuran penangkapan radikal DPPH oleh suatu senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis sehingga dengan demikian akan diketahui nilai aktivitas peredaman radikal bebas yang dinyatakan dengan nilai IC_{50} (Inhibitory

Concentration). Nilai IC_{50} didefinisikan sebagai besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat meredam radikal bebas sebanyak 50%. Semakin kecil nilai IC_{50} maka aktivitas peredaman radikal bebas semakin tinggi. Prinsip kerja dari pengukuran ini adalah adanya radikal bebas stabil yaitu DPPH yang dicampurkan dengan senyawa antioksidan yang memiliki kemampuan mendonorkan hidrogen, sehingga radikal bebas dapat diredam (Zuhra dkk, 2008).

Kontrol positif yang digunakan pada penelitian ini adalah vitamin C. Vitamin C merupakan antioksidan yang larut dalam air. Penggunaan kontrol positif pada pengujian aktivitas antioksidan ini adalah untuk mengetahui seberapa kuat potensi antioksidan yang ada pada ekstrak metanol buah lakum jika dibandingkan dengan vitamin C. Apabila nilai IC_{50} sampel sama atau mendekati nilai IC_{50} kontrol positif maka dapat dikatakan bahwa sampel berpotensi sebagai salah satu alternatif antioksidan yang sangat kuat. (Simanjuntak dkk, 2009).

Kakao dan produk cokelat memiliki konsentrasi flavonoid yang cukup tinggi dibandingkan dengan bahan pangan lainnya, dan juga memiliki banyak sifat fungsional, lebih dari 10% dari berat bubuk kakao adalah flavonoid. Kakao dan cokelat adalah salah satu sumber yang paling terkonsentrasi dari flavonoid procyanidin, catechin, dan epicatechin (Nadimpali, 2014).

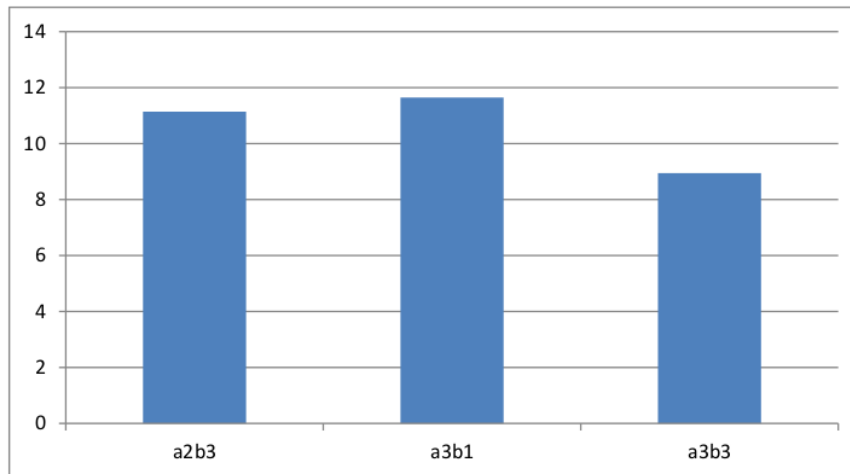
Sumber Antioksidan yang terdapat dalam dark chocolate yaitu cocoa powder dan green tea, kedua bahan tersebut memiliki kandungan antioksidan yang cukup tinggi. Pada green tea terdapat 4 golongan senyawa kimia yaitu:

1. Golongan fenol yaitu katekin dan flavanol
2. Golongan bukan fenol yaitu karbohidrat, pektin, alkaloid, protein dan asam-asam amino, klorofil dan zat warna lain, asam organik, resin, vitamin-vitamin dan mineral.
3. Golongan aromatis yaitu komponen alipatik, alisiklik, aromatik dan komponen lainnya.
4. Enzim yaitu invertase, amilase, beta glukosidase, oksimetilase, protease dan peroksidase.

Kelompok tersebut bersama-sama mendukung terjadinya sifat-sifat baik pada teh, dan apabila pengendalian selama pengolahan dilakukan dengan tepat (Zhen, et al 2002).

3. Analisis Kadar Karbohidrat gula total

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terhadap 3 sampel terpilih berdasarkan uji skoring didapatkan 3 sampel yaitu a2b3, a3b1, dan a3b3.



Nilai rata-rata Kandungan karbohidrat *dark chocolate*

Berdasarkan hasil analisis kadar karbohidrat gula total dari 3 sampel tersebut, sampel yang memiliki kandungan karbohidrat paling tinggi yaitu sampel a3b1 dengan perlakuan perbandingan antara soy powder dan susu bubuk yaitu 0: 1 dan konsentrasi green tea yaitu 6%.

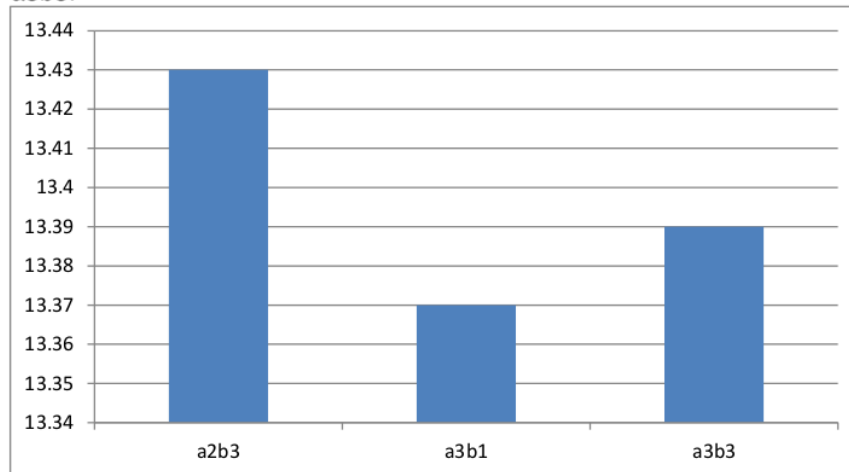
Sampel a3b2 merupakan sampel dengan formulasi susu bubuk 100% tanpa menggunakan soy powder yang memiliki kandungan karbohidrat yang paling tinggi, hal ini dikarenakan kandungan dari susu bubuk yaitu laktosa yang merupakan disakarida yang terdiri dari glukosa dan galaktosa oligosakarida.

Menurut Astawan (2011), kandungan karbohidrat dalam susu bubuk adalah 32,6 gram per 100 gram atau 32,6%. Adanya proses pemanasan yang dilakukan terhadap susu bubuk dalam pengolahan dark chocolate akan menyebabkan susut nutrisi, terlebih lagi dengan sifat karbohidrat yang kadang kala tidak sendiri melainkan berdampingan dengan zat gizi yang lain seperti protein dan lemak. Dengan adanya pemanasan yang tinggi karbohidrat terutama gula akan mengalami karamelisasi (pencoklatan non enzimatis).

Tujuan dilakukannya analisis kadar karbohidrat yaitu untuk mengetahui kadar gula total pada dark chocolate dengan beragam perlakuan, dan mengetahui jumlah perbandingan kadar gula total dengan perbedaan formulasi dalam masing-masing perlakuan.

