**PENGARUH KONSENTRASI INULIN DAN LEMAK KAKAO (*CACAO BUTTER*) TERHADAP KARAKTERISTIK PRODUK *DARK CHOCOLATE* 60%-70%**

|  |
| --- |
|  |

**Yusep Ikrawan 1), Leni Herliani Afrianti 2), Triana Ulfah 3)**

1) Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jl. Dr.Setiabudi No 93, Bandung, 40153, Indonesia

2) Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jl. Dr.Setiabudi No 93, Bandung, 40153, Indonesia

3) Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jl. Dr.Setiabudi No 93, Bandung, 40153, Indonesia

E-mail : triana.ulfah@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini yaitu mempelajari pengaruh konsentrasi, serta interaksi antara inulin dan lemak kakaoterhadap karakteristik *dark chocolate*. Manfaat yangdiharapkan yaitu dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai penambahan inulin, penambahan lemak kakao pada pembuatan *dark chocolate*, dan memberikan informasi pengembangan teknologi pengolahan cokelat rendah lemak. Analisis kimia yang dilakukan terhadap produk *dark chocolate* meliputi kadar lemak menggunakan metode soxhlet, kadar serat kasar menggunakan metode gravimetri dan uji organoleptik uji hedonik dengan respon warna, rasa, aroma dan tekstur. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3 x 3 dan tiga kali ulangan. Pola percobaan faktorial tersebut terdiri dari dua faktor, yaitu : faktor A (konsentrasi inulin) terdiri dari 3 taraf yaitu : 4% (a1), 6% (a2) dan 8% (a3) dan faktor B (konsentrasi lemak kakao) terdiri dari 3 taraf yaitu: 40% (b1), 50% (b2) dan 60% (b3). Hasil penelitian menunjukkan produk *dark chocolate* terpilih berdasarkan keseluruhan respon yang diuji baik respon organoleptik dan respon kimia adalah sampel a3b1 (konsentrasi inulin 8% dan lemak kakao 40%) dengan kadar lemak 47,67% dan kadar serat kasar 8,36%.

Abstract

*The purpose of this research is studying how the concentration and interaction of the inulin and cacao butter affect the dark chocolate characteristic. The benefit of this research were to inform the societies about inulin and cacao butter whom added to the production process and how it will affect the dark chocolate characteristic of the dark chocolate. The other benefit is to contribute to the development of the production of the low-fat chocolate. The chemical analysis was conducted to dark chocolate product, including the fat content with soxhlet method, crude fiber content analyzed with gravimetry method and organoleptic test with hedonic scale method and the response were color, taste, aroma and texture. The experimental design used in this research was completely randomized block design with 3 x 3 pattern factorial and three times replicated. Experiment factorial pattern consist of two factors, namely A factor (inulin concentration) is covered in three levels : 4% (a1), 6% (a2) and 8% (a3) and B factor (cacao butter concentration) with three levels : 40% (b1), 50% (b2) and 60% (b3). The result of this research showed that the dark chocolate products with a3b1 sample (inulin concentration of 8% and cacao butter concentration of 40%) were selected based on the overall response of the tested both response organoleptic and chemical response, the a3b1 sample containing 47,67% of fat and 8,36% of crude fiber.*

*cleardotKeyword : dark chocolate, cocoa butter, inulin*

**I. Pendahuluan**

Indonesia sebagai negara agraris dan wilayah yang beriklim tropis karena dilewati khatulistiwa. Tanaman yang dapat tumbuh pada iklim tropis ini adalah padi, jagung, kopi, tembakau, tebu, karet, kelapa dan kakao (Ahira, 2011)

Tanaman kakao berasal dari hulu sungai hutan Amazon di dalam hutan tropika basah. Biji kakao merupakan produk turunan dari tanaman kakao (Wahyudi, 2008).

Biji terangkai pada plasenta yang tumbuh dari pangkal buah, di bagian dalam. Biji dilindungi oleh salut biji lunak berwarna putih. Dalam istilah pertanian disebut pulp. Endospermia biji mengandung lemak dengan kadar yang cukup tinggi. Dalam pengolahan pascapanen, pulp difermentasi selama tiga hari lalu biji dikeringkan di bawah sinar matahari (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2009).

*Theobroma cacao* adalah nama biologi yang diberikan pada pohon kakao oleh *Linnaeus* dalam edisi pertama dari buku terkenal berjudul Species Plantarum yang terbit pada tahun 1753. Genus *Theobroma* serta genera *Herrania*, *Guazuma* dan *Cola* yang berada di Afrika adalah anggota keluarga *Sterculiasceae* (Beckett, 1999).

Kakao merupakan tumbuhan tahunan (*perennial*) berbentuk pohon, di alam dapat mencapai ketinggian 10 meter. Di Indonesia, kakao mulia dihasilkan oleh beberapa perkebunan tua di Jawa. Sebagian besar daerah produsen kakao di Indonesia menghasilkan kakao curah. Kualitas kakao curah biasanya rendah, meskipun produksinya lebih tinggi. Bukan parameter rasa yang diutamakan tetapi biasanya kandungan lemak yang lebih diutamakan (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2009).

Biji kakao merupakan salah satu komoditi hasil pertanian yang mempunyai nilai tinggi di sektor non migas, sehingga potensial untuk dikembangkan.

Bagi Indonesia, kakao saat ini merupakan salah satu komoditias perkebunan yang perlu mendapatkan perhatian serius karena peranannya cukup penting dalam perekonomian Indonesia. Hal ini terlihat dari areal pertanamannya yang setiap tahun meningkat (Nurasa dan Muslim, 2002).

Perkembangan produksi tersebut menjadikan cokelat berpotensi untuk dikembangkan. Namun volume ekspor cokelat Indonesia lebih didominasi oleh biji kakao.

Ketersediaan kakao di dalam negeri dirasakan belum dapat dimanfaatkan secara optimal oleh keluarga petani atau masyarakat yang berada di sentra-sentra produksi karena pengolahan cokelat belum diketahui banyak, sedangkan jumlah produksi kakao di Indonesia setiap tahunnya mengalami peningkatan (Setiawan, 2005).

Menurut Khomsan (2004) pengolahan kakao sesungguhnya dapat dilakukan dengan cara sederhana. Produk cokelat cukup beraneka ragam, misalnya ada cokelat susu yang merupakan adonan cokelat manis, *cocoa butter*, gula dan susu. Selain itu ada pula cokelat pahit (*dark chocolate*) yang merupakan cokelat alami dan mengandung sekitar 43% padatan cokelat. Cokelat jenis *dark chocolate* bisa ditemukan pada beberapa produk cokelat batangan. Sedangkan dalam data Badan Pusat Statistik (2007) produk cokelat diantaranya : bubuk cokelat, pasta cokelat, cokelat mentega, cokelat butiran, cokelat cair, permen cokelat dan cokelat olahan lainnya (Saleh, 2006).

Cokelat pahit, *semi-sweet* cokelat, cokelat gelap atau *chocolate fondant* mengandung atas bahan dasar kering yaitu padatan kakao total minimal 35%, lemak kakao minimal 18% serta minimal 14% bebas lemak padatan kakao (Codex Stan 87-1981, 2003).

Konsumsi cokelat olahan semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya globalisasi informasi dan daya beli masyarakat. *Dark chocolate* merupakan salah satu produk cokelat yang digemari masyarakat. Namun daya beli masyarakat terhadap cokelat olahan sebagian besar hanya bisa dijangkau oleh kalangan menengah ke atas, karena cokelat dengan mutu baik sebagian didatangkan dari luar negeri sehingga harga yang ditawarkan pun sangat tinggi dan tidak dapat terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat (Riyani, 2011).

Oleh karena itu untuk memperluas jangkauan daya beli produk cokelat, maka perlu diversifikasi atau penganekaragaman produk cokelat 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).

Cokelat merupakan salah satu kudapan yang laris dipasaran karena rasanya yang manis dan tekstur yang meleleh ketika berada di mulut. Umumnya produk cokelat memiliki kandungan gula dan lemak yang tinggi tetapi minim serat. Beberapa produsen penghasil cokelat menambahkan inulin untuk meningkatkan kandungan serat dalam produk dan lemak kakao sebagai bahan baku agar kualitas cokelat lebih baik (Riyani, 2011).

Menurut Stevens (2006), inulin merupakan bahan makanan natural yang dapat ditemukan pada banyak tumbuhan seperti gandum, bawang merah, pisang, bawang putih dan tanaman *chicory* (*Chicorium intybus*). Menurut Niness (1999), ditemukan fakta bahwa masyarakat di Amerika rata-rata mengkonsumsi inulin dan oligofruktosa sebanyak 1-4 gram per hari dan masyarakat di Eropa rata-rata mengkonsumsi inulin dan oligofruktosa sebanyak 3-10 gram per hari. Secara umum inulin dan oligofruktosa yang banyak digunakan dalam industri makanan belakangan ini diperoleh dari ekstrak akar tanaman *chicory*. Akar dari tanaman *chicory* mengandung 15-20% inulin dan 5–10% oligofruktosa. Inulin yang telah berbentuk serbuk mempunyai kandungan gula sebanyak 6-10% yang termasuk glukosa, fruktosa dan sukrosa.

Inulin dapat menstabilkan air menjadi sebuah struktur yang *creamy* tetapi dengan rasa yang sama seperti lemak. Menggunakan inulin dalam jumlah kecil juga memungkinkan produsen untuk meningkatkan rasa dan tekstur produk-produk rendah lemak yang mengacu kepada peningkatan rasa di mulut (Roberfroid dkk, 1999).

Inulin merupakan prebiotik dimana prebiotik ini adalah bahan makanan bersifat *non-digestible* (tidak dapat dicerna) yang memiliki efek menguntungkan dengan menstimulasi pertumbuhan bakteri yang sehat yang secara alami hidup di usus. Sehingga inulin menguntungkan bagi tubuh (Niness, 1999).

Lemak kakao merupakan bahan yang sangat diperlukan oleh industri-industri pembuatan berbagai macam kembang gula dan manisan cokelat. Lemak kakao kini merupakan produk yang lebih penting daripada bubuk cokelat (Hilda, 2010). Lemak kakao dibuat dari biji kakao dengan beberapa tahap proses yaitu fermentasi, perendaman, pengeringan, penggosengan, penghalusan dan pengepresan. Lemak kakao merupakan lemak nabati yang sangat penting pada industri coklat dan permen karena memiliki karakteristik fisik yang unik dari komposisi trigliserida dan memiliki kisaran titik leleh sekitar 32°C-35°C (Hilda, 2010). Menurut Wanti (2008), lemak kakao berwarna kuning muda, pada suhu kamar berbentuk padat namun rapuh, angka penyabunan 188-198, angka iod 35-40, asam lemak bebas sebagai asam oleat yang diijinkan 1,5%

Tiga lemak utama yang membentuk biji kakao adalah asam oleat (C18: 1), asam stearat (C18: 0), dan asam palmitat (C16: 0). Secara umum sekitar 37,5% dari lemak dalam lemak cokelat adalah lemak tak jenuh dan sekitar 61,4% adalah lemak jenuh (Payne dkk, 2011).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan inulin, konsentrasi lemak kakao dan interaksi antara penambahan inulin dan konsentrasi lemak kakao terhadap karakteristik *dark chocolate*.

**II. Bahan dan Metode Penelitian**

**2.1. Bahan dan Alat**

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah cokelat bubuk (*cocoa powder*), lemak kakao (*cocoa butter*) dan lesitin yang didapatkan dari Brata Chem, gula tepung, mentega putih serta inulin merek *Raftiline* yang didapatkan dari FoodTech Indonesia-Beneo Orafti.

Bahan yang digunakan dalam analisis kimia adalah pelarut heksana, CHCl3, larutan H2SO4 0,3 N, larutan NaOH 0,3 N dan alkohol 95%.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang pengaduk, gelas kimia 1000 ml merek *Schoot Duran*, gelas kimia 100 ml merek *Pyrex*, *mixer* merek *Cosmos*, cetakan cokelat, *water bath* merek *Julabo TWB12*, *agitator two blade paddle*, timbangan analitik merek *Tanita* dan lemari es merek *Sharp*.

Alat-alat yang digunakan dalam analisis kimia adalah gelas kimia merek *Pyrex* 100 ml dan 250 ml, oven dengan suhu 102oC, cawan porselen, desikator, penjepit cawan, timbangan analitik, alat ekstraksi *Soxhlet* lengkap dengan kondensor dan labu lemak, penangas uap, erlenmeyer merek *Pyrex* 600 ml, kertas saring, kertas lakmus, corong merk *Iwaki* dan pendingin balik.

**2.2. Metode Penelitian**

**2.2.1. Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan ini bertujuan untuk mengetahui waktu *conching* serta jumlah gula tepung yang digunakan dalam pembuatan *dark chocolate* dan mengetahui prosedur yang terbaik yang dilakukan dan untuk mengetahui kualitas dari produk *dark chocolate*. Waktu *conching* yang digunakan adalah 6 jam, 12 jam dan 18 jam sedangkan konsentrasi gula tepung yang digunakan pada penelitian pendahuluan adalah 10%, 15% dan 20%.

Produk *dark chocolate* sejauh ini belum ditemukan standar khusus untuk komponen kimia sehingga penelitian pendahuluan dilakukan uji hedonik dengan 20 panelis. Respon pengamatan dilakukan uji organoleptik terhadap rasa warna, aroma, rasa dan tekstur.

**2.2.2. Penelitian Utama**

**2.2.2.1. Rancangan Perlakuan**

Pada penelitian utama ditentukan konsentrasi dari inulin dan lemak kakao (*cacao butter*) serta campuran keduanya untuk mendapatkan produk cokelat yang berkualitas baik.

Konsentrasi inulin yang digunakan adalah (a1) 4%, (a2) 6% dan (a3) 8%, sedangkan untuk konsentrasi lemak kakao (*cacao butter*) yang digunakan adalah (b1) 40%, (b2) 50% dan (b3) 60%.

**2.2.2.2. Rancangan Percobaan**

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktorial 3 x 3 dengan 3 kali pengulangan.

