

**KAJIAN ORGANOLEPTIK DAN FISIKO KIMIA OLAHAN
COKLAT RASA JAHE DENGAN TEMPERING DAN TANPA
TEMPERING**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Tugas Akhir

Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :

Maya Dewi Resmi Nur`aeni

12.30.202.81



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2016**

**KAJIAN ORGANOLEPTIK DAN FISIKO KIMIA OLAHAN
COKLAT RASA JAHE DENGAN TEMPERING DAN TANPA
TEMPERING**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Tugas Akhir

Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :

Maya Dewi Resmi Nur` aeni

12.30.202.81

Menyetujui :

PembimbingI

PembimbingII

(Prof.Dr.Ir. H. M.SupliEfendi., M.Sc)

(Dr. Ir. Yusep Ikrawan, M.Eng)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikumwr, wb

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Kajian Organoleptik dan Fisiko Kimia Olahan Cokelat Rasa Jahe Dengan Tempering Dan Tanpa Tempering”** disusun untuk memenuhi persyaratan Sidang Tugas Akhir. Dalam menyelesaikan Tugas akhir ini penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan dan pengarahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dra. Hj. Ela Turmala S., M.Si Koordinator Tugas Akhir jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. H. M. Supli Efendi., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Utama yang sudah meluangkan waktunya memberikan bimbingan, ilmu dan koreksi.
3. Bapak Dr. Ir. Yusep Ikrawan, M.Eng selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang sudah meluangkan waktunya memberikan bimbingan, ilmu dan koreksi.
4. Kedua orang tuasaya, Bapak Didi Sumardi dan Ibu Nenden Umi Resmiati yang selalu ada serta tak henti-hentinya memberikan dukungan secara moril maupun materil.
5. Kakak saya, Predi Sumardi, SH., Indra Sumardi Putra A.Md, Tri Aditya Ginanjar, A.Md. yang tak henti-hentinya selalu memberikan semangat dan dukungan.

6. Keluarga Besar Djunaedi khususnya kepada adik saya Muthiara Firdaus dan Sarah Apriliani yang selalu ada dan memberikan semangat yang tidakhenti.
7. Sahabat-sahabat terdekat saya Adini Maiwastiwi, Arina Nurfadila, Puty Andini A, Reza Nurulita, Sinta Nuryani, dan Tantie Nidianti yang selalu menjadi penyemangat.
8. Sahabat-sahabat tercinta yang selalu ada disaat susah maupun senang, serta selalu memberikan semangat satu sama lain yaitu Astria Pangesti R, Armitha Dianty, Dessy Ayu I, Ensi Fuji K, Gebby Wintirani, Ishma Rahmi K, Nita Nurul F, Pitria Ulfa, Rivani Prita R, dan Teguh Nugraha S
9. Sahabat-sahabat tersayang saya Audina Rahmanda, Rizky N, Dinda Prasetya, Ghafara Diva Harasta, Austenite P, dan Sellma M yang selalu menjadi penyemangat
10. Sahabat yang selalu memberi semangat dan saling bertukar informasi yaitu Annsa Nidya yang selalu menjadi penyemangat serta tempat saling bertukar ilmu dan informasi selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
11. Sahabat sekaligus kaka saya yang selalu menjadi penyemangat dan selalu memberikan saran untuk Tugas Akhir ini Kartika Sari KS
12. Sahabat-sahabat saya yang selalu menjadi penyemangat Eva Mardiana, Hermalia, Tiara febriani, Joni Julyadi, Soraya M, Endah S, Abdul Manan, dan Adi Rachmadinata.
13. Teman-teman Perhimpunan Mahasiswa Bandung, khususnya Angkatan 2014, terimakasih telah saling membagi ilmu dan pengalamannya

14. Teman-teman Teknologi Pangan, khususnya TP-E 2012,terimakasih telah saling membagi ilmu dan pengalamannya.

15. Kepada semua pihak yang terkait dalam pembuatan Tugas Akhir ini penulis ucapkan banyak sekali terimakasih atas bantuannya selama ini.