4. Analisis Kadar Lemak

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terhadap 3 sampel terpilih berdasarkan uji skoring didapatkan 3 sampel yaitu a2b3, a3b1, dan a3b3.



Nilai rata-rata Kandungan Lemak *dark chocolate*

Berdasarkan hasil analisis kadar lemak terhadap 3 sampel tersebut, sampel yang memiliki kandungan lemak paling tinggi yaitu sampel a2b3 dengan perlakuan perbandingan antara soy powder dan susu bubuk yaitu 1 : 1 dan konsentrasi green tea yaitu 10%.

Soy powder mengandung 20,6% kandungan lemak dan susu bubuk mengandung 26% kandungan lemak sehingga saat keduanya di substitusi maka akan terjadi kenaikan kandungan lemak. Selain kedua bahan tersebut bahan yang memberikan pengaruh terhadap kandungan lemak pada dark chocolate adalah lemak kakao yang terdiri dari lemak nabati yang mengandung lemak tak jenuh yang baik untuk kesehatan dibanding lemak hewani (Makma, 2013).

Lemak kakao merupakan jenis lemak yang paling sesuai untuk makanan coklat, karena memiliki karakteristik khas yang tidak dimiliki oleh lemak lain. Lemak kakao berwarna kuning pucat, bersifat padat dan rapuh pada suhu di bawah 20° C, mulai lunak pada suhu 30 - 32° C dan mencair pada suhu sekitar 35° C. Lemak kakao didominasi oleh trigliserida yang terdiri atas asam stearat (34%), palmitat (27%) dan oleat (34%) (Becket 1999).

Proses pemanasan yang dilakukan dalam pembuatan dark chocolate akan menyebabkan pecahnya komponen-komponen lemak menjadi produksi volatil seperti aldehyd, keton, alkohol, asam, dan hidrokarbon yang sangat berpengaruh terhadap pembentukan flavor.

Lemak dan minyak terdapat pada hampir semua bahan dengan kandungan yang berbeda-beda, tetapi lemak dan minyak sering kali ditambahkan dengan sengaja ke bahan makanan dengan berbagai tujuan. Dalam pengolahan bahan pangan, minyak dan lemak berfungsi sebagai media penghantar panas, seperti minyak goreng, shortening (mentega putih), lemak (gajih), mentega dan margarin. Disamping itu, penambahan lemak dimaksudkan juga untuk menambah kalori serta memperbaiki tekstur dan cita rasa bahan pangan, seperti pada kembang gula, penambahan shortening pada pembuatan kue-kue dan lain-lain (Winarno, 2004).

V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Berdasarkan penelitian pendahuluan (tahap I) dan tahap II produk olahan cokelat merupakan produk yang inovatif yang memiliki nilai kompetitif.
2. Hasil uji organoleptik, perlakuan waktu conching yang terbaik adalah selama 10 jam dengan suhu 60°C. Analisis aktivitas antioksidan pada bahan baku utama yaitu *cocoa powder* memiliki aktivitas antioksidan lebih rendah dibanding kandungan antioksidan pada *green tea* yang sangat kuat.
3. Berdasarkan penelitian utama, perlakuan perbandingan antara *soy powder* dan susu bubuk (A) memberikan pengaruh nyata terhadap respon organoleptik yaitu aroma dan rasa *dark chocolate*, konsentrasi *green tea* (B) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap keseluruhan respon organoleptik *dark chocolate*. Interaksi Perbandingan antara *soy powder* dengan susu (A) bubuk dan konsentrasi *green tea* (B) tidak berpengaruh nyata terhadap keseluruhan respon organoleptik *dark chocolate*.
4. Produk Dark Chocolate terbaik dari keseluruhan respon diperoleh pada sampel a2b3 (perbandingan *soy powder* dan susu bubuk 1 : 1, konsentrasi *green tea* 10%), karena dilihat dari uji organoleptik merupakan sampel yg disukai panelis dengan aktivitas antioksidan yaitu 95,44 µg/mL, kadar protein 16,92%, kadar karbohidrat gula total 11,14 % dan kadar lemak 13,43%.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai komponen antioksidan pada cokelat setelah ditambahkan teh hijau dan *soy powder*.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk komponen pengganti gula dalam meningkatkan sifat fungsionalnya, seperti inulin, fruktosa
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk pengganti lemak cokelat dan emulsifier yang ditambahkan dalam meningkatkan karakteristik cokelat.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, S. 2001. Mempelajari Pembuatan Tepung Kedelai (*Glycine max Merr*) Amerika Serikat dan Analisa Mutu Tepung yang Dihasilkan. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor
- Afoakwa, E.O., A. Paterson & M. Fowler (2007). **Factor influencing rheological and textural qualities in chocolate—a review.** Trends in Food Science and Technology.
- Ali A., Selamat., Man C Y., Suria., (2001). **Effect on storage temperature on texture, polimorphic structure, bloom formation and sensory attribute of filled dark chocolate,** www.sciencedirect.com.
- AOAC, 1995. **Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemists,** Washington D.C.
- Badan Pusat Statistik, (2010), **Statistik Indonesia,** Data BPS, Bandung.
- Bintoro, M.H., 1977. **Periode Cukup Panen, Panen dan Periode Setelah Panen Coklat.** IPB-Press, Bogor.
- De Zaan, 1975. **Cocoa Powder and Nutritional Labelling.** Tehcnical Information, Bull. Vol. 11, No. 75.
- Djarmiko, B. dan T. Wahyudi, 1986. **Aspek Pengolahan dan Mutu Coklat Lindak dan Mulia.** Balai Penelitian Perkebunan Jember, Jawa Timur.
- Ferdian F., **Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Mutu Cocoa Butter,** Tugas Akhir Universitas Pasundan Bandung.
- Fryer P., dan Kerstin P., (2000) **The material Science Of Chocolate,** MRS Bulletin December. www.mrs.org/publication/bulletin.
- Gaspersz, (1995), **Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan,** Tarsito, Bandung.
- Gramza, A., K. Pawlak-Lemańska, J. Korczak, E. Wsowicz, and M. Rudzinska. 2005. **Tea Extracts as Free Radical Scavengers,** Polish Journal of Environmental Studies Vol. 14 No. 6: 861-867.