Faktor A : Konsentrasi inulin dengan 3 taraf yaitu :

a1 = 4%

a2 = 6%

a3 = 8%

Faktor B : Konsentrasi lemak kakao dengan 3 taraf yaitu :

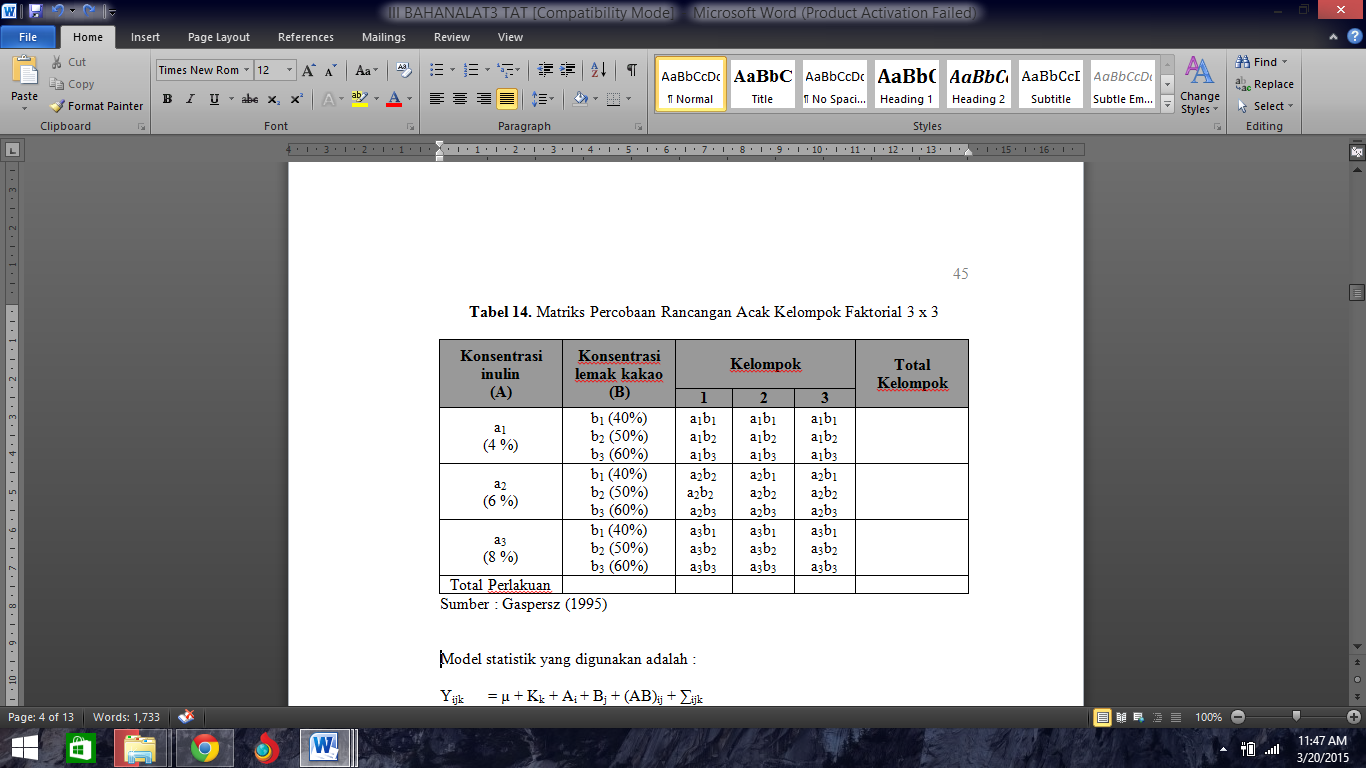
b1 = 40%

b2 = 50%

b3 = 60%

Matriks percobaan Rancangan Acak Kelompok Faktorial 3 x 3 dan denah (*lay out*) Rancangan Acak Kelompok Faktorial 3 x 3 dengan 3 kali ulangan dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

**Tabel 1. Matriks Percobaan Rancangan Acak Kelompok Faktorial 3 x 3**



Model statistik yang digunakan adalah :

Yijk = µ + Kk + Ai + Bj + (AB)ij + ∑ijk

Dimana :

Yijk = Hasil pengamatan dari kelompok ke-i yang memperoleh taraf ke-i dari faktor A (konsentrasi inulin) dan taraf ke-j dari faktor B (konsentrasi lemak kakao).

µ = Rata-rata umum yang sebenarnya

Kk = Efek taraf kelompok ke-k

Ai = Efek taraf ke-i faktor konsentrasi inulin

Bj = Efek taraf ke-j faktor konsentrasi lemak kakao

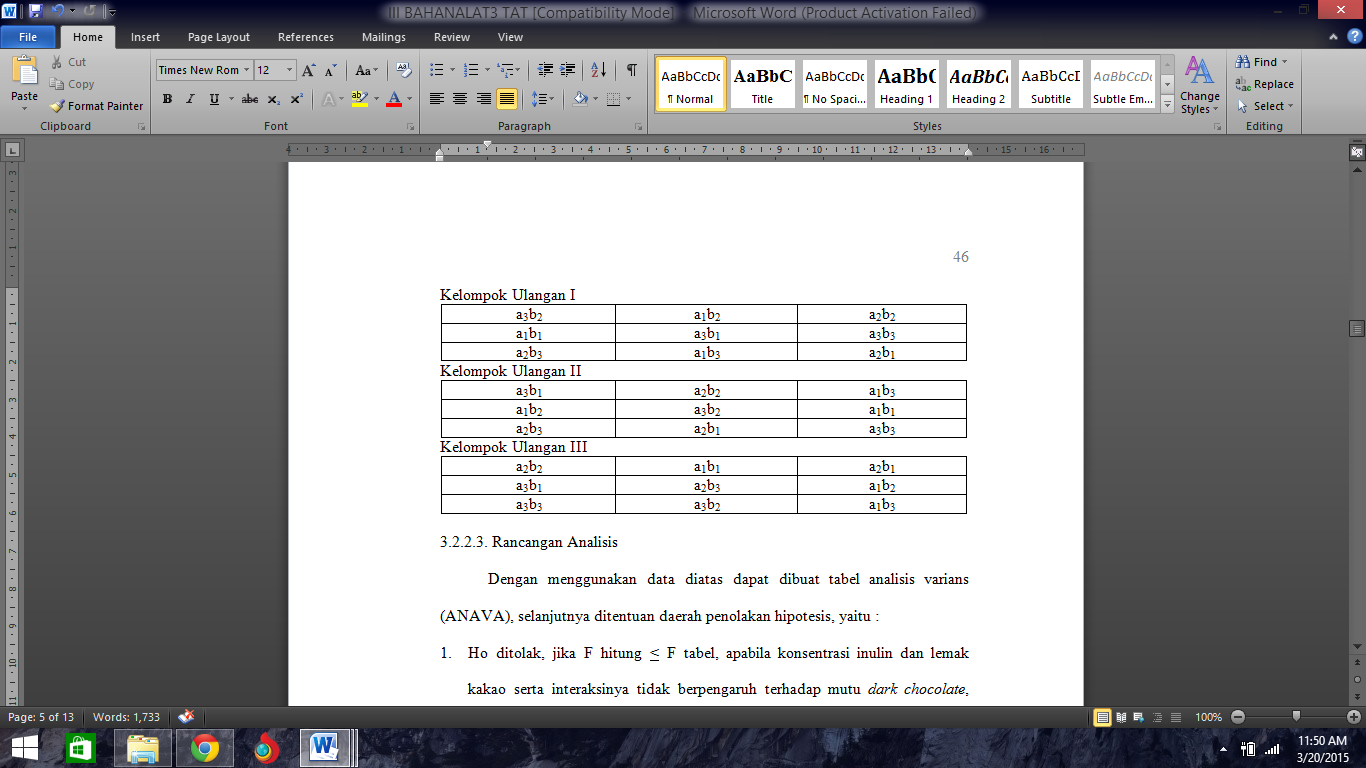
(AB)ij = Efek interaksi antara taraf ke-i faktor konsentrasi inulin dan taraf ke-j konsentrasi lemak kakao.

∑ijk = Efek galat percobaan pada kelompok ke-k yang memperoleh taraf ke-i faktor A (konsentrasi inulin) dan taraf ke-j faktor B (konsentrasi lemak kakao).

i = 1, 2, 3 untuk konsentrasi inulin

j = 1, 2, 3 untuk konsentrasi lemak kakao

**Tabel 2. Denah (*Lay Out*) Rancangan Acak Kelompok Faktorial 3 x 3**



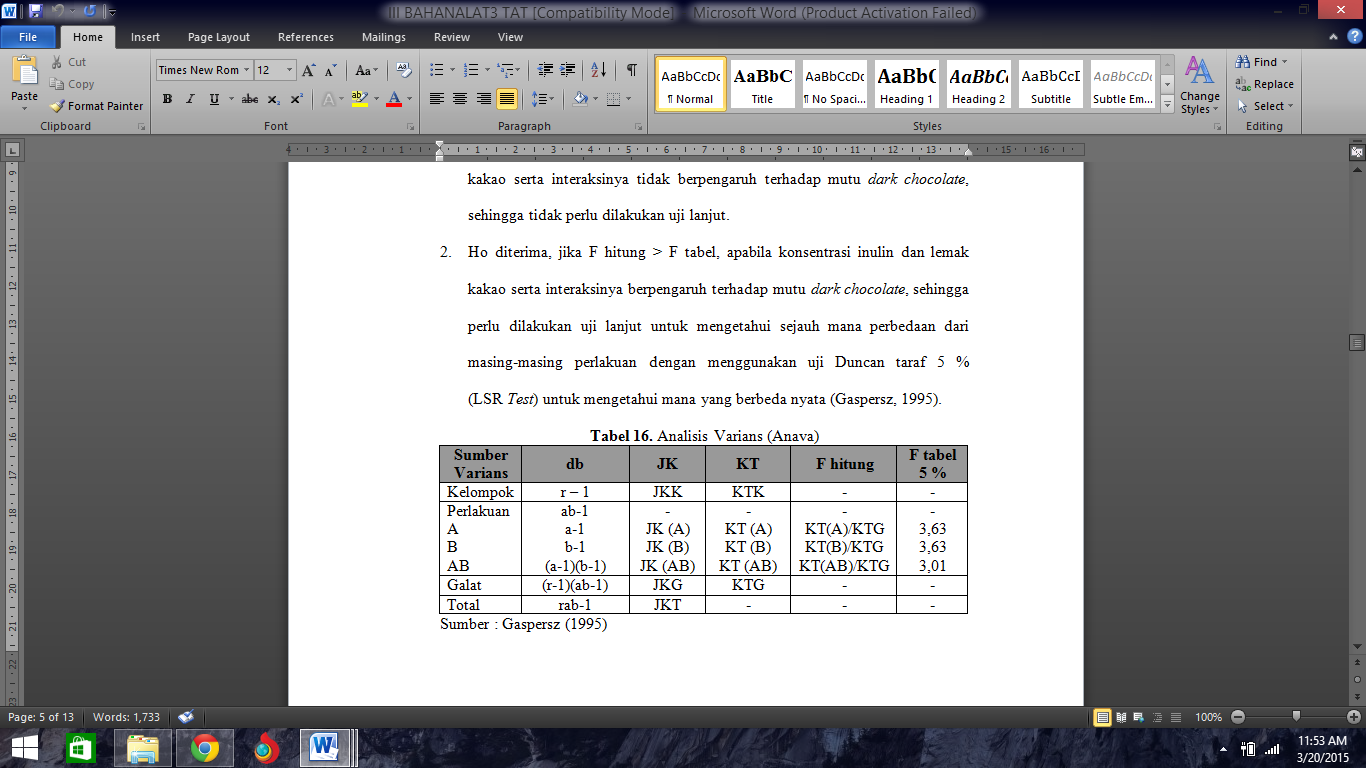
**2.2.2.3. Rancangan Analisis**

Dengan menggunakan data diatas dapat dibuat tabel analisis varians (ANAVA), selanjutnya ditentukan daerah penolakan hipotesis, yaitu :

1. Ho ditolak, jika F hitung < F tabel, apabila konsentrasi inulin dan lemak kakao serta interaksinya tidak berpengaruh terhadap mutu *dark chocolate*, sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut.

2. Ho diterima, jika F hitung > F tabel, apabila konsentrasi inulin dan lemak kakao serta interaksinya berpengaruh terhadap mutu *dark chocolate*, sehingga perlu dilakukan uji lanjut untuk mengetahui sejauh mana perbedaan dari masing-masing perlakuan dengan menggunakan uji *Duncan* taraf 5 % (*LSR Test*) untuk mengetahui mana yang berbeda nyata (Gaspersz, 1995).