Penulis menyadari banyak kekurangan dalam penyusunan laporan ini.Oleh karena itu, kritik saran dari berbagai pihak sangat penulis harapkan dalam menambah pengetahuan dan masukan bagi penulis. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan umumnya bagi semua pihak yang membaca laporan ini. Mohon maaf, apabila terdapat kata-kata yang kurang berkenan untuk dibaca dalam laporan ini

Bandung, September 2016

ABSTRACT

This study aims to determine the manufacture of chocolate is added powdered ginger and know the effect of tempering and non-tempering in the manufacture of chocolate ginger.

This study is divided into two stages, main research is done by using Dark chocolate from the addition of ginger with the kind of concentration is selected and the concentration of cocoa powder selected from results of preliminary research and primary research conducted to determine the effect of various concentrations of ginger and temperature tempering the organoleptic properties and properties then performed design treatments, experimental design, design analysis, and draft a response. Primary research conducted to determine the effect of ginger powder concentration variation elected and non-tempering tempering process as well as to changes in the physical and organoleptic properties of chocolate ginger ginger powder with a concentration of 7%, 8%, and 9%.

The results of the analysis of fat content in chocolate products selected Ginger showed that the fat content contained in Chocolate Ginger has a fat content of chocolate ginger conducted sebesar 31.4959% while tempering chocolate ginger conducted without the tempering process has a fat content of 29.6549%. The results of the analysis of crude fiber content in products Chocolate Ginger elected shows that the fat content contained in Chocolate Ginger has a crude fiber content of chocolate ginger conducted tempering sebesar 2.1397%, while the fiber content in doing secaranon tempering of 3.0497% ,

The observation of chocolate ginger for 4 weeks (30 days) that does not happen fat blooming or not the formation of clumps of fat on the surface of dark chocolate. Results of research hardness test on chocolate ginger showed that no significant difference in the level of 5% to the value of the average is not significant and no interaction between the concentration of ginger and tempering and non-tempering, this happens because at the time of printing does not mean that sampel averages different.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Kerangka Pemikiran	5
1.6 Hipotesis.....	11
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian	12
II TINJAUAN PUSTAKA.....	13
2.1 Kakao.....	13
2.1.1. Lemak Kakao	14
2.1.2. Cocoa Powder	16
2.2 Cokelat.....	17
2.2.1. Dark Chocolate	19
2.2.2. Lesitin	22
2.2.3. Susu Skim	23
2.2.4. Gula Tepung	23
2.3 Jahe.....	24
2.4 Metode Tempering dan Tanpa Tempering.....	27

III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1. Bahan-bahan yang digunakan	30
3.2. Metode Penelitian	30
3.2.1. Penelitian Pendahuluan	30
3.2.2. Penelitian Utama	31
3.2.3. Rancangan Perlakuan	32
3.2.4. Rancangan Percobaan	32
3.2.4. Rancangan Analisis	34
3.2.5. Rancangan Respon	35
3.3. Deskripsi Percobaan	37
3.3.1. Pembuatan Cokelat Jahe	37
3.3.2. Deskripsi Penelitian Utama	38
3.3.3. Diagram Alir	40
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1. Penelitian pendahuluan	42
4.2. Penelitian Utama	44
4.2.1. Respon Organoleptik	45
4.2.2. Respon Kimia	53
4.2.3 Respon Fisika	58
4.2.4. Uji Kekerasan Cokelat Jahe	61
V KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1. Kesimpulan	64
5.2. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	71