- Han, (2006), **Pengaruh Substitusi Sukrosa oleh Maltitol Pada Formulasi Dark Baking Compound**, <http://www.repository.ipb.ac.id>.
- Hartomo A. J.dan Widiatmoko, M. C, (1993, **Emulsi dan Pangan Berlesitin**, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta.
- Hudayah, H., 1985. **Evaluasi Standar Coklat. Pertemuan Teknis Penetapan Standar (Khusus Coklat)**. Direktorat Standarisasi dan Pengendalian Mutu, Depdag RIJakarta.
- Khomsan, A. 2002.**Cokelat Baik untuk Jantung dan Suasana Hati**. Diakses melalui <http://kolom.pacific.net.id/ind>.
- Minifie, W. Beinard, 1999.**Chocolate, Cocoa, and Confectionery Sains Technology**.An Aspen Publication. London.
- Misnawi, S Jinap, B Jamilah, S Nazamid, 2004.**Fermentation Sensory Properties of Cocoa Liquor as Affected by Polyphenol Concentration and Duration of Roasting**. Food Quality and Preference 15(2004) 403-409 dalam Jurnal Industri Hasil Perkebunan, Journal of plantation Based Industry.Volume 4 no. 2 Desember 2009.52-64.
- Nasution, Z., 1976. **Pengolahan Cokelat**, Departemen Teknologi Hasil Pertanian. IPB-Press, Bogor.
- Poedjiwidodo, M. S., 1996. **Sambung Samping Kakao**. Trubus Agriwidya, JawaTengah.
- Soekarto, E., 1985. **Penilaian Organoleptik untuk Pangan Dan Hasil Pertanian**, Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia, 2000.**Standarisasi Mutu Cokelat Indonesia**. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia, 1995.**Standarisasi Mutu Bubuk Cokelat Indonesia**. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Susanto, F.X., 1994. **Tanaman Kakao Budidaya dan Pengolahan Hasil**. Kanisius, Yogyakarta.
- Viskil, H.J., 1980. **Cocoa**, Kumpulan Makalah. Konferensi Coklat Nasional II, Medan.

Wood, G.A.R., 1987. ***Form Harvest To Store. In Cocoa Fourth Editian.***
Longman Scientific and Technical.Copublished in The United
State with John Willey and Sons. Inc, New York.

Peningkatan Sifat Fungsional *Dark Chocolate* dengan Penambahan *Green Tea* dan *Soy Powder*

Yusep Ikrawan¹, Hasnelly²

^{1,2}Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan

Peningkatan sifat fungsional *Dark Chocolate* dengan penambahan *green tea* dan *soy powder* telah dilakukan. Konsentrasi *green tea* (3%, 4% dan 5%) dan *soy powder* (0%, 50% dan 100%) yang ditambahkan Hasil produk yang dihasilkan dilakukan analisis kimia yang berfokus pada komponen fungsionalnya. Respon analisis yang dilakukan terhadap antioksidan dengan metoda DPPH menunjukkan adanya peningkatan sifat fungsional cokelat yang ditambahkan *green tea*. Respon organoleptik yaitu aroma dan rasa *dark chocolate*, konsentrasi *green tea* (B) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap keseluruhan respon organoleptik *dark chocolate*. Interaksi Perbandingan antara *soy powder* dengan susu (A) bubuk dan konsentrasi *green tea* (B) tidak berpengaruh nyata terhadap keseluruhan respon organoleptik *dark chocolate*. Produk *Dark Chocolate* terbaik dari keseluruhan respon diperoleh pada sampel a2b3 (perbandingan *soy powder* dan susu bubuk 1 : 1, konsentrasi *green tea* 10%), karena dilihat dari uji organoleptik merupakan sampel yg disukai panelis dengan aktivitas antioksidan yaitu 95,44 $\mu\text{g/mL}$, kadar protein 16,92%.

Kata kunci : *Dark chocolate*, antioksidan, *green tea*, *soy powder*

PENDAHULUAN

Cokelat adalah olahan yang dihasilkan dari bahan baku yaitu biji dan lemak kakao. Cokelat merupakan kategori makanan yang mudah dicerna oleh tubuh dan mengandung banyak vitamin seperti vitamin A1, B1, B2, C, D, dan E serta beberapa mineral seperti fosfor, magnesium, zat besi, zinc, dan juga tembaga. Cokelat terkenal mengandung antioksidan dan flavonoid yang sangat berguna untuk mencegah masuknya radikal bebas ke dalam tubuh yang bisa menyebabkan kanker. Beberapa kandungan senyawa aktif cokelat seperti kafein, theobromine, methyl-xanthine, dan phenylethylalanine dipercaya dapat memperbaiki mood dan mengurangi kelelahan sehingga bisa digunakan sebagai obat anti depresi (Spillane, 1995).

Proses pembuatan coklat yaitu dilakukan dengan cara mencampurkan coklat bubuk, gula, lemak kakao serta lesitin dan sebagian kecil penambah citarasa seperti garam dan vanili. Pencampuran ini bertujuan agar pasta coklat yang dihasilkan mudah untuk dicetak (Ferdian, 2000). Menurut Misnawi (2009), Komposisi adonan coklat batangan dalam 1 kg terdiri dari pasta kakao 235 g, lemak kakao 235 g, susu bubuk 176 g, garam 0,005 g; vanilin 0,01 g dan lesitin 0,03 g.

Diversifikasi dan inovasi produk coklat terutama terhadap produk *Dark Chocolate* dapat dilakukan dengan penganekaragaman rasa, dan aroma dengan penambahan bahan penunjang berupa teh hijau jenis matcha dan tepung kedelai. Menurut Werno (2011), Teh hijau adalah teh yang tidak mengalami proses fermentasi sehingga kandungannya lebih tinggi. Teh hijau memiliki jenis matcha yaitu jenis teh hijau yang dipanen saat masih kuncup dan dikembangkan menjadi bentuk bubuk, teh hijau matcha mengandung nutrisi lebih banyak dan mengandung antioksidan 137 kali lebih banyak dibandingkan dengan teh hijau yang dipanen dengan cara biasa.

Pada dasarnya proses pembuatan coklat menggunakan susu bubuk sebagai sumber protein yang merupakan sumber protein hewani. Protein hewani memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi, sehingga perlu dilakukan modifikasi pada proses pembuatan coklat dengan mensubstitusi susu bubuk dengan tepung kedelai yang dapat menjadi sumber protein nabati. Tepung kedelai merupakan tepung yang terbuat dari biji kedelai kering yang digiling halus. Kedelai utuh mengandung 35 – 40% protein, paling tinggi dari segala jenis kacang – kacang. Ditinjau dari segi mutu, protein kedelai adalah yang paling baik mutu gizinya yaitu hampir setara dengan protein daging (Garuda, 2013) dan mempunyai susunan asam amino esensial paling lengkap (Sundarsih dan Kurniaty, 2009).

Pada penelitian ini, tepung kedelai yang kaya akan protein ditambahkan pada pengolahan *Dark Chocolate* dengan tujuan untuk memberikan sifat fungsional ditambahkan juga *green tea* dan *soy powder*.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan *Dark Chocolate* adalah *cocoa powder* (Van Houtten), *cocoa butter* (*Cocoa Butter* Indonesia), tepung kacang kedelai (Mandala 525), gula halus (SUJ), vanili, lesitin kedelai dan teh hijau matcha.

Bahan yang digunakan dalam analisis yaitu adalah aquadest, alkohol 70%, NH_2SO_4 anhidrat, HgO, selenium black, batu didih H_2SO_4 pekat, NaOH 30%, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 5%, granul Zn, HCl 01 N, NaOH 0,1 N, indikator PP (Fenolftalein), larutan Luff Schoorl (Cu_2SO_4 , NaCO_3 , dan asam sitrat), H_2SO_4 6N, KI padat, amilum, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N, HCl 9,5 N, HCl padat, dan NaOH 2%, asam asetat, metanol, etanol, Na_2CO_3 , dan Folin Ciocalteau.

Alat yang digunakan terdiri dari timbangan elektrik, mixer, panci *stainless steel*, spatula, sendok, dan cetakan.