**Tabel 3. Analisis Varians (Anava)**



Keterangan :

r = replikasi (ulangan)

t = perlakuan

A = konsentrasi inulin

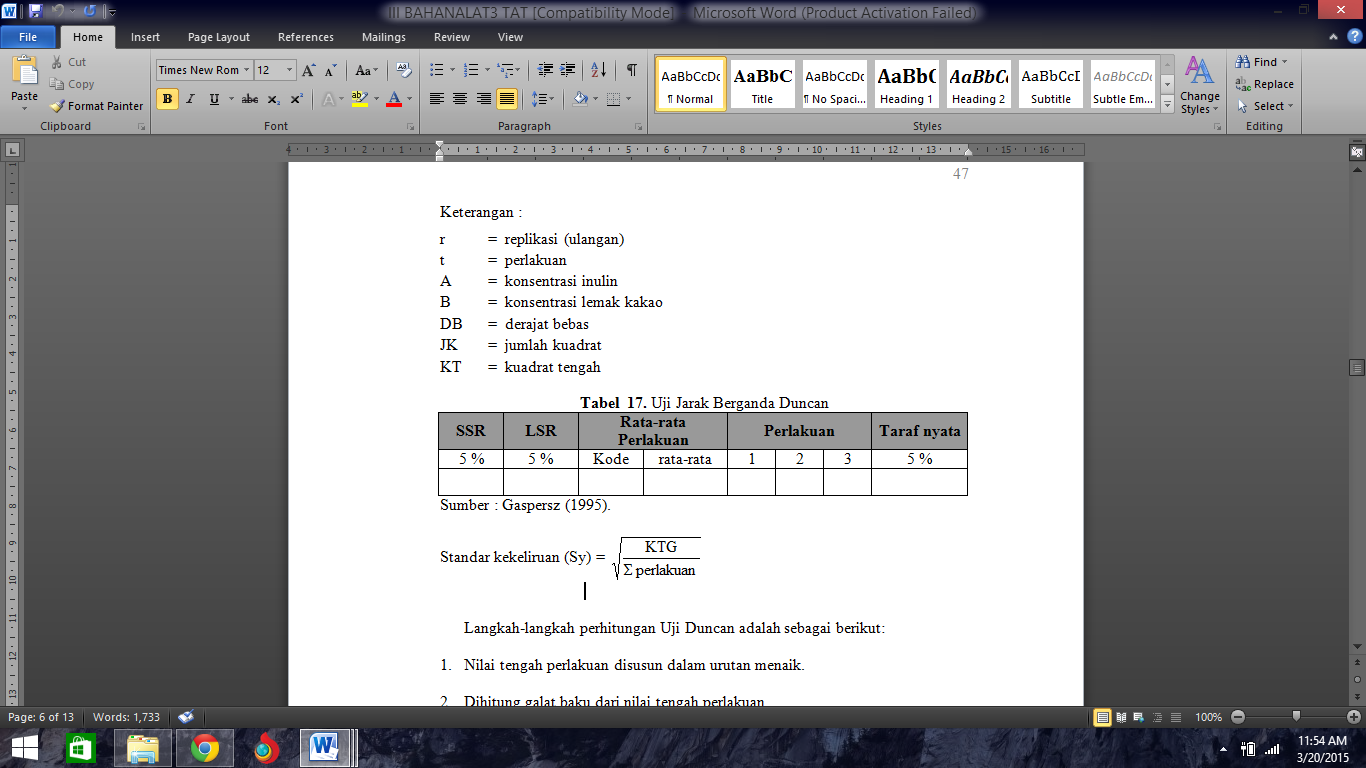
B = konsentrasi lemak kakao

DB = derajat bebas

JK = jumlah kuadrat

KT = kuadrat tengah

**Tabel 4. Uji jarak berganda *Duncan***



Standar kekeliruan

(Sy) = **

Σ perlakuan

Langkah-langkah perhitungan Uji *Duncan* adalah sebagai berikut:

1. Nilai tengah perlakuan disusun dalam urutan menaik.
2. Dihitung galat baku dari nilai tengah perlakuan.
3. Dihitung “wilayah nyata terpendek” (*shortest significant ranges*) untuk berbagai wilayah (*ranges*) dari nilai tengah.
4. Nilai tengah perlakuan dikelompokkan menurut nyata secara statistik

**2.2.2.4. Rancangan Respon**

Analisa produk akhir yang dilakukan pada penelitian ini meliputi: (1) Analisis kimia dan (2) Uji organoleptik.

**Respon Kimia**

1. Kadar lemak

Analisis kadar lemak pada produk cokelat perlu dilakukan karena secara keseluruhan komposisi dari cokelat merupakan lemak. Metode yang digunakan adalah metode *soxhlet* (AOAC 963.15, 1990).

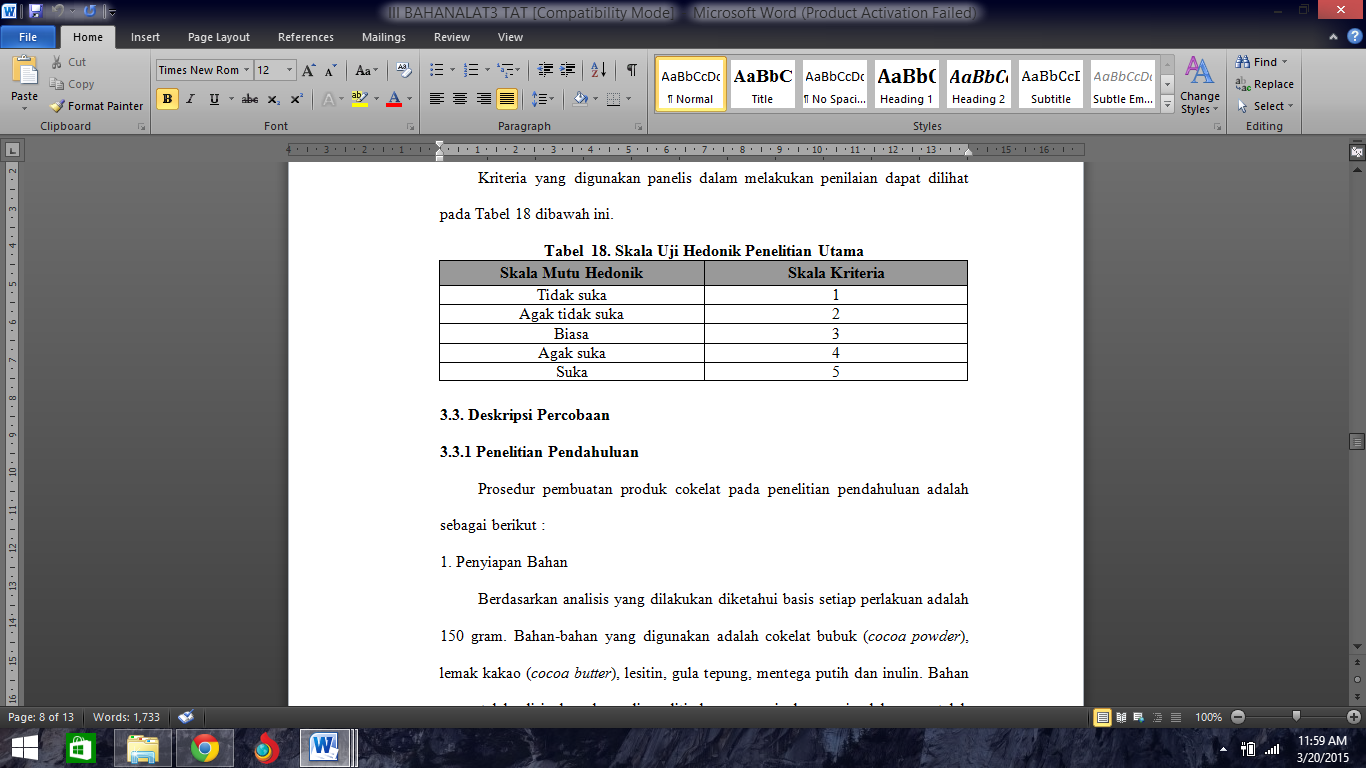
2. Kadar serat

Analisis kadar serat kasar perlu dilakukan karena inulin selain merupakan suatu polifruktan yang mempunyai kesamaan fungsi dengan karbohidrat, inulin diharapkan dapat memberikan fungsi lain sebagai asupan serat yang dapat membantu meperlancar pencernaan. Metode yang digunakan adalah gravimetri (Apriyantono, 1989).

**Uji Organoleptik**

Uji organoleptik produk cokelat dilakukan terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur. Uji organoleptik ini menggunakan metode Uji Hedonik, dengan menggunakan metode ini kriteria penilaian ditentukan berdasarkan kesan yang didapat oleh panelis terhadap sampel-sampel yang disajikan pada 20 orang panelis. Dari hasil uji organoleptik ini kemudian dilakukan uji kenormalan untuk produk *dark chocolate*. Data yang dihasilkan berdasarkan uji normal/tidak normal selanjutnya dilakukan Uji Rentang *Duncan* untuk mengetahui kesan dari para panelis. Adapun kriteria penilaiannya yaitu : nilai 1 (sangat disukai), nilai 2 (disukai), nilai 3 (agak disukai), nilai 4 (Biasa), nilai 5 (Agak tidak disukai), nilai 6 (Tidak disukai) dan nilai 7 (Sangat tidak disukai). Data hasil uji organoleptik yang digunakan (Penilaian Inderawi) kemudian dianalisis dengan menggunakan Uji Rentang *Duncan*. Kriteria yang digunakan panelis dalam melakukan penilaian dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah ini.

**Tabel 5. Skala Uji Hedonik Penelitian Utama**



**2.3. Deskripsi Percobaan**

**2.3.1 Penelitian Pendahuluan**

Prosedur pembuatan produk cokelat pada penelitian pendahuluan adalah sebagai berikut :

1. Penyiapan Bahan

Berdasarkan analisis yang dilakukan diketahui basis setiap perlakuan adalah 150 gram. Bahan-bahan yang digunakan adalah cokelat bubuk (*cocoa powder*), lemak kakao (*cocoa butter*), lesitin, gula tepung, mentega putih dan inulin. Bahan yang telah disiapkan kemudian ditimbang sesuai dengan jumlah yang telah ditetapkan.

2. Pencampuran I

Cokelat bubuk (*cocoa powder*) dan lemak kakao (*cocoa butter*) dicampurkan untuk mendapatkan *cocoa liquer*. Alat yang digunakan adalah alat pencampur (*mixer*) dengan waktu 35 menit dan suhu yang digunakan adalah 45°C.

3. Pencampuran II (*conching*)

Hasil Pencampuran I, gula tepung, mentega putih, inulin dan lesitin dicampurkan dengan menggunakan agitator pada suhu 60°C dengan berbagai perlakuan yaitu 6 jam, 12 jam dan 18 jam .

4. Pencetakkan

Adonan hasil pencampuran II, dicetak pada wadah yang telah disediakan. Adonan tersebut dicetak per 5 gram.

5. Pendinginan I

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

6. Pendinginan II

Adonan yang telah didinginkan pada pendinginan I, didinginkan kembali pada suhu 5°C selama 24 jam di dalam lemari pendingin.

Respon pengamatan dilakukan uji organoleptik oleh 20 orang panelis terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur.

**2.3.2 Penelitian Utama**

Prosedur pembuatan produk cokelat pada penelitian utama adalah sebagai berikut :

1. Penyiapan Bahan

Berdasarkan analisis yang dilakukan diketahui basis setiap perlakuan adalah 150 gram. Bahan-bahan yang digunakan adalah cokelat bubuk (*cocoa powder*), lemak kakao (*cocoa butter*), gula tepung, mentega putih, inulin dan lesitin. Bahan yang telah disiapkan kemudian ditimbang sesuai dengan jumlah yang telah ditetapkan.

2. Pencampuran I

Cokelat bubuk (*cocoa powder*) dan lemak kakao (*cocoa butter*) dicampurkan untuk mendapatkan cocoa liquer. Alat yang digunakan adalah alat pencampur (*mixer*) dengan waktu 35 menit dan suhu yang digunakan adalah 45°C.

3. Pencampuran II (*conching*)

Hasil Pencampuran I, gula tepung, mentega putih, inulin dan lesitin dicampurkan dengan menggunakan agitator pada suhu 60°C selama 18 jam.

4. Pencetakkan

Adonan hasil pencampuran II, dicetak pada wadah yang telah disediakan. Adonan tersebut dicetak per 5 gram.

5. Pendinginan I

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

6. Pendinginan II

Adonan yang telah didinginkan pada pendinginan I, didinginkan kembali pada suhu 5°C selama 24 jam di dalam lemari pendingin.

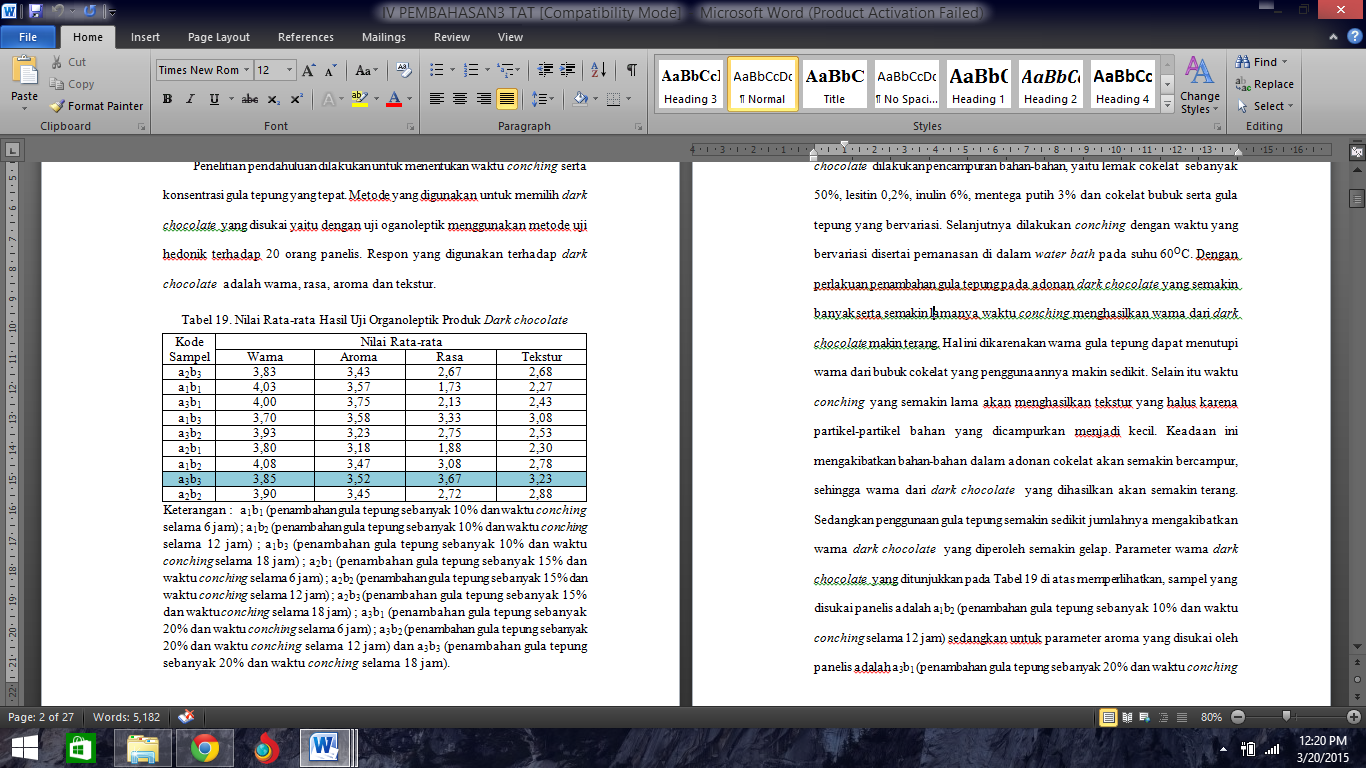
Respon pengamatan dilakukan uji kadar lemak, kadar serat kasar serta uji organoleptik oleh 20 orang panelis terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur.