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan Zat Gizi Cokelat Susu dan Cokelat Pahit	18
Tabel 2. KriteriaSkalaRangking.....	31
Tabel 3. Denah (Layout) percobaanfaktorial 2x3	33
Tabel 4. Analisis sidik Ragam (ANOVA)	35
Tabel 5. KriteriaSkalaHedonik (Uji Kesukaan).....	36
Tabel 6. Data hasil Uji Organoleptik Penentuan Persentase Bubuk Jahe pada Penelitian Pendahuluan	42
Tabel 7. Pengaruh Interaksi Bubuk jahe (A) dan Tempering, non tempering terhadap aftertaste Coklat Jahe.....	46
Tabel 8. Pengaruhnya persentase jahe dan tempering, non tempering terhadap aroma Coklat Jahe	48
Tabel 9. Pengaruhnya persentase jahe dan tempering, non tempering terhadap aroma Coklat Jahe	49
Tabel 10. Pengaruh Interaksi Bubuk jahe (A) dan Tempering, non tempering terhadap aftertaste Coklat Jahe.....	52
Tabel 11. Hasil Analisis Lemak Coklat Jahe	54
Tabel 12. Hasil Analisis Kadar Serat Kasar Cokelat Jahe	56
Tabel 13. Hasil Uji Kekerasan Cokelat Jahe (Penetrometer).....	61
Tabel 14. Perhitungan Formulasi Penelitian Pendahuluan	78
Tabel 15. Total Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Pendahuluan	78
Tabel 16. Formulasi Sampel k_1f_1	79
Tabel 17. Formulasi Sampel k_2f_1	79
Tabel 18. Formulasi Sampel k_3f_1	80
Tabel 19. Formulasi Sampel k_1f_2	80
Tabel 20. Formulasi Sampel k_2f_2	81
Tabel 21. Formulasi Sampel k_3f_2	81
Tabel 22. Formulasi Sampel k_1f_3	82
Tabel 23. Formulasi Sampel k_2f_3	82
Tabel 24. Formulasi Sampel k_3f_3	83
Tabel 25. Total Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Utama	83
Tabel 26. Total Kebutuhan Respon dan Analisis.....	84
Tabel 27. Anava	90
Tabel 28. Anava	94
Tabel 29. Anava	98
Tabel 30. Anava	102

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan pembuatan Cokelat Jahe....	40
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian Utama Pembuatan Cokelat Jahe	41
Gambar 3. Hasil Uji Flatbloom pada Cokelat Jahe.....	59

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan Formulasi Cokelat Batang.....	78
Lampiran 2. Rincian Biaya Kebutuhan Bahan Baku untuk Penelitian	
Pendahuluan	85
Lampiran 3. Rincian Biaya Kebutuhan Bahan Baku untuk Penelitian Utama	86
Lampiran 4. hasil perhitungan rancangan percobaan penelitian pendahuluan	
atribut rasa.	88
Lampiran 5. Perhitungan Persentase Bubuk Jahe terpilih atribut Rasa	91
Lampiran 6. hasil perhitungan rancangan percobaan penelitian pendahuluan	
atribut aroma.	92
Lampiran 7. Perhitungan Persentase Bubuk Jahe terpilih atribut Aroma	95
Lampiran 8. hasil perhitungan rancangan percobaan penelitian pendahuluan	
atribut tekstur.....	96
Lampiran 9. Perhitungan Persentase Bubuk Jahe terpilih atribut Tekstur	98
Lampiran 10. hasil perhitungan rancangan percobaan penelitian pendahuluan	
atribut After Taste.	100
Lampiran 11. Perhitungan Persentase Bubuk Jahe terpilih atribut After Taste	102
Lampiran 12. Perhitungan Sampel terpilih atribut Rasa	115
Lampiran 13. Perhitungan Sampel terpilih atribut Aroma.....	115
Lampiran 14. Perhitungan Sampel terpilih atribut Tekstur.....	117
Lampiran 15. Perhitungan Sampel terpilih atribut Aftertaste	118
Lampiran 16. Perhitungan Uji Kadar lemak Dari sampel terpilih	120
Lampiran 17. Perhitungan Uji Kadar Serat Kasar Dari sampel terpilih	122
Lampiran 18. PenelitianUtamaUjiOrganoleptikUjiHedonikTerhadapAtribut	
RasaUlangan 1.....	124
Lampiran 19. PenelitianUtamaUjiOrganoleptikUjiHedonikTerhadapAtribut	
RasaUlangan II.....	125
Lampiran 20. PenelitianUtamaUjiOrganoleptikUjiHedonikTerhadapAtribut	
RasaUlangan III.....	126
Lampiran 21. PenelitianUtamaUjiHedonikTerhadapAtribut Rasa	127
Lampiran 22.	
PenelitianUtamaUjiOrganoleptikUjiHedonikTerhadapAtributAroma	
Ulangan 1	128
Lampiran 23.	
PenelitianUtamaUjiOrganoleptikUjiHedonikTerhadapAtributAroma	
Ulangan II.....	129