Alat yang digunakan dalam analisis terdiri dari jangka sorong, tanur, eksikator, neraca digital, tangkrus, labu Kjeldahl, kompor gas, kawat kasa, labu takar, labu erlenmeyer, labu destilasi, kondensor, selang, adapter, statif, klem, buret, corong, gelas kimia, pipet filler, pipet volum, spektrofotometri dan pipet tetes.

Metode Penelitian

Rancangan perlakuan pada penelitian terdiri dari dua faktor, yaitu konsentrasi perbandingan susu bubuk dan tepung kedelai (a), serta konsentrasi *green tea* (b).

a. Faktor perbandingan susu bubuk dan tepung kedelai (a) terdiri dari 3 taraf, yaitu:

a1= 100% Susu bubuk : 0% Tepung kedelai

a2= 50% Susu bubuk : 50% Tepung kedelai

a3= 0% Susu bubuk : 100% Tepung kedelai

b. Faktor konsentrasi *green tea*(b) terdiri dari 3 taraf, yaitu:

b1= *green tea* 3%

b2= *green tea* 4%

b3= *green tea* 5%

Respon pengamatan dilakukan uji kadar Antioksidan, uji kadar karbohidrat, uji kadar lemak, uji kadar protein.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Bahan Baku

Analisis bahan baku dilakukan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dalam bahan baku yang akan digunakan dalam pembuatan *Dark Chocolate* yaitu

Cocoa powder dan *Green tea* sehingga dapat diketahui adanya aktivitas antioksidan pada bahan baku hingga menjadi produk.

Analisis bahan baku terhadap aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH, Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH diamati dengan indikator perubahan warna pada DPPH dari ungu menjadi kuning. Hal ini terjadi karena elektron ganjil dari radikal DPPH telah berpasangan dengan hidrogen dari senyawa penangkap radikal bebas (Molyneux, 2004).

Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan *Cocoa Powder* dan *Green tea*

No.	Sampel	Nilai IC ₅₀
1.	Cocoa Powder	1326 /mL
2.	Green tea	20,24 µg/mL

Berdasarkan hasil analisis di dapatkan hasil yaitu aktivitas antioksidan pada IC₅₀ terhadap sampel *green tea* masuk dalam kategori sangat kuat dan pada *cocoa powder* yaitu sangat rendah, hal ini dapat dilihat pada tabel berikut :

Tingkat Kekuatan Antioksidan dengan Metode DPPH

Intensitas	Nilai IC ₅₀
Sangat Kuat	<50µg/mL
Kuat	50-100µg/mL
Sedang	101-150µg/mL
Lemah	>150µg/mL

(Sumber : Zuhra, dkk 2008)

Cocoa powder dan *green tea* merupakan bahan pangan yang memiliki kandungan antioksidan yang tinggi, *cocoa powder* merupakan produk olahan yang berasal dari bahan baku biji kakao. Biji kakao mengandung senyawa polifenol sebanyak 5 – 18 % dalam bubuk bebas lemak (*cocoa powder*). Senyawa polifenol biji kakao yaitu katekin 33–42 %, leukosianidin 23–25 % dan antosianin 5 %. Potensi biji kakao sebagai sumber antioksidan cukup besar, mengingat kandungan polifenolnya cukup tinggi. Kandungan senyawa polifenol dalam biji kakao akan berkurang melalui proses oksidasi, selama fermentasi dan pengeringan (William (1997), Forsyth and Quesnel (1957) dalam Misnawi (2003)).

Bahan lain yang dianalisis aktivitas antioksidan adalah *green tea* jenis matcha. Senyawa polifenol tertinggi pada teh hijau yaitu katekin sebesar 31% berat kering, dan senyawa flavonol yang terdiri dari senyawa kaemferol, kuarsetin, dan mirisetin dengan kandungan 3-4% dari berat kering (Gramza *et al.*, 2005).

Sehubungan dengan data yang telah diperoleh, aktivitas antioksidan pada *green tea* lebih kuat dibanding dengan *cocoa powder* hal ini disebabkan oleh karena *cocoa powder* telah melalui proses fermentasi, pengeringan dan

pengolahan lainnya sehingga aktivitas antioksidan pada produk akhir (*cocoa powder*) akan menurun, jika dibandingkan dengan green tea matcha yang merupakan produk hasil olahan dari pucuk teh hijau segar dan sedikit daun P+1 tanpa melalui proses fermentasi sehingga aktivitas antioksidannya sangat kuat.

Pembuatan *Dark chocolate* menggunakan bahan tambahan yaitu *soy powder* dan *green tea* dengan menggunakan waktu *conching* terbaik yang diperoleh dari penelitian pendahuluan. Penelitian utama yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui karakteristik *Dark chocolate* dengan perbandingan antara *soy powder* dan susu bubuk yaitu 1:0, 1:1, dan 0:1 serta konsentrasi *green tea* yaitu 6%, 8%, 10%.

Dark chocolate yang dihasilkan dilakukan pengujian yang terdiri dari uji organoleptik dengan metode uji hedonik meliputi atribut rasa, aroma, tekstur dan *after taste*, selanjutnya dilakukan analisis kimia meliputi kadar protein, kadar karbohidrat, kadar lemak, dan aktivitas antioksidan.

Uji Organoleptik.

1. Rasa

Berdasarkan hasil perhitungan statistik, perbandingan antara *soy powder* dan susu bubuk (a) yang secara mandiri memberikan pengaruh nyata terhadap rasa *dark chocolate*, sedangkan perlakuan konsentrasi *green tea* (b) tidak berpengaruh nyata terhadap rasa *dark chocolate*, dan tidak terjadi interaksi antara faktor a dan faktor b (ab) terhadap rasa *dark chocolate* dapat dilihat pada tabel berikut :

Pengaruh Perbandingan antara *soy powder* dan susu bubuk terhadap rasa *dark chocolate*

Perbandingan <i>soy powder</i> dan susu bubuk (a)	Nilai rata-rata	Taraf 5%
1 : 0	6,396	a
1 : 1	6,66	b
0 : 1	6,773	C

Perbandingan *soy powder* dan susu bubuk dalam pembuatan *dark chocolate* berpengaruh nyata terhadap rasa *dark chocolate* karena rasa dari *soy powder* yang khas yaitu agak manis dan rasa dari susu bubuk yang manis karena keduanya mengandung sukrosa maka keduanya berpengaruh terhadap rasa *dark chocolate* terutama jika ditinjau pada taraf masing-masing perlakuan yang merupakan perbandingan yang cukup berbeda jauh, sehingga faktor a merupakan salah satu bahan yang memberikan kontribusi rasa manis selain bahan lain yaitu gula tepung yang dapat mengurangi rasa pahit pada *dark chocolate* yang berasal dari *cocoa powder* (Erlita, 2002).