**III Hasil dan Pembahasan**

**3.1 Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan waktu *conching* serta konsentrasi gula tepung yang tepat. Metode yang digunakan untuk memilih *dark chocolate*  yang disukai yaitu dengan uji oganoleptik menggunakan metode uji hedonik terhadap 20 orang panelis. Respon yang digunakan terhadap *dark chocolate* adalah warna, rasa, aroma dan tekstur.

**Tabel 6. Nilai Rata-rata Hasil Uji Organoleptik Produk *Dark chocolate***



Keterangan : a1b1 (penambahan gula tepung sebanyak 10% dan waktu *conching* selama 6 jam) ; a1b2 (penambahan gula tepung sebanyak 10% dan waktu *conching* selama 12 jam) ; a1b3 (penambahan gula tepung sebanyak 10% dan waktu *conching* selama 18 jam) ; a2b1 (penambahan gula tepung sebanyak 15% dan waktu *conching* selama 6 jam) ; a2b2 (penambahan gula tepung sebanyak 15% dan waktu *conching* selama 12 jam) ; a2b3 (penambahan gula tepung sebanyak 15% dan waktu *conching* selama 18 jam) ; a3b1 (penambahan gula tepung sebanyak 20% dan waktu *conching* selama 6 jam) ; a3b2 (penambahan gula tepung sebanyak 20% dan waktu *conching* selama 12 jam) dan a3b3 (penambahan gula tepung sebanyak 20% dan waktu *conching* selama 18 jam).

Tabel 6 menunjukkan nilai rata-rata respon panelis terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur dari keseluruhan sampel *dark chocolate* dengan hasil yang bervariasi. Hal ini dipengaruhi oleh banyaknya penambahan gula tepung kedalam adonan *dark chocolate*  dan waktu *conching*. Pada pembuatan adonan *dark chocolate*  dilakukan pencampuran bahan-bahan, yaitu lemak cokelat sebanyak 50%, lesitin 0,2%, inulin 6%, mentega putih 3% dan cokelat bubuk serta gula tepung yang bervariasi. Selanjutnya dilakukan *conching* dengan waktu yang bervariasi disertai pemanasan di dalam *water bath* pada suhu 60°C. Dengan perlakuan penambahan gula tepung pada adonan *dark chocolate* yang semakin banyak serta semakin lamanya waktu *conching* menghasilkan warna dari *dark chocolate* makin terang. Hal ini dikarenakan warna gula tepung dapat menutupi warna dari bubuk cokelat yang penggunaannya makin sedikit. Selain itu waktu *conching* yang semakin lama akan menghasilkan tekstur yang halus karena partikel-partikel bahan yang dicampurkan menjadi kecil. Keadaan ini mengakibatkan bahan-bahan dalam adonan cokelat akan semakin bercampur, sehingga warna dari *dark chocolate*  yang dihasilkan akan semakin terang. Sedangkan penggunaan gula tepung semakin sedikit jumlahnya mengakibatkan warna *dark chocolate*  yang diperoleh semakin gelap. Parameter warna *dark chocolate*  yang ditunjukkan pada Tabel 6 diatas memperlihatkan, sampel yang disukai panelis adalah a1b2 (penambahan gula tepung sebanyak 10% dan waktu *conching* selama 12 jam) sedangkan untuk parameter aroma yang disukai oleh panelis adalah a3b1 (penambahan gula tepung sebanyak 20% dan waktu *conching* 6 jam). Semakin tinggi konsentrasi gula tepung yang ditambahkan menyebabkan aroma cokelat bubuk dan aroma lemak cokelat akan tertutupi oleh aroma gula, bahkan dengan waktu *conching* yang singkat, bahan-bahan yang dicampurkan dalam pembuatan adonan *dark chocolate*  belum bercampur sempurna. Keadaan ini menyebabkan nilai aroma *dark chocolate*  bervariasi.

Nilai rata-rata untuk parameter rasa *dark chocolate*  yang diberikan oleh panelis juga bervariasi dan rasa sampel a3b3 lebih disukai oleh panelis dengan nilai rata-rata paling tinggi. Secara keseluruhan sampel *dark chocolate* yang digunakan sebagai acuan untuk penelitian utama yaitu a3b3 dengan konsentrasi gula tepung sebanyak 20% dan waktu *conching* 18 jam, hal ini berdasarkan pertimbangan respon rasa dan tekstur pada kombinasi perlakuan tersebut memiliki nilai tertinggi.

Menurut Beckett (1999), meskipun fermentasi, pengeringan dan penyangraian mampu meningkatkan rasa cokelat, tetapi hal ini menimbulkan rasa asam di mulut. 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 biasanya dilakukan dengan pengadukan adonan cokelat dalam suatu tangki besar, yang dikenal sebagai *conche*. Pencampuran dan pengadukan yang terus menerus mengakibatkan perubahan luas permukaan adonan cokelat akan semakin besar dan memungkinkan menguapnya komponen volatil yang ada didalam adonan dengan melakukan *conching*. Menurut Wahyudi dkk (2008), proses *conching* memiliki pengaruh nyata untuk menghasilkan cita rasa khas yang lembut dan bebas dari rasa menyegat (*harshness*). Sehingga pemilihan sampel terbaik mengacu pada parameter rasa serta tekstur karena parameter tersebut dianggap cukup penting pada mutu suatu cokelat.

**3.2. Penelitian Utama**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi inulin dan lemak kakao yang ditambahkan dalam pembuatan *dark chocolate*  terhadap karakteristik dari *dark chocolate.* Respon kimia yang diuji terhadap *dark chocolate*  yang dihasilkan pada penelitian utama adalah kadar lemak dan kadar serat kasar dan uji organoleptik meliputi uji warna, rasa, aroma dan tekstur.

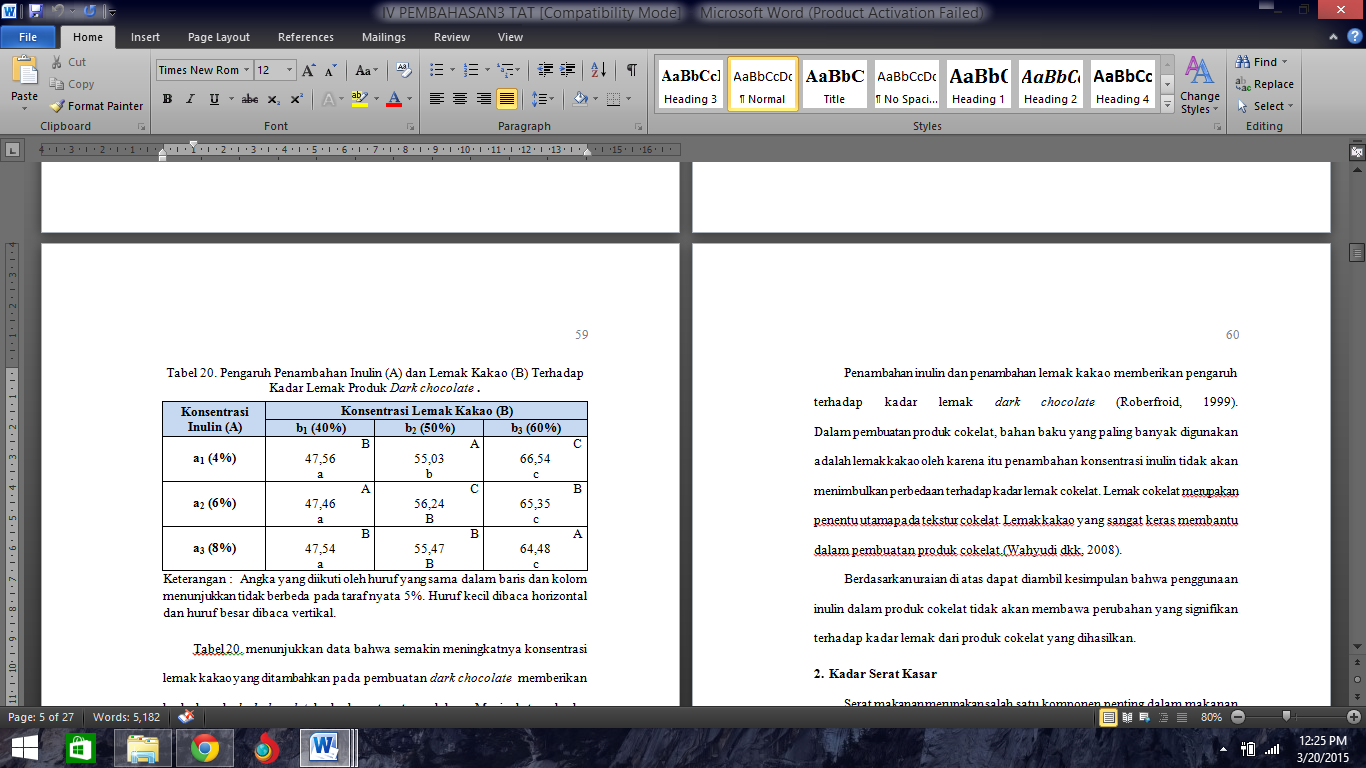
**3.2.1. Respon Kimia**

3.2.1. Respon Kimia

1. Kadar lemak

Tabel 7 menampilkan hasil analisis variansi pengaruh penambahan inulin (A), lemak kakao (B) dan interaksinya (AB) berpengaruh terhadap kadar lemak *dark chocolate* dan hasil uji jarak berganda *Duncan’s*.

Tabel 7. Pengaruh Penambahan Inulin (A) dan Lemak Kakao (B) Terhadap Kadar Lemak Produk *Dark chocolate*.



Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam baris dan kolom menunjukkan tidak berbeda pada taraf nyata 5%. Huruf kecil dibaca horizontal dan huruf besar dibaca vertikal.

Tabel 7 menunjukkan data bahwa semakin meningkatnya konsentrasi lemak kakao yang ditambahkan pada pembuatan *dark chocolate*  memberikan kadar lemak *dark chocolate* berbeda nyata antar perlakuan. Meningkatnya kadar lemak *dark chocolate*  yang dihasilkan tidak hanya diakibatkan oleh penambahan lemak kakao dari luar, juga disebabkan oleh kandungan lemak yang ada di dalam bahan lainnya, seperti mentega putih yang digunakan dalam pembuatan *dark chocolate*. Hal ini disebabkan karena pada pembuatan *dark chocolate*  ini digunakan lemak kakao maka kadar lemak dari *dark chocolate*  tersebut akan mengalami peningkatan sebesar 5% sampai 7% pada setiap penambahan konsentrasi lemak kakao. Selain penambahan lemak kakao yang dapat mempengaruhi kadar lemak *dark chocolate*, faktor lain yang mempengaruhi kadar lemak *dark chocolate*  adalah penambahan bahan lainnya yang juga memberikan kontribusi terhadap kadar lemak produk walaupun sedikit.

Penambahan inulin dan penambahan lemak kakao memberikan pengaruh terhadap kadar lemak *dark chocolate* (Roberfroid, 1999). Dalam pembuatan produk cokelat, bahan baku yang paling banyak digunakan adalah lemak kakao oleh karena itu penambahan konsentrasi inulin tidak akan menimbulkan perbedaan terhadap kadar lemak cokelat. Lemak cokelat merupakan penentu utama pada tekstur cokelat. Lemak kakao yang sangat keras membantu dalam pembuatan produk cokelat (Wahyudi dkk, 2008).

Berdasarkan uraian di atas dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan inulin dalam produk cokelat tidak akan membawa perubahan yang signifikan terhadap kadar lemak dari produk cokelat yang dihasilkan.

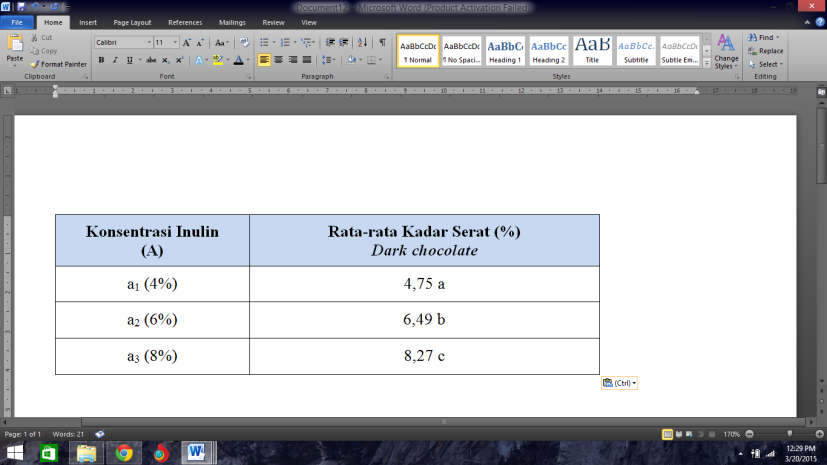
2. Kadar Serat Kasar

Serat makanan merupakan salah satu komponen penting dalam makanan dan harus ada dalam susunan diet sehari-hari. Adanya iklan produk makanan mengandung serat di berbagai media yang semakin marak belakangan ini, mendorong kita untuk mengkonsumsi serat meskipun komponen ini belum sepenuhnya digolongkan oleh para ahli sebagai zat gizi. Serat makanan merupakan bagian makanan yang tidak dapat dicerna oleh cairan pencernaan (enzim), sehingga tidak menghasilkan energi atau kalori. Serat makanan ini termasuk golongan karbohidrat yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa, pektin dan gum. Selulosa dan hemiselulosa tedapat pada bekatul atau sekam padi, kacang-kacangan, dan hampir pada semua buah dan sayuran (Koswara, 2010).