Lampiran 24. Penelitian Utama Uji Organoleptik Uji Hedonik Terhadap Atribut Aroma Ulangan III	130
Lampiran 25. Penelitian Utama Uji Hedonik Terhadap Atribut Aroma.....	131
Lampiran 26. Penelitian Utama Uji Organoleptik Uji Hedonik Terhadap Atribut Tekstur Ulangan I.....	132
Lampiran 27. Penelitian Utama Uji Organoleptik Uji Hedonik Terhadap Atribut Tekstur Ulangan II	133
Lampiran 28. Penelitian Utama Uji Organoleptik Uji Hedonik Terhadap Atribut Tekstur Ulangan III	134
Lampiran 29. Penelitian Utama Uji Hedonik Terhadap Atribut Tekstur.....	135
Lampiran 30. Penelitian Utama Uji Organoleptik Uji Hedonik Terhadap Atribut Aftertaste Ulangan I	136
Lampiran 31. Penelitian Utama Uji Organoleptik Uji Hedonik Terhadap Atribut Aftertaste Ulangan II.....	137
Lampiran 32. Penelitian Utama Uji Organoleptik Uji Hedonik Terhadap Atribut Aftertaste Ulangan III	138
Lampiran 33. Penelitian Utama Uji Hedonik Terhadap Atribut Aftertaste	139

I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai:(1.1) Latar Belakang Masalah, (1.2) Identifikasi Masalah,(1.3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (1.4) Manfaat Penelitian, (1.5) Kerangka Penelitian, (1.6) Hipotesis Penelitian dan (1.7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1 Latar Belakang Masalah

Cokelat merupakan komoditas yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Menurut Direktorat Jendral Perkebunan(2013) produksi cokelat Indonesia mencapai 720.862 ton, dengan ekspor 414.092 ton. Nilai dari ekspor pada tahun 2013 mencapai 1.151.494 US\$. Dengan demikian jika dilakukan proses diversifikasi pada cokelat metah maka nilai tambah yang didapat dari produksi cokelat akan tinggi, maka penting dilakukan proses pengolahan biji kakao.

Produk hasil olahan kakao memiliki sifat yang berbeda dibandingkan dengan produk olahan pangan lainnya, bukanlah karena rasa dan nutrisinya yang baik, tetapi lebih karena sifatnya yang tidak memiliki oleh pangan lain yaitu bersifat padat di suhu ruang, rapuh saat dipatahkan dan meleleh sempurna pada suhu tubuh (Lip dan Anklam,1998).

Sekarang ini banyak bahan pangan yang memberikan efek positif pada kesehatan. Oleh karena itu, penggunaan pangan yang diketahui sebagai bahan fungsional merupakan hal yang sangat bermanfaat. Jahe yang merupakan salah satu rempah, sangat baik bagi kesehatan, yang memiliki aroma yang tajam dan

rasa pedas. Menurut Rukmana (2000) rimpang jahe emprit juga mengandung gizi cukup tinggi, antara lain 50% pati, 5% protein, 3-5% oleoresin dan 1-3% minyak atsiri. Saat ini penggunaan pangan fungsional untuk kesehatan sudah sangat banyak karena keinginan banyak orang untuk meningkatkan kesehatan dengan cara yang alami. Karena banyaknya obat-obatan yang mengandung bahan kimia yang berbagai efek samping, sehingga banyaknya masyarakat yang menggunakan bahan-bahan alam untuk kesehatan seperti jahe.