Adanya karbohidrat yang terdapat pada *soy powder* serta gula yang ditambahkan dalam pembuatan produk *dark chocolate* akan menyebabkan karbohidrat tersebut mengalami degradasi menjadi senyawa-senyawa yang sederhana seperti glukosa. Hasil degradasi protein dan gula tersebut akan membentuk senyawa baru yang disebut senyawa amadori, yaitu 1-amino-1deoxy-D-fruktosa. Terbentuknya senyawa amadori ini dapat memberikan pengaruh terhadap rasa dari produk cokelat olahan dimana semakin banyak penambahan *soy powder* akan memberikan rasa semakin pahit pada produk cokelat tersebut (Widiantara, 2004).

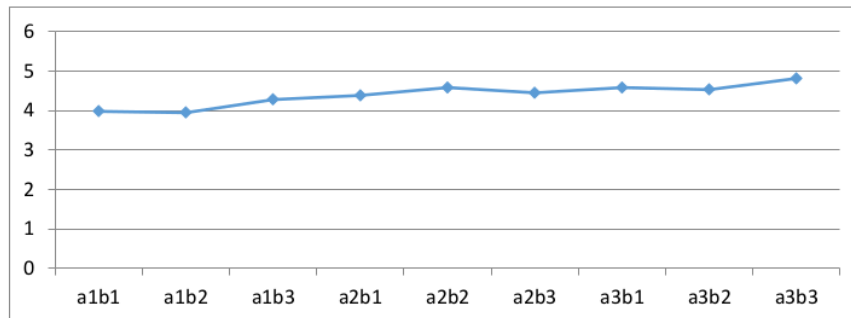
Konsentrasi green tea (b) merupakan faktor yang tidak berbeda nyata terhadap rasa *dark chocolate* karena rasa pahit yang dimiliki *green tea* tidak dominan jika dibanding dengan *cocoa powder* yang merupakan bahan baku utama dan memberikan kontribusi rasa paling dominan. Rasa pahit pada *green tea matcha* disebabkan adanya kandungan senyawa polifenol dan alkaloid seperti tanin yang berasal dari pucuk daun teh yang identik dengan rasa pahit dan sepat (Kusuma, 2009).

Antara faktor a dan faktor b tidak terjadi interaksi karena, kedua faktor tidak saling korelasi satu dengan yang lainnya karena kedua faktor memiliki fungsi dan kontribusi yang berbeda sehingga tidak memiliki pengaruh terhadap rasa *dark chocolate*.

Rasa pahit adalah cita rasa khas alami yang terasa dari dalam cokelat. Rasa tersebut berasal dari komponen-komponen alkaloid seperti *theobromine*, kafein, komponen fenolik, pyrazine beberapa peptida dan asam amino bebas. Rasa pahit cokelat seringkali rancu dan dengan rasa sepat karena orang tidak sepenuhnya mengerti sifat dan perbedaan antara kedua rasa tersebut, terlebih lagi tanin dan polifenol dalam cokelat sebagai komponen yang paling bertanggung jawab terhadap rasa sepat dan juga rasa pahit (Armita, 2009).

Theobromine menampakkan rasa pahit yang tidak langsung di rasakan di permukaan lidah dan bersifat stabil sedangkan rasa pahit cokelat lebih cepat terasa dan menghilang di permukaan lidah dengan cepat. Rasa pahit cokelat dapat dirasakan di seluruh rongga mulut, sedangkan rasa pahit *theobromine* hanya terasa di bagian pangkal lidah (Clifford, 1985).

Berdasarkan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa *dark chocolate* dapat diketahui melalui grafik berikut :



Nilai rata-rata Rasa *dark chocolate*

Rasa *dark chocolate* yang paling disukai panelis adalah a3b3 yaitu coklat dengan perbandingan soy powder dengan susu bubuk 0 : 1 dan konsentrasi green tea 10% dengan nilai rata-rata 4,81.

2. Aroma

Berdasarkan hasil perhitungan statistik, perbandingan antara *soy powder* dan susu bubuk (a) yang secara mandiri memberikan pengaruh terhadap aroma *dark chocolate*, sedangkan perlakuan konsentrasi *green tea* (b) tidak berpengaruh terhadap rasa *dark chocolate*, dan tidak terjadi interaksi antara faktor a dan faktor b (ab) terhadap aroma *dark chocolate*, dapat dilihat pada tabel berikut :

Pengaruh Perbandingan antara *soy powder* dan susu bubuk terhadap rasa *dark chocolate*.

Perbandingan soy powder dan susu bubuk (a)	Nilai rata-rata	Taraf 5%
1 : 0	6,723	a
1 : 1	6,906	b
0 : 1	7,32	c

Perbandingan soy powder dan susu bubuk berpengaruh nyata terhadap aroma *dark chocolate*, disebabkan dengan adanya aroma khas pada soy powder yaitu bau langu akan tetapi tidak terlalu menyengat seperti halnya produk olahan kedelai lainnya, karena pada proses penepungan kedelai terjadi inaktivasi enzim lipoksigenase yang dapat menghidrolisis asam lemak tidak jenuh menjadikan senyawa-senyawa volatil yang menyebabkan cita rasa langu berkurang selain itu aroma khas susu bubuk yaitu beraroma manis dikarenakan tidak adanya penyimpangan pada susu, jika terjadi penyimpangan pada susu maka aroma susu akan berubah, hal ini dikarenakan susu memiliki sifat mampu menyerap aroma di lingkungan sekitar, oleh karena kedua bahan memiliki aroma yang khas dan cukup menyengat maka hal inilah yang membuat faktor a berpengaruh terhadap aroma *dark chocolate* (Erlita, 2002).

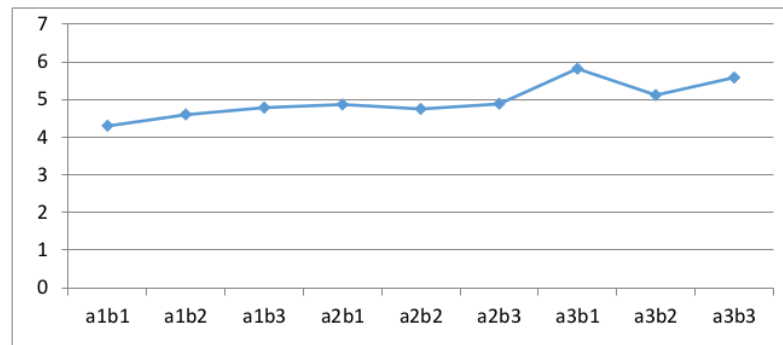
Konsentrasi green tea (b) tidak memiliki pengaruh nyata terhadap aroma *dark chocolate* disebabkan oleh senyawa aromatis yang berasal dari glikosida yang terurai menjadi gula sederhana, senyawa beraroma, protein, minyak esensial, dan adanya oksidasi karotenoid. Substansi aromatis pembentuk aroma teh merupakan senyawa *volatile* (mudah menguap) baik yang terkandung secara alamiah maupun hasil reaksi biokimia pada proses pengolahan teh meskipun jumlahnya hanya sedikit (Kusuma (2009), Towaha (2013)).