Serat kasar atau crude fiber tidak identik dengan serat makanan. Serat kasar adalah komponen sisa hasil hidrolisis suatu bahan pangan dengan asam kuat selanjutnya dihidrolisis dengan basa kuat sehingga terjadi kehilangan selulosa sekitar 50 % dan hemiselulosa 85 %.

Tabel 8 menampilkan hasil analisis variansi pengaruh penambahan inulin (A), lemak kakao (B) dan interaksinya (AB) berpengaruh terhadap kadar serat *dark chocolate* dan hasil uji jarak berganda *Duncan*’s.

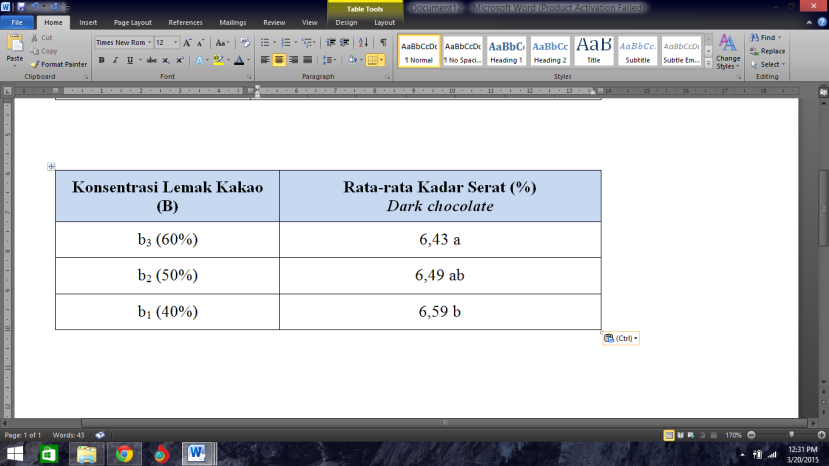
Tabel 8. Pengaruh Konsentrasi Inulin (A) Terhadap Kadar Serat Kasar Produk *Dark chocolate*



Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom menunjukkan tidak berbeda pada taraf nyata 5%.

Tabel 8 menunjukkan penambahan inulin dengan konsentrasi yang berbeda dalam pembuatan *dark chocolate*  memberikan kadar serat *dark chocolate*  yang diperoleh berbeda nyata antar perlakuan. Hal ini dikarenakan inulin merupakan serat pangan, bila pada pembuatan *dark chocolate*  ditambahkan dalam konsentrasi yang berbeda maka produk yang diperoleh juga akan memberikan kadar serat yang berbeda pula. Inulin adalah serat makanan yang tidak dicerna dalam usus kecil. Senyawa ini difermentasi oleh *bifidobacteria* yang menguntungkan dalam usus besar dan mempunyai nilai kalor 1,5 kalori per gram. Kemampuan unik inulin untuk menstimulasi secara selektif *bifidobacteria* dalam usus besar menyebabkan sejumlah efek kesehatan yang menguntungkan, termasuk keuntungan yang baru ditemukan berupa peningkatan absorpsi kalsium (Roberfroid dkk, 1998). Pemberian konsumsi inulin dan oligofruktosa pada hewan percobaan terjadi peningkatan yang signifikan terhadap absorpsi kalsium dan mineral lain oleh usus hewan percobaan tersebut. Pada orang dewasa dengan mengkonsumsi 15 g per hari oligofruktosa dapat meningkatkan kenaikan absorpsi kalsium 26 % sedangkan pada orang remaja mengkonsumsi 40 g per hari inulin dapat meningkatkan kenaikan absorpsi kalsium 58 % (Roberfroid dkk, 1998).

Hasil analisis jarak berganda *Duncan’s* pengaruh konsentrasi lemak kakao (B) terhadap kadar serat *dark chocolate*  dapat dilihat pada Tabel 9

Tabel 9. Pengaruh Konsentrasi Lemak Kakao (B) Terhadap Kadar Serat Kasar Produk *dark chocolate* .

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom menunjukkan tidak berbeda pada taraf nyata 5%.

Data menunjukkan bahwa perlakuan b1 dengan perlakuan b3 memperlihatkan kadar serat *dark chocolate*  berbeda nyata. Berbedanya kadar serat antara perlakuan b1 dengan b3 dipengaruhi oleh penambahan lemak kakao. Semakin sedikit lemak kakao yang ditambahkan maka kadar serat produk akan meningkat. Inulin yang merupakan serat makanan yang dapat terurai oleh panas. Selama *conching* yang disertai oleh adanya panas, inulin akan terurai dan hasil uraiannya akan berinteraksi dengan lemak (Saleh, 2006). Kadar serat *dark chocolate*  pada perlakuan b2 memperlihatkan tidak berbeda nyata dengan b3. Diduga hal ini terjadi karena kekuatan lemak kakao untuk berinteraksi dengan hasil degradasi inulin akan sama kuatnya, sehingga kadar serat yang terkandung dalam *dark chocolate*  pada kedua perlakuan tersebut tidak berbeda.

3.2.2. Respon Organoleptik

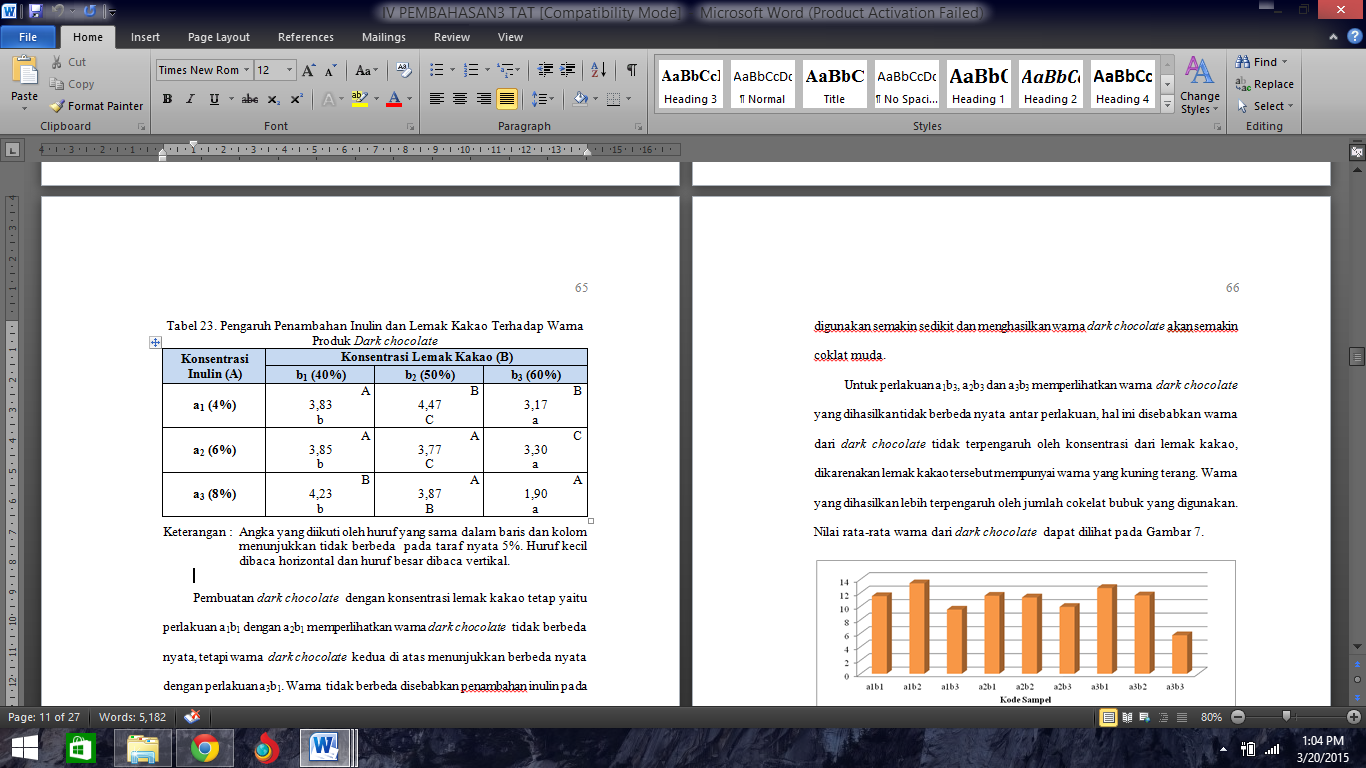
1. Warna

Warna merupakan komponen yang sangat penting dalam menetukan kualitas atau derajat penerimaan dari sesuatu bahan pangan. Selain sebagai fakor yang ikut menentukan mutu, warna juga dapat digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan. Warna sangat mempengaruhi kemampuan konsumen untuk mengidentifikasi jenis *flavor* maupun kemampuannya untuk mengestimasi intensitas dan kualitas *flavor* tersebut (Winarno, 1997).

Penentuan mutu bahan pangan sebelum faktor lain (seperti rasa dan sebagainya) dijadikan bahan pertimbangan faktor warna tampil lebih dahulu, kadang-kadang sangat menentukan, suatu bahan pangan yang bernilai gizi, enak dan tekturnya sangat baik, kurang dinikmati bila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya (Winarno, 1997).

Tabel 10 menampilkan hasil analisis variansi pengaruh penambahan inulin (A), lemak kakao (B) dan interaksinya (AB) berpengaruh terhadap warna *dark chocolate* dan hasil uji jarak berganda *Duncan’s*.

Tabel 10. Pengaruh Penambahan Inulin dan Lemak Kakao Terhadap Warna Produk Dark chocolate



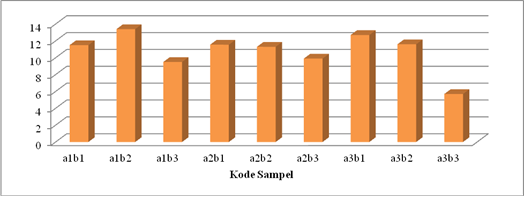
Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam baris dan kolom menunjukkan tidak berbeda pada taraf nyata 5%. Huruf kecil dibaca horizontal dan huruf besar dibaca vertikal.

Data menunjukkan perlakuan a1b1, a1b2, a1b3 dan a2b1, a2b2 serta a2b3 memperlihatkan berbeda nyata untuk parameter warna *dark chocolate*. Pada perlakuan a3b3 berbeda nyata dengan perlakuan a3b1 dan a3b2 , sedangkan untuk perlakuan a3b1 dan a3b2 tidak memperlihatkan perbedaan warna nyata. Perbedaan warna *dark chocolate*  antar perlakuan disebabkan penambahan lemak kakao yang berbeda. Semakin tinggi konsentrasi lemak kakao yang ditambahkan pada pembuatan adonan *dark chocolate*  dengan konsentrasi inulin yang sama maka hasil uraian lemak dan hasil uraian inulin akan saling berinteraksi menjadi suatu senyawa baru (Saleh, 2006). Selain itu jumlah cokelat bubuk yang ditambahkan akan semakin sedikit, keadaan ini akan mempengaruhi warna *dark chocolate*  yang dihasilkan.

Pembuatan *dark chocolate*  dengan konsentrasi lemak kakao tetap yaitu perlakuan a1b1 dengan a2b1 memperlihatkan warna *dark chocolate* tidak berbeda nyata, tetapi warna *dark chocolate* kedua di atas menunjukkan berbeda nyata dengan perlakuan a3b1. Warna tidak berbeda disebabkan penambahan inulin pada kedua perlakuan tersebut tidak berbeda jauh sehingga tidak akan menunjukkan warna produk yang berbeda pula.

*Dark chocolate* yang dibuat dengan perlakuan a1b2 memberikan warna *dark chocolate* berbeda nyata dengan perlakuan a2b2 dan a3b2, sedangkan kedua perlakuan a2b2 dan a3b2 tidak memperlihatkan warna *dark chocolate* yang berbeda nyata. Berbedanya warna *dark chocolate* pada perlakuan di atas disebabkan karena warna cokelat lebih ditentukan oleh penambahan cokelat bubuk yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan cokelat. Dan cokelat bubuk yang digunakan semakin sedikit dan menghasilkan warna *dark chocolate* akan semakin coklat muda.

Perlakuan a1b3, a2b3 dan a3b3 memperlihatkan warna *dark chocolate* yang dihasilkan tidak berbeda nyata antar perlakuan, hal ini disebabkan warna dari *dark chocolate* tidak terpengaruh oleh konsentrasi dari lemak kakao, dikarenakan lemak kakao tersebut mempunyai warna yang kuning terang. Warna yang dihasilkan lebih terpengaruh oleh jumlah cokelat bubuk yang digunakan. Nilai rata-rata warna dari *dark chocolate* dapat dilihat pada Gambar 1.

****(Keterangan a1= inulin 4%, a2= inulin 6%, a2= inulin 8%, b1= lemak kakao 40%, b2= lemak kakao 50%, b3= lemak kakao 60%)

**Gambar 1. Diagram Batang Hubungan Antara Penambahan Inulin dan Lemak Kakao Terhadap Warna Produk *Dark chocolate***

Pada kadar lemak dengan konsentrasi yang berbeda dengan konsentrasi inulin 6% dan 8% menunjukkan warna yang semakin menurun, hal ini terkait dengan jumlah coklat bubuk yang ditambahkan pada setiap perlakuan. Hal ini menunjukkan penurunan tingkat kesukaan panelis pada parameter warna.

Semakin meningkat konsentrasi yang diberikan warna dari cokelat akan semakin menurun menjadi lebih muda dari warna sebelumnya yang dikarenakan warna dasar yang dimiliki oleh inulin akan menutup atau menurunkan konsentrasi pigmen warna cokelat yang dipengaruhi oleh flavonoid dan tanin dalam cokelat.

Untuk menghasilkan lemak cokelat yang mengandung inti-inti kristal sehingga cokelat akan membentuk padatan yang mantap dengan warna dan kemilau yang tetap serta memudahkan pada proses pencetakan, maka dilakukan proses *tempering* atau pendinginan (Setiawan, 2006).