Produk olahan yang diproduksi dengan bahan baku kakao banyak ditemui di pasaran misalnya permen, bubuk, susu dll yang terbuat dari coklat. Produk olahan dari biji coklat banyak disukai masyarakat. Selain itu juga kandungan komponen bioaktif di dalamnya, berpotensi untuk meningkatkan kesehatan. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dalam penelitian ini dilakukan pembuatan dark coklat dan ditambahkan ekstrak jahe sebagai isian yang diisi pada bagian tengah dark, yang sebagaimana kita ketahui jahe sangat bermanfaat bagi kesehatan dan banyak disukai oleh masyarakat. Selain jahe, kakao juga memiliki banyak manfaat terutama bagi kesehatan karena mengandung fenol, flavonoid, vitamin A, vitamin B1, vitamin C, vitamin D, dan vitamin E. Selain itu, coklat juga mengandung zat maupun nutrisi yang penting untuk tubuh seperti zat besi, kalium dan kalsium, dan sebagai antioksidan bagi tubuh.

Produk olahan sekunder yang paling mudah diperoleh yaitu coklat batang. Akan tetapi, kualitas lemak kakao memiliki titik leleh yang rendah dan solid

fat content yang rendah pada suhu ruang dan tidak meleleh sempurna setelah pemanasan (Indarti dan Arpi, 2010)

Salah satu cara untuk memperbaiki mutu coklat adalah dengan cara tempering yaitu proses yang melibatkan serangkaian tahapan pemanasan, pendinginan, dan pengadukan dengan kecepatan rendah. Proses tempering dapat meningkatkan titik leleh, beberapa studi tentang proses pembuatan coklat telah diteliti tentang efek pergeseran. Kristal pada lemak kakao dan olahan coklat tempering pada sejumlah alirangeometri yang berbeda (Bolliger, et, al., 1999)

Proses tempering merupakan perlakuan pengaturan suhu yang akan menjamin bahwa lemak kakao mengandung inti – inti kristal dan juga coklat akan membentuk padatan mantap dengan warna dan kekemilauan yang tetap. Lemak kakao didominasi oleh triglesirida yang terdiri atas asam stearat (34%), palmitat (27%) dan oleat (34%) yang bersifat padat pada suhu ruang meleleh pada suhu tubuh 37°C dan memberikan tekstur yang smooth saat dimulut (Bucket, 1999).

Kristal pada lemak kakao dapat berbentuk γ , α , dan β dengan titik leleh berturut 16,9-18°C, 22-24°C, 24-29,4°C, dan 29,5-36°C. Pada penelitian ini dipelajari proses tempering dengan pengaturan suhu pada lemak kakao dan campuran sebelum pencetakan, Perlakuan penelitian mencakup tempering dan non tempering pada lemak yang digunakan, serta perlakuan tempering dan non tempering sebelum pencetakan dalam pembuatan coklat batang (Bucket, 1999).

Proses tempering dan non tempering dilakukan sebelum pencetakan. Hasil yang akan dianalisis dilihat dari hasil pencetakan untuk melihat mutu dan karakteristik coklat jahe tersebut.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas maka dapat diidentifikasi masalahnya sebagai berikut :

1. Bagaimana penambahan bubuk jahe bervariasi berpengaruh terhadap karakteristik coklat jahe?
2. Bagaimana pengaruh tempering dan tanpa tempering berpengaruh terhadap karakteristik coklat jahe?
3. Bagaimana interaksi bubuk jahe dan tempering serta non tempering berpengaruh terhadap karakteristik coklat jahe ?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan Penelitian ini untuk mengetahui pembuatan coklat yang ditambahkan bubuk jahe dan mengetahui pengaruh tempering dan non tempering dalam pembuatan coklat jahe.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sebuah referensi terkait pembuatan produk olahan coklat dengan menambahkan bahan baku jahe baik dengan cara tempering maupun non tempering.