Tidak terjadi interaksi antara faktor a dan faktor b dikarenakan sifat bahan dari kedua faktor berbeda dimana pada bahan green tea senyawa aromatik yang terbentuk memiliki sifat *volatile* yaitu mudah menguap sehingga akan berkurang dan tidak lagi menyengat pada produk akhir, berbeda dengan bahan pada faktor a yang memiliki aroma yang khas serta kandungan nutrisi yang lebih kompleks dan reaksi kimia sehingga menghasilkan aroma yang berbeda setelah proses pengolahan (Kusuma, 2009)

Aroma coklat terbentuk selama penyangraian biji kakao dari calon-calon pembentuk cita rasa seperti asam amino, peptide, gula pereduksi dan kuinon. Senyawa-senyawa tersebut terbentuk selama proses penyiapan biji, khususnya saat proses fermentasi dan pengeringan. Selama penyangraian senyawa calon pembentuk cita rasa bereaksi satu sama lain sehingga menghasilkan komponen-komponen yang mudah menguap dan beraroma khas coklat.

Komponen-komponen tersebut termasuk kedalam senyawa-senyawa golongan alkohol, eter, furan, tiazol, piron, asam, eter, ester, aldehid, imin, amin, oksazol, pirazin dan pirol. Hal ini menunjukkan bahwa aroma khas coklat tidak saja ditentukan oleh satu komponen, melainkan suatu fungsi dari beratus-ratus komponen penyusunnya (Prasetya, 2009).

Berdasarkan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma dark chocolate dapat diketahui melalui grafik berikut :



Nilai rata-rata Aroma dark chocolate

Aroma *dark chocolate* yang paling disukai panelis adalah a3b3 yaitu coklat dengan perbandingan *soy powder* dengan susu bubuk 0 : 1 dan konsentrasi *green tea* 10% dengan nilai rata-rata 5,81.

3. Tekstur

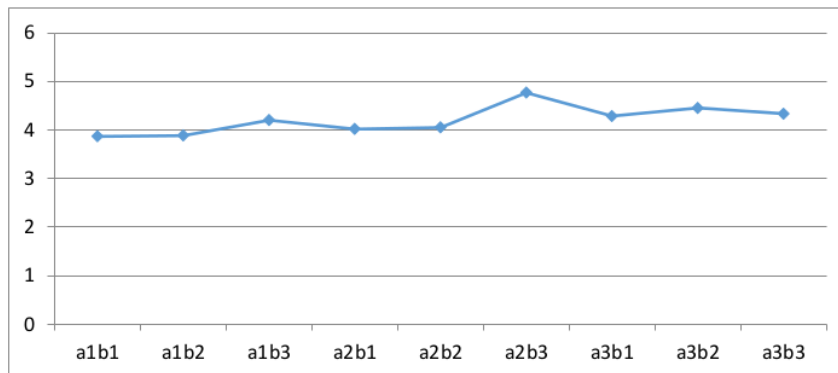
Berdasarkan hasil pengujian organoleptik terhadap sampel dark chocolate terhadap atribut tekstur diperoleh data sebagai berikut :

Perbandingan antara *soy powder* dengan susu bubuk (a), konsentrasi *green tea* (b) tidak berpengaruh terhadap tekstur dark chocolate, dan tidak terjadi interaksi antara perbandingan *soy powder* dengan susu bubuk dan konsentrasi *green tea* (ab) terhadap tekstur *dark chocolate*.

Perbandingan antara soy powder dan susu bubuk tidak berpengaruh terhadap tekstur *dark chocolate* dikarenakan *soy powder* yang digunakan memiliki tekstur yang sangat halus tanpa rendemen kasar sehingga tidak berpengaruh terhadap tekstur *dark chocolate*, begitupun dengan susu bubuk yang menyatu secara menyeluruh terhadap adonan bahan sama seperti halnya green tea, karena faktor utama yang berpengaruh terhadap tekstur *dark chocolate* adalah proses *conching*. Hal ini juga yang menyebabkan tidak adanya interaksi antara faktor a dan faktor b.

Cokelat yang baik harus memiliki tekstur yang halus (*smooth and buttery*) yang bisa meleleh dengan lembut dan perlahan di dalam mulut dengan cita rasa yang kompleks dan menyenangkan. Cokelat harus dapat meleleh dalam mulut, yakni ketika dimakan tanpa perlu meninggalkan kesan keras. Tekstur seperti lilin (*waxy mouth feel*) menandakan bahwa cokelat mengandung sejumlah lemak. Cokelat merupakan dispersi partikel-partikel dari bubuk cokelat dan gula di dalam suatu fase cair lemak kakao. Pada suhu kamar partikel-partikel tersebut disekat oleh kristal-kristal lemak yang bertindak sebagai semen perekat. Oleh karena itu sifat-sifat fisik dan sensori cokelat langsung berhubungan dengan kristalisasi lemak kakao (Prasetya, 2009).

Pembentukan tekstur tidak hanya ditentukan oleh proses *conching*, pembentukan tekstur pada cokelat juga terjadi pada saat proses *refining*, *tempering* dan *conching*, sedangkan pada pembuatan produk *Dark Chocolate* tidak dilakukan proses *refining*.



Nilai rata-rata Tekstur *dark chocolate*

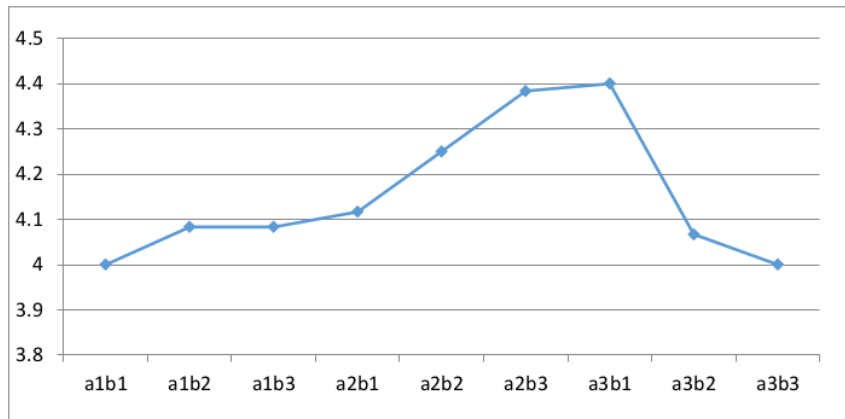
Tekstur *dark chocolate* yang paling disukai panelis adalah a2b3 yaitu *Dark Chocolate* dengan perbandingan *soy powder* dengan susu bubuk 1 : 1 dan konsentrasi *green tea* 10% dengan nilai rata-rata 4,76.

4. *Aftertaste*

Hasil pengujian secara organoleptik terhadap sampel *dark chocolate* terhadap atribut *Aftertaste* diperoleh data sebagai berikut :

Perbandingan antara *soy powder* dengan susu bubuk (a), konsentrasi *green tea* (b) tidak berpengaruh terhadap *Aftertaste* dark chocolate, dan tidak terjadi interaksi antara perbandingan *soy powder* dengan susu bubuk dan konsentrasi *green tea* (ab) terhadap *Aftertastedark chocolate*.