Inulin tidak mempengaruhi komposisi dan kenampakan produk cokelat, dikarenakan inulin merupakan sumber serat yang ditambahkan untuk melengkapi nilai gizi pada produk pangan. Dan warna dari inulin tersebut tidak memberikan pengaruh atau perubahan terhadap produk.

Selain itu diduga hal ini disebabkan lemak kakao (*cacao butter*) diperoleh dari proses pengepresan cocoa nib, merupakan lemak yang berwarna kuning terang, menunjukan dengan jelas rapuh pada suhu dibawah 20oC (68oF), memiliki titik leleh pada suhu sekitar 35oC (95oF) dengan akan mulai melebur atau melembut sekitar suhu 30oC – 32oC (86oF – 90oF).

Interaksi perlakuan lemak kakao dan lesitin menghasilkan perbedaan yang signifikan terhadap warna *dark chocolate*. Oleh karena itu warna dari *dark chocolate*  dipengaruhi oleh cokelat bubuk yang digunakan, sedangkan lemak kakao dan lesitin dengan konsentrasi paling kecil dapat menghasilkan warna yang lebih disenangi oleh panelis karena penambahan cokelat bubuknya menjadi lebih banyak, sedangkan konsentrasi lemak kakao yang paling besar kurang baik untuk warna menurut panelis, dikarenakan penambahan cokelat bubukya cenderung sedikit.

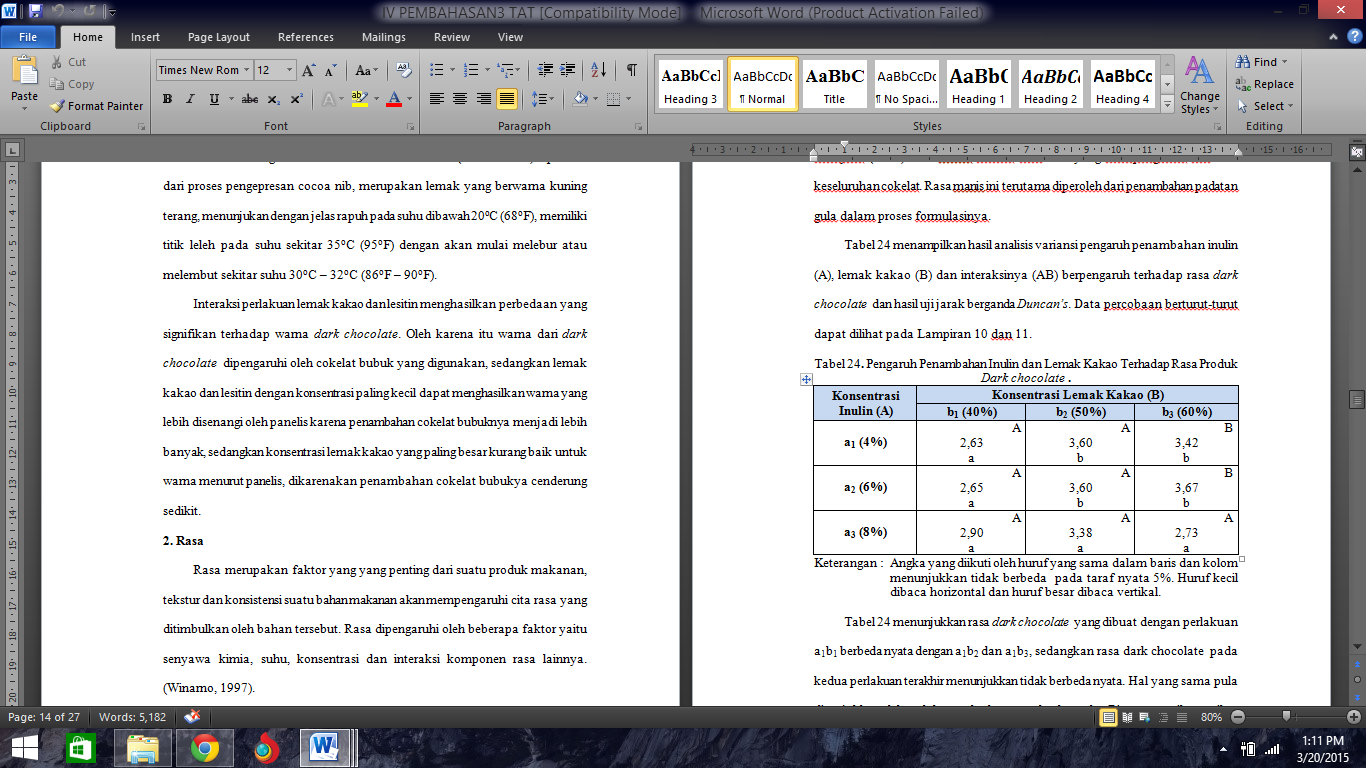
**2. Rasa**

Rasa merupakan faktor yang yang penting dari suatu produk makanan, tekstur dan konsistensi suatu bahan makanan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi komponen rasa lainnya.  
(Winarno, 1997).

Beberapa faktor mempengaruhi rasa yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa yang lain. Menurut Wahyudi (2008) rasa manis adalah sifat rasa yang mempengaruhi cita rasa keseluruhan cokelat. Rasa manis ini terutama diperoleh dari penambahan padatan gula dalam proses formulasinya.

Tabel 11 menampilkan hasil analisis variansi pengaruh penambahan inulin (A), lemak kakao (B) dan interaksinya (AB) berpengaruh terhadap rasa *dark chocolate* dan hasil uji jarak berganda *Duncan’s*.

**Tabel 11. Pengaruh Penambahan Inulin dan Lemak Kakao Terhadap Rasa Produk *Dark chocolate* .**



Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam baris dan kolom menunjukkan tidak berbeda pada taraf nyata 5%. Huruf kecil dibaca horizontal dan huruf besar dibaca vertikal.

Tabel 11 menunjukkan rasa *dark chocolate* yang dibuat dengan perlakuan a1b1 berbeda nyata dengan a1b2 dan a1b3, sedangkan rasa dark chocolate pada kedua perlakuan terakhir menunjukkan tidak berbeda nyata. Hal yang sama pula ditunjukkan oleh perlakuan a2b1 dengan a2b2 dan a2b3. Di antara atribut-atribut rasa cokelat, rasa asam merupakan atribut penting yang berkontribusi secara nyata terhadap cita rasa keseluruhan produk cokelat. Kehadiran rasa asam dalam jumlah besar merupakan cacat rasa, namun bila dalam jumlah kecil akan menyumbang keseimbangan cita rasa cokelat (Wahyudi dkk, 2008).

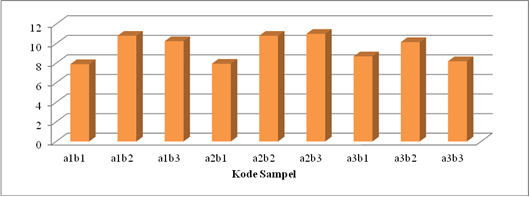
Tidak ada korelasi yang nyata antara cita rasa cokelat dengan pH, asam tertitrasi, konsentrasi asam laktat dalam biji kakao kering. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa nilai pH adalah lebih pentinng terhadap jalannya pembentukan komponen-komponen pembentuk cita rasa selama pengolahan, namun produk akhir cokelat yang dibuat dari biji kakao dengan nilai pH yang rendah (4.75 – 5.19) dan tinggi (5.5 – 5.80). Secara umum tingkat keasaman yang rendah cenderung berasal dari biji kakao tanpa fermentasi atau kelebihan fermentasi, sedangkan keasaman yang tinggi umumnya disebabkan oleh fermentasi anaerobik yang berlebihan. Rasa pahit adalah cita rasa khas lain yang alami yang terasa dari sebuah cokelat. Rasa tersebut berasal dari komponen-komponen alkaloid seperti *theobromin* dan *caffeine*, komponen *fenolic*, *pirazin*, beberapa peptida dan asam amino bebas. Rasa pahit cokelat seringkali rancu dengan rasa sepat, karena  orang tidak sepenuhnya mengerti sifat dan perbedaan antara kedua rasa tersebut.Terlebih lagi tannin dan polifenol dalam cokelat sebagai komponen yang banyak bertanggungjawab terhadap rasa sepat dan juga rasa pahit. *Theobromin* menampakan rasa pahit yang tidak langsung dirasakan 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 *theobromin* hanya terasa di bagian pangkal lidah. Rasa manis adalah sifat rasa yang mempengaruhi cita rasa keseluruhan cokelat. Rasa manis ini terutama diperoleh dari penambahan padatan gula dalam proses formulasinya. Beberapa asam amino bebas seperti glisin dan alamin serta beberapa peptide juga memberikan rasa manis. Namun, bila dibandingkan rasa manis yang berasal dari padatan gula, kontribusi asam-asam amino tersebut sangat kecil. Arti penting asam amino dan gula dalam biji kakao sangat besar dalam pembentukan komponen cita rasa, terutama selama proses penyangraian. Konsentrasi asam amino dan gula akan menurun secara nyata selama proses tersebut, yakni sejalan dengan peningkatan jumlah komponen cita rasa (Prasetya, 2009).

Diduga dengan penambahan lemak kakao pada pembuatan *dark chocolate* yang bervariasi, semakin besar jumlah lemak kakao yang ditambahkan maka rasa manis dari gula yang ditambahkan akan tertutup oleh lemak kakao, sehingga rasa dari produk yang dihasilkan akan berbeda. Untuk produk *dark chocolate* yang dibuat dengan perlakuan a3b1, a3b2 dan a3b3 memberikan rasa produk *dark chocolate* tidak berbeda nyata antar perlakuan.

Rasa pada cokelat batang ini dapat diakibatkan dari penambahan sukrosa pada adonan cokelat sehingga memberikan rasa manis. Selain sukrosa yang ditambahkan rasa juga timbul dari penambahan inulin. Adanya karbohidrat yang terdapat pada inulinserta gula yang ditambahkan dalam pembuatan produk cokelat olahan tersebut dengan kondisi proses yang sama seperti diatas 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, 2006).

Pembuatan *dark chocolate* dengan konsentrasi lemak kakao yang sama, untuk perlakuan a1b1, a2b1, a3b1 dan perlakuan a1b2, a2b2 dan a3b2 serta perlakuan a1b3 dan a2b3 memberikan rasa *dark chocolate* tidak berbeda nyata antar perlakuan. Sedangkan *dark chocolate* yang dibuat dengan perlakuan a3b3 memberikan rasa *dark chocolate* berbeda nyata dengan perlakuan a1b3 dan a2b3.Nilai rata-rata rasa dari produk *dark chocolate* dapat dilihat pada Gambar 2.



(Keterangan a1= inulin 4%, a2= inulin 6%, a2= inulin 8%, b1= lemak kakao 40%, b2= lemak kakao 50%, b3= lemak kakao 60%)

Gambar 2. Diagram Batang hubungan antara penambahan inulin dan lemak kakao terhadap warna produk dark chocolate .

Rasa pada produk cokelat lebih ditentukan oleh formulasi yang digunakan dalam pembuatan cokelat tersebut, hal ini terjadi dikarenakan oleh sifat-sifat kimia dari bahan baku yang digunakan dalam pembuatan produk cokelat. Selain itu cita rasa produk cokelat akan ditingkatkan lagi pada saat proses *conching* terjadi (Fryer dan Kerstin, 2000).

Penggunaan inulin dalam industri makanan pertama kali digunakan dalam minuman kopi yang mempunyai rasa cukup pahit, dalam penelitian tersebut terungkap bahwa penggunaan inulin dapat mengurangi penggunaan sukrosa karena rasa yang ditimbulkan dari inulin bersifat manis, tetapi rasa yang yang dihasilkan tidak mempengaruhi terhadap karakteristik rasa kopi.

Inulin memiliki karakteristik gizi dan fungsional yang sangat baik dan dapat digunakan untuk menggantikan lemak, tepung, dan gula (Stevens, 2006).

Ketika produsen makanan memilih serat sebagai bahan tambahan makanan, produsen memiliki banyak jenis yang dapat dipilih. Beberapa contoh termasuk serat oat bran, selulosa dan dedak gandum. Inulin menawarkan manfaat kesehatan lebih dari serat lainnya. Inulin meredakan masalah pencernaan, dapat meningkatkan fungsi pencernaan, mencegah sembelit, inulin dapat membantu mengelola diabetes, karena inulin tidak dicerna, tidak mempengaruhi kadar glukosa. Hal ini membuat makanan yang tepat bagi penderita diabetes, meningkatkan kesehatan tulang (Stevens, 2006).

Konsentrasi penambahan inulin yang digunakan dalam penelitian ini tidak menimbulkan perbedaan yang signifikan terhadap produk cokelat yang dihasilkan. Penambahan inulin dengan konsentrasi 6% (a2) dan lemak kakao sebanyak 50% (b2) memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan yang lain, hal ini dapat dikatakan bahwa panelis cenderung menyukai produk dengan penambahan inulin 6% serta lemak kakao 50%.