1.5 Kerangka Pemikiran

Menurut Mayasari (2002), proses pengolahan cokelat batang menggunakan baha-bahan seperti cokelat bubuk, gula tepung, susu kental manis, lemak cokelat, mentega putih dan lisitin. Cokelat bubuk berfungsi sebagai bahan baku, sekaligus flavor pada produk cokelat batang. Gula tepung berfungsi sebagai pemanis, memperbesar volume bahan, pensatabil dan member cita rasa gurih. Lesitin berfungsi sebagai pengemulsi sehingga mempermudah pencampuran bahan berbentuk serbuk.

Cokelat batang merupakan bentuk produk cokelat olahan yang banyak disukai. Pada prinsipnya pembuatan cokelat batang adalah pencampuran cokelat bubuk, lemak cokelat, lesitin, gula, dan susu. Kadang-kadang ditambahkan penstabil adonan seperti mentega atau margarin. Proses pencampuran berfungsi untuk mencampurkan bahan-bahan yang berbentuk serbuk, yang biasanya cukup sulit, karena terjadi penggumpalan yang tidak merata, pembasahan pada bagian luar serbuk dan pengeringan pada bagian dalam serbuk. Untuk mempermudah diperlukan pengemulsi yang dapat menstabilkan adonan. Proses selanjutnya pengadukan yang berfungsi untuk melembutkan adonan setelah proses pencampuran dengan cara pengadukan untuk memperoleh adonan yang lebih merata, sehingga adonan memiliki tekstur yang lembut. Proses selanjutnya adalah pemasakan adonan pada suhu 35-40°C, berfungsi untuk lebih mematangkan dan melelehkan adonan sehingga adonan lebih cair, dan juga menguapkan bau dan rasa yang tidak dikehendaki, serta menguapkan air dan bahan menguap lainnya sampai

berbentuk campuran yang lebih homogen merata. Proses pencairan cokelat, hal yang harus diperhatikan ketika melelehkan cokelat adalah masalah *suhu*, suhu panas ideal tidak boleh lebih dari 35 sampai 40°C. Proses selanjutnya adalah pencetakan, dimana adonan dialirkan ke dalam cetakan, kemudian dilakukan proses pendinginan dan dilanjutkan pada proses pengemasan menggunakan *aluminium foil* (Dian, 2002).

The real chocolate atau cokelat yang baik memiliki tekstur halus (*smooth* dan *buttery*) yang bisa meleleh dengan lembut didalam mulut dengan cita rasa yang kompleks dan menyenangkan. Cokelat harus langsung meleleh dalam mulut, yakni ketika dimakan tanpa perlu meninggalkan kesan keras. Tekstur seperti lilin (*waxy mouth feel*) menandakan bahwa cokelat mengandung sejumlah lemak (Pangabeian, dkk, 2008) .

Cokelat harus disimpan pada suhu kamar sekitar 27°C dan akan awet beberapa bulan bila dikemas baik, serta terlindung dari kelembaban dan panas. Cokelat juga dapat disimpan didalam lemari es atau freezer, hanya saja menimbulkan bercak putih di permukaan akibat lemak cokelat yang mendorong keatas. Namun, hal ini tidak mengubah cita rasa cokelat, dan bercak putih akan hilang bila cokelat kembali melunak (Pane, 2006).

Menurut Hartono dan Widiatmoko (1993), Penggunaan lesitin yang berlebihan akan menyebabkan cokelat menjadi kental. Penggunaan lesitin harus disesuaikan dengan jumlah optimum bagi tiap massa cokelat, tergantung pada komposisi, ukuran partikel dan distribusinya. Kadar optimum ini ditentukan oleh kandungan lemaknya, tingginya kandungan air serta kecilnya

partikel terdispersi. Kadar tersebut lazim, antara 0,3-0,8% dan hal ini sudah menghemat sekitar 5% *cocoa butter*. Artinya setara dengan 10-13% *cocoa butter*, cokelat yang tanpa lesitin. Saat untuk menambahkan lesitin tidak sembarangan. Sepertiga dimasukkan pada awal saat pengadukan (*conching*) dan dua pertiga sisanya sekitar 1 jam sebelum *conching* selesai.