Berdasarkan data dapat diketahui penyebab tidak adanya pengaruh faktor a, faktor b dan tidak terjadinya interaksi antara kedua faktor disebut karena pada rasa *dark chocolate* yang lebih dominan adalah rasa pahit karena bahan baku yang digunakan adalah *cocoa powder* yang juga ditambah dengan *green tea* dimana kedua bahan tersebut mengandung senyawa alkaloid seperti tanin, theobromine, kafein yang memiliki rasa pahit dan sepat, dengan demikian *aftertaste* yang didapat secara keseluruhan yaitu pahit khas dark chocolate.



Nilai rata-rata *Aftertaste* dark chocolate

Aftertaste dark chocolate yang paling disukai panelis adalah a3b1 yaitu *Dark Chocolate* dengan perbandingan *soy powder* dengan susu bubuk dan konsentrasi *green tea* 6% dengan nilai rata-rata 4,4.

Analisis Kimia

1. Analisis Kadar Protein

Analisis kadar protein dilakukan terhadap 9 sampel terpilih yaitu a1b1, a1b2, a1b3, a2b1, a2b2, a2b3, a3b1, a3b2, dan a3b3.

Pada tabel dibawah dapat dilihat bahwa sampe a2b2 yang merupakan sampel *Dark Chocolate* dengan perlakuan perbandingan *soy powder* dengan susu bubuk yaitu 1 : 1 dan dengan konsentrasi *green tea* 6% dengan % protein sebesar 17,19%.

Hasil analisis kadar protein terhadap 9 sampel *Dark chocolate* terpilih

a (%)	b (%)		
	b1	b2	b3
a1	16,31	16,62	16,86
a2	16,91	17,19	16,92
a3	16,16	16,24	16,02

Menurut Astawan (2011), Jumlah protein dalam 100 gram *dark chocolate* yaitu 7,5 % dan protein yang terkandung dalam coklat itu memiliki kandungan fenilalanin, tyrosin, asam amino triptofan dalam jumlah besar. Jika dibandingkan dengan produk *dark chocolate* yang telah dibuat dan dilakukan analisis, maka terjadi kenaikan dengan adanya perlakuan penambahan *soy powder*.

Soy powder banyak digunakan sebagai bahan makanan campuran dalam formulasi suatu bentuk makanan seperti roti, kue kering, cake, sosis, meat loaves, donat dan produk olahan lainnya. Produk olahan dengan bahan makanan campuran tepung kedelai dapat meningkatkan nilai gizi suatu produk (Santoso, 2005).

Sampel a2b1, a2b3 merupakan sampel yang memiliki nilai tertinggi dari 9 sampel terpilih, hal ini disebabkan karena formulasi yang digunakan dalam sampel tersebut menggunakan perbandingan 1 bagian soy powder dan 1 bagian susu bubuk sehingga terjadi peningkatan pada kandungan proteinnya.

Tepung kedelai merupakan hasil olahan dari kacang kedelai yang melalui tahap perebusan, pengeringan, penghancuran dan pengayakan. Meskipun pada proses pembuatan tepung kedelai akan mengalami susut fisik maupun susut kimia, akan tetapi susut bahan tersebut tidak terlalu besar berbeda halnya dengan produk olahan kedelai lainnya seperti sari kedelai dan lain-lain (Ketaren, 2004).

Kedelai merupakan bahan pangan yang mengandung protein lebih dari 40% dan lemak 10-15%. Kadar protein di dalam kedelai berhubungan dengan kadar non proteinnya. Jika kadar protein naik maka kadar lemak menurun sebesar 0,33%, gula 0,33%, sisanya holoselulosa dan pentosan. Kadar minyak kedelai relatif lebih rendah dibandingkan dengan jenis kacang-kacangan lainnya, tetapi lebih tinggi daripada kadar minyak sereal. Namun, kadar protein kedelai yang tinggi menyebabkan kedelai lebih banyak digunakan sebagai sumber protein daripada sebagai sumber minyak. Selain itu kedelai juga memiliki kadar serat yang tertinggi yaitu sebesar 7,60% (Ketaren, 2005).

2. Analisis Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan hasil analisis terhadap 9 sampel terpilih maka didapatkan sampel dengan hasil analisis aktivitas antioksidan tertinggi yaitu pada sampel a3b3 dengan IC_{50} yaitu $93,07 \mu\text{g/mL}$

Hasil analisis Aktivitas Antioksidan terhadap 9 sampel Dark chocolate terpilih.

a (%)	b (%)		
	b1	b2	b3
a1	155,75	151,13	133,10
a2	144,32	95,22	93,24

a3	106,62	96,54	93,07
----	--------	-------	-------

Hasil menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan sampel *Dark Chocolate* memiliki intensitas kuat karena bernilai antara 50-100 $\mu\text{g/mL}$ yaitu terdapat pada sampel a2b2, a2b3, a3b2 dan a3b3. Sampel lainnya yaitu a2b2, a1b2, a1b3, a2b1, dan a3b1 memiliki intensitas sedang karena bernilai $<200 \mu\text{g/mL}$.

Sampel dengan intensitas kuat merupakan sampel dengan konsentrasi green tea 8% dan 10% sedangkan sampel dengan intensitas sedang merupakan sampel dengan penambahan konsentrasi green tea sebesar 6% yaitu konsentrasi paling rendah.

Menurut Zuhra, dkk (2008), tingkat kekuatan antioksidan senyawa uji menggunakan metode DPPH dapat digolongkan menurut IC_{50} . Semakin kecil nilai IC_{50} berarti semakin tinggi aktivitas antioksidannya.

Menurut Molyneux (2004), bahwa suatu zat mempunyai sifat antioksidan bila nilai IC_{50} yang diperoleh berkisar antara 200-1000 $\mu\text{g/mL}$, dimana zat tersebut kurang aktif namun masih berpotensi sebagai zat antioksidan.

Tingkat Kekuatan Antioksidan dengan Metode DPPH

Intensitas	Nilai IC_{50}
Sangat Kuat	$<50 \mu\text{g/mL}$
Kuat	50-100 $\mu\text{g/mL}$
Sedang	101-150 $\mu\text{g/mL}$
Lemah	$>150 \mu\text{g/mL}$

(Sumber : Zuhra, dkk 2008)

Prinsip dari metode uji aktivitas antioksidan ini adalah pengukuran aktivitas antioksidan secara kuantitatif yaitu dengan melakukan pengukuran penangkapan radikal DPPH oleh suatu senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis sehingga dengan demikian akan diketahui nilai aktivitas peredaman radikal bebas yang dinyatakan dengan nilai IC_{50} (Inhibitory Concentration). Nilai IC_{50} didefinisikan sebagai besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat meredam radikal bebas sebanyak 50%. Semakin kecil nilai IC_{50} maka aktivitas peredaman radikal bebas semakin tinggi. Prinsip kerja dari pengukuran ini adalah adanya radikal bebas stabil yaitu DPPH yang dicampurkan dengan senyawa antioksidan yang memiliki kemampuan mendonorkan hidrogen, sehingga radikal bebas dapat diredam (Zuhra dkk, 2008).

Kontrol positif yang digunakan pada penelitian ini adalah vitamin C. Vitamin C merupakan antioksidan yang larut dalam air 2 . Penggunaan kontrol positif pada pengujian aktivitas antioksidan ini adalah untuk mengetahui seberapa kuat potensi antioksidan yang ada pada ekstrak metanol buah lakum jika dibandingkan dengan vitamin C. Apabila nilai IC_{50} sampel sama atau mendekati nilai IC_{50} kontrol positif maka dapat dikatakan bahwa sampel berpotensi sebagai salah satu alternatif antioksidan yang sangat kuat. (Simanjuntak dkk, 2009).