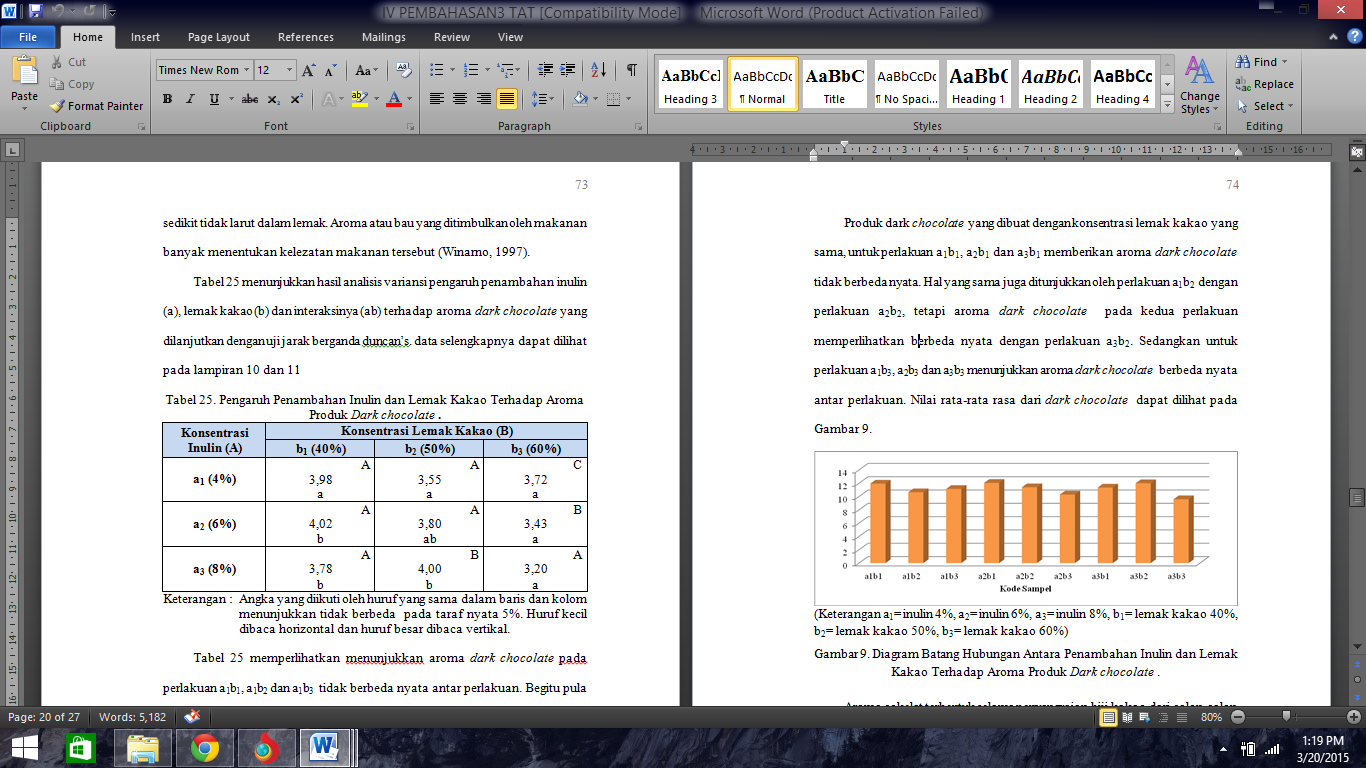
Rasa merupakan faktor yang cukup penting dari suatu produk makanan selain warna dan aroma, komponen yang dapat menimbulkan rasa diinginkan tergantung dari senyawa penyusunnya. Misalnya bumbu-bumbu dan bahan tambahan lainnya yang sengaja ditambahkan yang dapat memberikan rasa yang khas pada beberapa produk makanan. Citarasa suatu bahan pangan biasanya tidak stabil, dapat mengalami perubahan selama pengolahan dan penyimpanan (Setiawan, 2005).

**3. Aroma**

Aroma dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat diamati dengan indera penciuman. Zat-zat aroma dapat menguap, sedikit tidak larut dalam air dan sedikit tidak larut dalam lemak. Aroma atau bau yang ditimbulkan oleh makanan banyak menentukan kelezatan makanan tersebut (Winarno, 1997).

Tabel 12 menunjukkan hasil analisis variansi pengaruh penambahan inulin (a), lemak kakao (b) dan interaksinya (ab) terhadap aroma *dark chocolate* yang dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan’s.

Tabel 12. Pengaruh Penambahan Inulin dan Lemak Kakao Terhadap Aroma Produk *Dark chocolate* .

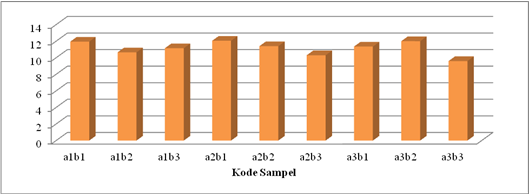


Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam baris dan kolom menunjukkan tidak berbeda pada taraf nyata 5%. Huruf kecil dibaca horizontal dan huruf besar dibaca vertikal.

Tabel 12 menunjukkan aroma *dark chocolate* pada perlakuan a1b1, a1b2 dan a1b3 tidak berbeda nyata antar perlakuan. Begitu pula yang ditunjukkan oleh perlakuan a2b1 dengan perlakuan a2b2 dan perlakuan a2b2 dengan perlakuan a2b3, tetapi aroma *dark chocolate* untuk perlakuan a2b1 dengan a2b3 memperlihatkan berbeda nyata. Sedangkan untuk perlakuan a3b1 dan a3b2 menunjukkan aroma *dark chocolate* tidak berbeda nyata, tetapi aroma dark chocolate pada kedua perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan a3b3.

Pada kadar lemak dengan konsentrasi yang berbeda dengan konsentrasi inulin yang sama menunjukan aroma *dark chocolate* tidak berbeda nyata. Hal ini dikarenakan interaksi antara inulin dengan konsentrasi yang sama pada konsentrasi lemak yang berbeda sama kuatnya. Reaksi antara gula dan lemak menghasilkan glikolipid (Winarno, 1997). Glikolipid tidak akan mempengaruhi aroma *dark chocolate*.

Produk dark *chocolate* yang dibuat dengan konsentrasi lemak kakao yang sama, untuk perlakuan a1b1, a2b1 dan a3b1 memberikan aroma *dark chocolate* tidak berbeda nyata. Hal yang sama juga ditunjukkan oleh perlakuan a1b2 dengan perlakuan a2b2, tetapi aroma *dark chocolate* pada kedua perlakuan memperlihatkan berbeda nyata dengan perlakuan a3b2. Sedangkan untuk perlakuan a1b3, a2b3 dan a3b3 menunjukkan aroma *dark chocolate* berbeda nyata antar perlakuan. Nilai rata-rata rasa dari *dark chocolate* dapat dilihat pada Gambar 3.



(Keterangan a1= inulin 4%, a2= inulin 6%, a3= inulin 8%, b1= lemak kakao 40%, b2= lemak kakao 50%, b3= lemak kakao 60%)

**Gambar 3. Diagram Batang Hubungan Antara Penambahan Inulin dan Lemak Kakao Terhadap Aroma Produk *Dark chocolate* .**

Aroma cokelat terbentuk selama penyangraian biji kakao dari calon-calon pembentuk cita rasa seperti asam amino, peptide, gula produksi dan kuinon. Senyawa-senyawa tersebut terbentuk selama proses penyiapan biji, khususnya saat proses fermentasi dan pengeringan. Selama penyangraian, senyawa calon pembentuk cita rasa beraksi satu sama lain sehingga menghasilkan  
komponen-komponen yang mudah menguap dan beraroma khas cokelat. Komponen-komponen tersebut termasuk dalam golongan alkohol, eter, furan, tiazol, piron, asam, ester, aldehida, 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).

Inulin tidak merubah aroma dari suatu produk pangan, dikarenakan inulin tidak mempunyai aroma khas oleh karena itu produk cokelat yang dihasilkan pada penilitian ini tidak berbeda menurut panelis.

Lemak kakao mempunyai rasa cokelat yang sangat pekat, sehingga lemak cokelat ditambahkan ke dalam campuran bahan-bahan pembuat cokelat akan mengakibatkan rasa dari cokelat tersebut menjadi lebih baik.

Penambahan inulin dengan konsentrasi sebanyak 8% (a3) aroma dari *dark chocolate*  akan semakin tidak disukai pada penambahan lemak kakao berbagai taraf, akan tetapi hal tersebut tidak terjadi pada penambahan inulin dengan konsentrasi sebanyak 4% (a1) dan 6% (a2). Sedangkan penambahan lemak kakao sebanyak 60% (b­3) aroma dari produk *dark chocolate*  akan semakin tidak disukai untuk penambahan konsentrasi inulin berbagai taraf. Hal ini diduga penambahan inulin tidak memberikan pengaruh yang nyata karena inulin tidak mempengaruhi serta tidak merubah aroma produk *dark chocolate*.

Proses *conching* dilakukan untuk mengeluarkan asam-asam volatil, oleh karenanya akan mengurangi keasaman pada cokelat tersebut. Pada proses *conching* akan menghasilkan cokelat yang mempunyai aroma baik, kehalusannya baik, menjadikan pasta cokelat tersebut homogen dan menyebabkan cokelat tersebut mempunyai viskositas yang stabil (Beckett, 1999).

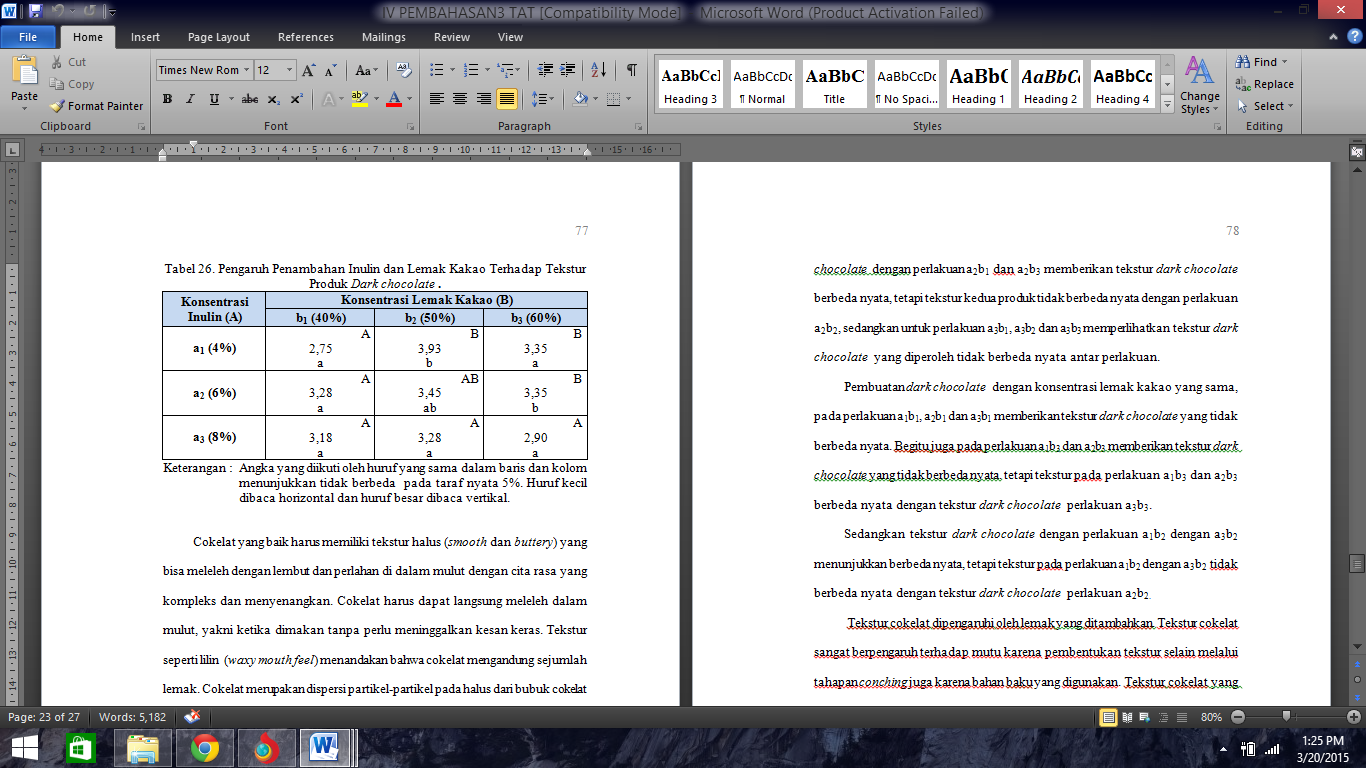
Menurut Roberfroid (1999), penggunakan inulin dalam jumlah kecil juga memungkinkan produsen untuk meningkatkan rasa dan tekstur produk-produk rendah lemak yang mengacu kepada peningkatan rasa di mulut. Inulin tidak merubah aroma dari suatu produk pangan. Dikarenakan inulin tidak mempunyai aroma khas. Oleh karena itu produk cokelat yang dihasilkan pada penelitian ini tidak berbeda menurut panelis.

**4. Tekstur**

Tekstur adalah segi penting mutu makanan. Ciri paling penting untuk penilaian suatu makanan adalah kekerasan dan kandungan air. Tekstur   
kadang-kadang lebih penting daripada bau, rasa, dan warna (Kartika, 1988).

Tabel 13 menunjukkan hasil analisis variansi pengaruh penambahan inulin (a), lemak kakao (b) dan interaksinya (ab) terhadap tekstur *dark chocolate* yang dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan’s.

**Tabel 13. Pengaruh Penambahan Inulin dan Lemak Kakao Terhadap Tekstur Produk *Dark chocolate* .**



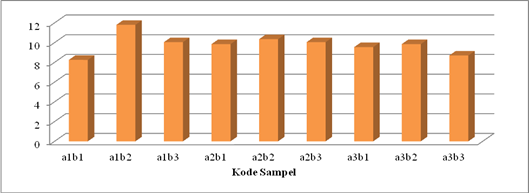
Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam baris dan kolom menunjukkan tidak berbeda pada taraf nyata 5%. Huruf kecil dibaca horizontal dan huruf besar dibaca vertikal.

Cokelat yang baik harus memiliki tekstur halus (*smooth* dan *buttery*) yang bisa meleleh dengan lembut dan perlahan di dalam mulut dengan cita rasa yang kompleks dan menyenangkan. Cokelat harus dapat langsung 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 pada halus 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).

Tabel 13. memperlihatkan perlakuan a1b1 dengan a1b3 memberikan tekstur *dark chocolate* tidak berbeda nyata, tetapi tekstur *dark chocolate* pada kedua perlakuan tersebut menunjukkan berbeda nyata dengan perlakuan a1b2. *Dark chocolate* dengan perlakuan a2b1 dan a2b3 memberikan tekstur *dark chocolate* berbeda nyata, tetapi tekstur kedua produk tidak berbeda nyata dengan perlakuan a2b2, sedangkan untuk perlakuan a3b1, a3b2 dan a3b3 memperlihatkan tekstur *dark chocolate* yang diperoleh tidak berbeda nyata antar perlakuan.