Menurut Nor Aini dan Sabariah (1995). Formulasi produk, milk chocolate dengan menggunakan CBS yaitu 10% cocoa powder, 30% CBS, 40% gula halus, dan 20% skim milk powder akan menghasilkan cokelat dengan kualitas yang baik tanpa perlu dilakukan proses tempering dalam pembuatan cokelat batang.

Menurut Yulia (2006), pendahuluan dalam pembuatan cokelat, formulasi yang digunakan yaitu lemak cokelat 36%, cokelat bubuk 17%, susu skim 18,1%, gula tepung 28,4%, garam 0,1% dan lesitin 0,4% dengan adanya penambahan susu skim pada produk cokelat batang akan meningkatkan kandungan protein.

Cokelat mempunyai cita rasa yang khas, teksturnya berbentuk padat pada suhu kamar, cepat meleleh di mulut, menjadi cair dan terasa lembut di lidah. Ada berbagai cara untuk mengolah cokelat, salah satu diantaranya meliputi tahap-tahap : pencampuran, pelembutan, penghalusan (*conching*), *tempering*, dan pencetakan. Bahan yang digunakan untuk membuat cokelat bervariasi, diantaranya pasta atau *liquor* kakao, gula halus, susu, lemak kakao. Bahan tersebut dicampur dengan perbandingan tertentu. Pencampuran bahan-bahan berbentuk serbuk dalam penelitian ini merupakan proses terpenting dalam

pembuatan cokelat. Cokelat bubuk berfungsi sebagai pengisi cokelat dan menentukan kualitas warna yang dihasilkan serta citarasa produk. Gula berfungsi sebagai pemanis, memperkeras tekstur, dan sebagai pengawet alami. Susu berfungsi sebagai penambah cita rasa dan kelembutan. Lemak cokelat berfungsi untuk menghomogenkan bahan baku pada proses pencampuran, meningkatkan kadar lemak, dan menentukan kepadatan cokelat yang berpengaruh terhadap tekstur produk. Mentega putih berfungsi sebagai pelembut, penstabil, dan menambahkan cita rasa. Lesitin berfungsi menghomogenkan seluruh bahan baku dan bahan penunjang dan menstabilkan adonan serta menurunkan viskositas adonan (Smanda, 2011).

Semua produk cokelat, mulai dari kakao (mentah) sampai produk olahannya disimpan ditempat dingin, kering dan dengan sirkulasi udara ruangan yang baik, terlindungi dari cahaya dan bahan-bahan berbau tajam. Suhu 10-12°C dengan kelembaban 55-65% adalah kondisi ruang penyimpanan cokelat yang ideal (Syamsir, 2011).

Cokelat yang disimpan pada kondisi penyimpanan yang tidak tepat akan memiliki warna permukaan yang kusam keabuan. Pembentukan spot-spot gula (*sugar bloom*) disebabkan oleh penyimpanan cokelat pada kelembaban tinggi (RH diatas 75%) atau karena terjadinya penumpukan uap air, yang menyebabkan partikel gula berukuran kecil yang ada di permukaan mencair dan kemudian membentuk kristal berukuran besar ketika terjadi proses evaporasi. Spot-spot lemak (*fat bloom*) terjadi pada kondisi suhu penyimpanan diatas 30°C dan berfluktuasi mengakibatkan lemak mencair lalu mengkristal

kembali dengan ukuran yang lebih besar. *Fat bloom* juga mungkin terjadi karena proses tempering dan pendinginan yang tidak tepat (Syamsir, 2011).

Jahe memiliki banyak sekali kegunaan. Dalam kehidupan sehari-hari jahe dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan, seperti bumbu dapur, campuran bahan industri makanan dan minuman, kosmetik, parfum, dan obat-obatan. Saat ini jahe banyak digunakan di bidang farmasi sebagai salah satu komposisi obat yang dapat mengurangi gangguan kolik, sakit perut, bahkan juga sebagai antioksidan, dan penghambat kanker. Jahe mengandung beberapa komponen kimia antara lain air, pati, minyak atsiri, oleoresin, serat kasar dan abu. Komponen minyak menguap (*volatile oil*) merupakan komponen pemberi aroma yang khas, biasa disebut minyak atsiri. Sedangkan oleoresin merupakan campuran komponen minyak tidak menguap (*non volatile oil*) dan minyak atsiri (Prasetyo *et al*, 2010)

Penggunaan komoditas jahe berkembang dari waktu ke waktu, baik itu mengenai jumlah, variasi, kegunaan maupun mengenai nilai ekonominya. Menurut Badan Pusat Statistik (2012) produksi jahe mencapai 94.743.139 kg pertahun.