Kakao dan produk cokelat memiliki konsentrasi flavonoid yang cukup tinggi dibandingkan dengan bahan pangan lainnya, dan juga memiliki banyak sifat fungsional, lebih dari 10% dari berat bubuk kakao adalah flavonoid. Kakao dan cokelat adalah salah satu sumber yang paling terkonsentrasi dari flavonoid procyanidin, catechin, dan epicatechin (Nadimpali, 2014).

Sumber Antioksidan yang terdapat dalam dark chocolate yaitu cocoa powder dan green tea, kedua bahan tersebut memiliki kandungan antioksidan yang cukup tinggi. Pada green tea terdapat 4 golongan senyawa kimia yaitu:

1. Golongan fenol yaitu katekin dan flavanol
2. Golongan bukan fenol yaitu karbohidrat, pektin, alkaloid, protein dan asam-asam amino, klorofil dan zat warna lain, asam organik, resin, vitamin-vitamin dan mineral.
3. Golongan aromatis yaitu komponen alipatik, alisiklik, aromatik dan komponen lainnya.
4. Enzim yaitu invertase, amilase, beta glukosidase, oksimetilase, protease dan peroksidase.

Kelompok tersebut bersama-sama mendukung terjadinya sifat-sifat baik pada teh, dan apabila pengendalian selama pengolahan dilakukan dengan tepat (Zhen, et al 2002).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian utama, perlakuan perbandingan antara *soy powder* dan susu bubuk (A) memberikan pengaruh nyata terhadap respon organoleptik yaitu aroma dan rasa *dark chocolate*, konsentrasi *green tea* (B) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap keseluruhan respon organoleptik *dark chocolate*. Interaksi Perbandingan antara *soy powder* dengan susu (A) bubuk dan konsentrasi *green tea* (B) tidak berpengaruh nyata terhadap keseluruhan respon organoleptik *dark chocolate*.

Produk Dark Chocolate terbaik dari keseluruhan respon diperoleh pada sampel a2b3 (perbandingan *soy powder* dan susu bubuk 1 : 1, konsentrasi *green tea* 10%), karena dilihat dari uji organoleptik merupakan sampel yg disukai panelis dengan aktivitas antioksidan yaitu 95,44 $\mu\text{g/mL}$, kadar protein 16,92%.

DAFTAR PUSTAKA

Afandi, S. 2001. Mempelajari Pembuatan Tepung Kedelai (*Glycine max* Merr) Amerika Serikat dan Analisa Mutu Tepung yang Dihasilkan. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor

Afoakwa, E.O., A. Paterson & M. Fowler (2007). **Factor influencing rheological and textural qualities in chocolate—a review**. Trends in Food Science and Technology.

Ali A., Selamat., Man C Y., Suria., (2001). ***Effect on storage temperature on texture, polimorphic structure, bloom formation and sensory attribute of filled dark chocolate***, www.sciencedirect.com.

AOAC, 1995. ***Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemists***, Washington D.C.

Badan Pusat Statistik, (2010), **Statistik Indonesia**, Data BPS, Bandung.

Bintoro, M.H., 1977. **Periode Cukup Panen, Panen dan Periode Setelah Panen Coklat**. IPB-Press, Bogor.

De Zaan, 1975. ***Cocoa Powder and Nutritional Labelling***. Tehcnical Information, Bull. Vol. 11, No. 75.

Djatkiko, B. dan T. Wahyudi, 1986. **Aspek Pengolahan dan Mutu Coklat Lindak dan Mulia**. Balai Penelitian Perkebunan Jember, Jawa Timur.

Ferdian F., **Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Mutu Cocoa Butter**, Tugas Akhir Universitas Pasundan Bandung.

Fryer P., dan Kerstin P., (2000) ***The material Science Of Chocolate***, MRS Bulletin December. www.mrs.org/publication/bulletin.

Gaspersz, (1995), **Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan**, Tarsito, Bandung.

Gramza, A., K. Pawlak-Lemańska, J. Korczak, E. Wsowicz, and M. Rudzinska. 2005. ***Tea Extracts as Free Radical Scavengers***, Polish Journal of Environmental Studies Vol. 14 No. 6: 861-867.

Han, (2006), **Pengaruh Substitusi Sukrosa oleh Maltitol Pada Formulasi Dark Baking Compound**, <http://www.repository.ipb.ac.id>.

Hartomo A. J. dan Widiatmoko, M. C, (1993, **Emulsi dan Pangan Berlesitin**, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta.

Hudayah, H., 1985. **Evaluasi Standar Coklat. Pertemuan Teknis Penetapan Standar (Khusus Coklat)**. Direktorat Standarisasi dan Pengendalian Mutu, Depdag RI Jakarta.

Khomsan, A. 2002. **Cokelat Baik untuk Jantung dan Suasana Hati**. Diakses melalui <http://kolom.pacific.net.id/ind>.

Minifie, W. Beinard, 1999. ***Chocolate, Cocoa, and Confectionery Sains Technology***. An Aspen Publication. London.

Misnawi, S Jinap, B Jamilah, S Nazamid, 2004. ***Fermentation Sensory Properties of Cocoa Liquor as Affected by Polyphenol Concentration***

and Duration of Roasting. Food Quality and Preference 15(2004) 403-409 dalam Jurnal Industri Hasil Perkebunan, Journal of plantation Based Industry. Volume 4 no. 2 Desember 2009.52-64.

Nasution, Z., 1976. **Pengolahan Cokelat**, Departemen Teknologi Hasil Pertanian. IPB-Press, Bogor.

Poedjiwidodo, M. S., 1996. **Sambung Samping Kakao**. Trubus Agriwidya, JawaTengah.

Soekarto, E., 1985. **Penilaian Organoleptik untuk Pangan Dan Hasil Pertanian**, Bhratara Karya Aksara, Jakarta.

Standar Nasional Indonesia, 2000. **Standarisasi Mutu Cokelat Indonesia**. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Standar Nasional Indonesia, 1995. **Standarisasi Mutu Bubuk Cokelat Indonesia**. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Susanto, F.X., 1994. **Tanaman Kakao Budidaya dan Pengolahan Hasil**. Kanisius, Yogyakarta.

Viskil, H.J., 1980. **Cocoa**, Kumpulan Makalah. Konferensi Coklat Nasional II, Medan.

Wood, G.A.R., 1987. **Form Harvest To Store. In Cocoa Fourth Editian**. Longman Scientific and Technical. Copublished in The United State with John Willey and Sons. Inc, New York.

Inovasi Nilai Produk Dalam Meraih Keunggulan Kompetitif Produk Pangan Fungsional

ORIGINALITY REPORT

20%
SIMILARITY INDEX

22%
INTERNET SOURCES

6%
PUBLICATIONS

5%
STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

1%
★ shootingdown.blogspot.com
Internet Source

Exclude quotes On
Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%