Pembuatan *dark chocolate* dengan konsentrasi lemak kakao yang sama, pada perlakuan a1b1, a2b1 dan a3b1 memberikan tekstur *dark chocolate* yang tidak berbeda nyata. Begitu juga pada perlakuan a1b3 dan a2b3 memberikan tekstur *dark chocolate* yang tidak berbeda nyata. tetapi tekstur pada perlakuan a1b3 dan a2b3 berbeda nyata dengan tekstur *dark chocolate* perlakuan a3b3. Sedangkan tekstur *dark chocolate* dengan perlakuan a1b2 dengan a3b2 menunjukkan berbeda nyata, tetapi tekstur pada perlakuan a1b2 dengan a3b2 tidak berbeda nyata dengan tekstur *dark chocolate* perlakuan a2b2.

Tekstur cokelat dipengaruhi oleh lemak yang ditambahkan. Tekstur cokelat sangat berpengaruh terhadap mutu karena pembentukan tekstur selain melalui tahapan *conching* juga karena bahan baku yang digunakan. Tekstur cokelat yang diharapkan memiliki kelumeran yang tinggi dimulut. Pembuatan dengan *cocoa butter* murni akan menghasilkan produk cokelat dengan kelumeran yang tinggi.



(Keterangan a1= inulin 4%, a2= inulin 6%, a2= inulin 8%, b1= lemak kakao 40%, b2= lemak kakao 50%, b3= lemak kakao 60%)

**Gambar 4. Diagram Batang Hubungan Antara Penambahan Inulin dan Lemak Kakao Terhadap Aroma Produk *Dark chocolate***

Bahan pokok inulin, yang digunakan untuk penggantian lemak dan pengkayaan serat, memperbaiki rasa, tekstur, dan rasa mulut (*mouth feel*) lapisan adonan asam bebas lemak dan lemak tereduksi. Produk-produk berbahan dasar sereal seperti *cakes*, roti, dan *breakfast cereals* memperlihatkan struktur dan kerenyahan yang membaik (Roberfroid dkk, 1998).

Menurut Roberfroid (1999) inulin dapat meningkatkan tekstur dari produk yang dihasilkan, dan tekstur tersebut akan menyerupai dengan tekstur lemak oleh karena itu karena kandungan lemak yang cukup tinggi dari produk cokelat yang dihasilkan dan ditambah dengan konsentrasi inulin yang digunakan sangat sedikit maka perbedaan yang terjadi tidak signifikan. Menurut Beckett (1999) Inti-inti kristal yang dihasilkan lemak cokelat akan membentuk padatan yang mantap dengan warna dan kemilau yang tetap serta memudahkan pada proses pencetakan, maka dilakukan proses *tempering* atau pendinginan. Dimana pada proses ini pasta cokelat tersebut diturunkan suhunya sampai 35oC – 45oC.

Pembentukan tekstur tidak hanya ditentukan oleh proses *conching*, pembentukan tekstur pada produk cokelat terjadi pada saat proses *refining*, *tempering* dan *conching*, sedangkan pada penelitian ini tidak dilakukan proses *refinin*g dan *tempering*.

Menurut Wahyudi (2008) proses *refining* sangat diperlukan untuk menghasilkan tekstur produk cokelat dan kelinciran (*smoothness*) cokelat saat dimakan. Melalui penghalusan yang baik, fraksi-fraksi padat dalam cokelat kan menyebar rata dalam fraksi cair (lemak) dan potensi aroma, serta cita rasa dan wara khas cokelat tertampakkan.

Menurut Niness (1999) baik inulin telah digunakan sebagai penambah serat dalam industri makanan. Tidak seperti serat lainnya, inulin dapat digunakan untuk meningkatkan serat dengan tidak menyebabkan perubahan pada viskositas bahan, sedangkan tekstur dari produk cokelat sangat ditentukan oleh viskositas dari adonan pada pembuatan produk cokelat.

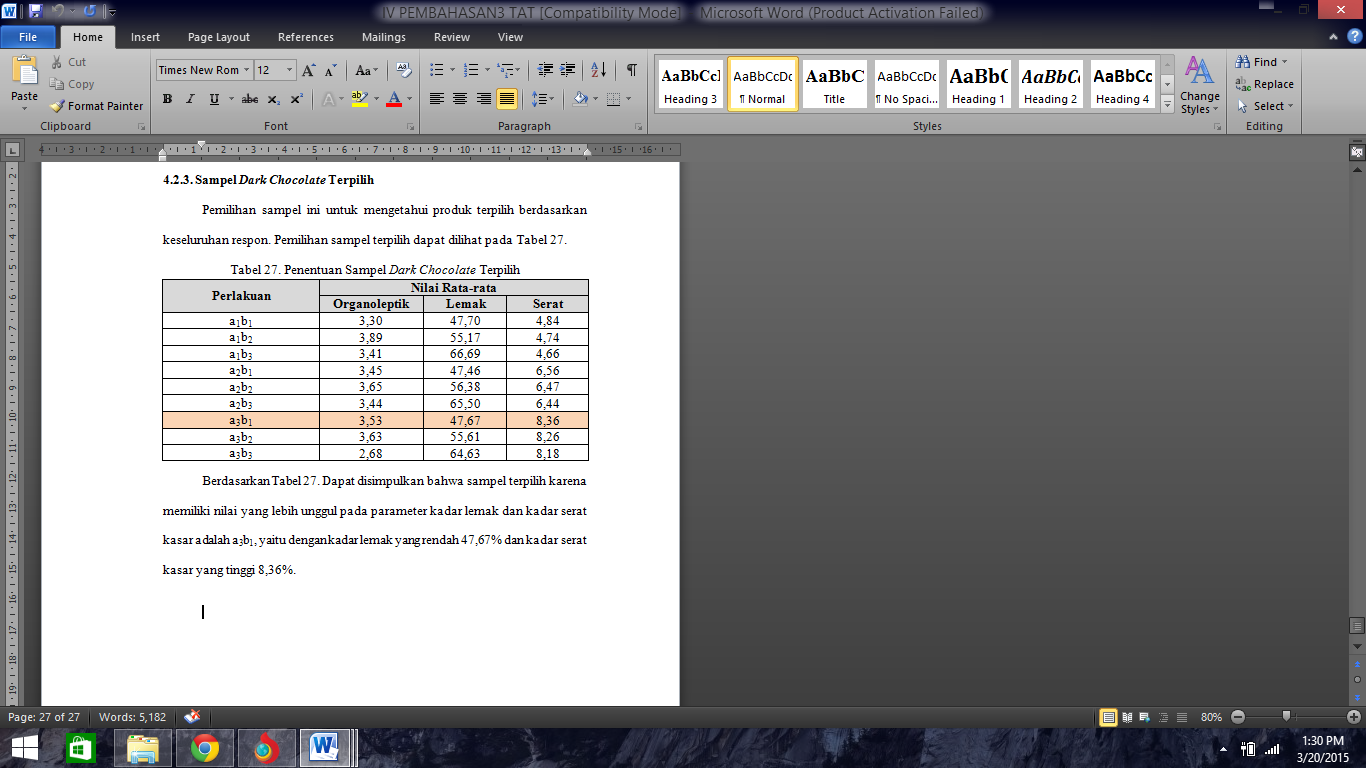
Interaksi perlakuan inulin dan lemak kakao menghasilkan perbedaan yang signifikan terhadap tekstur *dark chocolate*. Hal ini diduga inulin merupakan serat dan termasuk ke dalam karbohidrat. Secara umum karbohidrat dan lemak atau lipid akan beraksi. Pada proses *conching* terjadi pemanasan, proses pemanasan ini akan mengurai polisakarida menjadi monosakarida (Saleh, 2006). Monosakarida yang bereaksi dengan lipid akan membentuk glikolipid, hal ini akan menyebabkan tekstur dari produk menjadi lunak. Tekstur dari produk dengan konsentrasi inulin dan lemak kakao paling banyak cenderung kurang disukai oleh panelis.

4.2.3. Sampel Dark Chocolate Terpilih

Pemilihan sampel ini untuk mengetahui produk terpilih berdasarkan keseluruhan respon. Pemilihan sampel terpilih dapat dilihat pada Tabel 14.

Berdasarkan Tabel 14. Dapat disimpulkan bahwa sampel terpilih karena memiliki nilai yang lebih unggul pada parameter kadar lemak dan kadar serat kasar adalah a3b1, yaitu dengan kadar lemak yang rendah 47,67% dan kadar serat kasar yang tinggi 8,36%.

Tabel 14. Penentuan Sampel *Dark Chocolate* Terpilih



Dari Penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil uji organoleptik yang terpilih untuk dilakukan pada penelitian utama adalah produk *dark chocolate* dengan perlakuan waktu *conching* 18 jam dan gula tepung 20%.
2. Perlakuan konsentrasi inulin (A) memberikan pengaruh yang nyata terhadap respon kimia kadar lemak dan kadar serat kasar produk serta respon organoleptik pada atribut warna, aroma, rasa dan tekstur.
3. Perlakuan konsentrasi lemak kakao (B) memberikan pengaruh yang nyata terhadap respon kimia kadar lemak produk serta respon organoleptik pada atribut warna, aroma, rasa dan tekstur.
4. Interaksi konsentrasi inulin (A) dan lemak kakao (B) memberikan pengaruh yang nyata terhadap respon kimia kadar lemak produk serta respon organoleptik warna, aroma, rasa dan tekstur.
5. Hasil penelitian utama produk *dark chocolate* yang terbaik dari keseluruhan respon adalah a3b1 (inulin 8% dan lemak kakao 40%), dengan kadar lemak

DAFTAR PUSTAKA

1. A.O.A.C., (1990), **Oils and Fats. In “Official Methods of Analysis”**,Williams, S.ed. Assoc. of Off. Anal. Chemists, 15th ed, Washington DC, U.S.A.
2. Ahira A., (2011), **Iklim Tropis Indonesia**, www.anneahira.com, akses : 30/06/2011.
3. Apriyantono A., Fardiaz D., Puspitasari N., Sedarnawati dan Budiyanto S., (1989), **Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan**., Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor, Bogor.
4. Beckett S., (1999), **Industrial *Chocolate* Manufacture and Use**, 4th Ed.Van Nostrand Reinhold Company., New York.
5. Codex Stan 87-1981, (2003), **Codex Standard for *Chocolate* and *Chocolate* Product**, www.caobisco.com, akses : 16/09/2011.
6. Departemen Perindustrian, (1984), **Standar Mutu Industri Mentega Putih**, 0926-84, Jakarta.
7. Ferdian F., (2000), **Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Mutu *Cocoa butter***, Tugas Akhir UNPAS, Bandung.
8. Franck, (2002), **Techonology Functionality of Inulin and Oligofructose in British Journal of Nutrition Volume 87**. CABI Publishing, UK.
9. Fryer P. dan Kerstin P., (2000), **The Material Science Of *Chocolate***, MRS Bulletin December, www.mrs.org/publications/bulletin. akses : 17/04/2011.
10. Gaspersz V., (1995), **Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan**, Tarsito, Bandung.
11. Khomsan A., (2004), **Peranan Pangan dan Gizi untuk Kualitas Hidup**, PT Gramedia Widia Sarana Indonesia, Jakarta.
12. Koswara, (2010), **Serat Makanan, Membuat Usus Nyaman**, http://www.ebookpangan.com, akses: 16/10/2011.
13. Niness K., (1999), **Inulin and Oligofructose : What Are They ?** , The Journal of Nutrition Vol 129, The American Society for Nutritional Sciences, www.nutrition.org, akses 21/06/2011, Page 1402S-1406S.
14. Nurasa dan Muslim, (2003), **Perkembangan Kakao Indonesia Dan Dampak Penerapan Kebijakan Eskalasi Tarif Dipasaran Dunia: Kasus Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Selatan**, Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Bogor.
15. Payne M., Preston A., Hurst J., Miller K., Miller D., Apqar J. dan Stuart D., (2011), ***Chocolate* Health and Nutrition**, http://www.hersheys.com, akses : 13/09/2011.
16. Prasetya A., (2009), **Komponen Pembentuk Rasa Asam Pada Cokelat**, http://4rmita.wordpress.com, akses : 17/07/2011.
17. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, (2009), **Kakao (*Theobroma cacao*)**, http://www.iccri.net, akses : 30/06/2011.
18. Riyani S., (2011), **Aplikasi Program Linier pada Optimasi Formulsi Coklat Batang dengan menggunakan *Cocoa butter* Subtitute dan Inulin**, Tugas Akhir, UNPAS, Bandung.
19. Roberfroid M., Jan A. E., dan Glenn R. Robinson., (1998), **The Bifidogenic Nature of *Chicory* Inulin and its Hidrolysis Product**, The Journal of Nutrition Vol 128, The American Society for Nutritional Sciences, www.nutrition.org, akses :21/06/2011, Page 11-19.
20. Roberfroid M., (1999), **Concept in Functional Foods : The Case of Inulin and Oligofructose**, The Journal of Nutrition vol 129, The American Society for Nutritional Sciences, www.nutrition.org, akses :21/06/2011, Page 1398S-1401S.
21. Saleh I., (2006), **Pengaruh Penambahan Inulin (Chicorium Intybus) dan Waktu *Conching* terhadap Karakteristik Produk Cokelat**, Tugas Akhir, UNPAS, Bandung.
22. Setiawan Y., (2005), **Pengaruh Konsentrasi Lemak Kakao (*Cacao butter*) dan Konsentrasi Lesitin Terhadap Mutu Produk Cokelat Batang**, Tugas Akhir, UNPAS, Bandung.
23. Stevens A., (2006), **Inulin & Food: Are You Eating Inulin Unknowingly?**, http://www.thedietchannel.com, akses : 10/06/2011.
24. Wahyudi, T, Pangabean dan Pujiyanto, (2008), **Panduan Lengkap Kakao Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir**, Penebar Swadaya, Jakarta.
25. Widiantara T., (2006), **Peningkatan Karakteristik Produk Cokelat Olahan dengan Fortifikasi Inulin dan Soy Powder**, Tesis, UNPAS, Bandung.
26. Winarno F.G, (1997), **Kimia Pangan dan Gizi**, PT. Gramedia, Jakarta.