Menurut Mulyadi dkk (2015) perlakuan terbaik ekstraksi oleoresin jahe dengan menggunakan metode sokletasi yang paling efisien yaitu pada perlakuan rasio bahan dengan pelarut 1:20 dengan 8 kali sirkulasi yang menghasilkan rerata rendemen oleoresin jahe sebesar 7,77% dan nilai rerata efisiensi sebesar 97,11%.

Menurut Ferry (1999) penggunaan bubuk jahe pada olahan jahe tidak boleh melebihi 10% bubuk jahe yang dipakai biasanya yang paling baik kurang dari 10%, karena jika terlalu banyak menggunakan bubuk jahe akan menimbulkan rasa yang sangat pedas tanda kandungan oleoresin meningkat.

Dengan mencampurkan Bubuk jahe pada proses pengolahan coklat batang maka produk coklat akan menambah inovasi rasa baru, selain itu jahe memiliki manfaat yang sangat baik bagi tubuh. Jahe menurut Ibrahim (2015) memiliki kegunaan sebagai penghangat dan obat bagi tubuh. Selain itu jahe juga memiliki kandungan antioksidan yaitu *oleoresin*.

Menurut Setya Ningrum (2013) kadar serat pada jahe besar sebesar 6,89%, pada jahe kecil 6,59, dan pada jahe merah sebesar 8.99%

Proses tempering merupakan proses untuk pengaturan ikatan Kristal pada lemak kakao. Setelah pemanasan lemak struktur ikatan masing-masing terlepas sesuai dengan jenis Kristal lemak dan akan membentuk ikatan polimorphis α β dan β' . Bentuk β adalah bentuk yang paling diinginkan oleh industry kakao karena memiliki titik leleh 29,5°- 36°C dan paling stabil pada suhu ruang (Talbot,1999).

Proses pembuatan coklat batang ini menggunakan metode tempering dengan melibatkan serangkaian tahapan pemanasan, pendinginan, dan pengadukan dengan kecepatan rendah. Menurut Apri dan Slamet (2013) coklat batang yang menggunakan lemak kakao hasil tempering memiliki

titik leleh yang tinggi dibandingkan dengan pembuatan cokelat tanpa metode tempering.

Menurut Apri dan Slamet (2013) suhu tempering yang baik adalah kisaran 18°C sampai dengan 32°C, karena akan memiliki titik leleh cokelat yang baik, sedangkan cokelat yang tidak dilakukan tempering akan menghasilkan titik leleh yang kurang baik.

Menurut Eti (2013) cokelat susu batangan yang menggunakan lemak kakao tanpa tempering blooming terbentuk di permukaan coklat susu batang. Sedangkan pada coklat susu batang menggunakan lemak kakao hasil tempering blooming tidak terbentuk. Karakter kristal lemak pada coklat batang juga dipengaruhi oleh komponen lain selain lemak yang terdapat dalam campuran.

Karena alasan tersebut maka cokelat jahe, meskipun belum diteliti secara lebih mendalam dan spesifik, mengingat kandungan gizi yang hampir setara, sifat morfologi cokelat jahe yang hampir sama, maka cokelat batang jahe dapat menjadi pesaing cokelat yang telah populer lebih dulu sebagai pangan fungsional, atau setidaknya cokelat batang jahe ini dapat memperkaya keragaman pangan fungsional yang sudah beredar dipasaran.

1.6 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka dapat ditarik hipotesis dalam penelitian ini adalah

Penambahan bubuk jahe dan pengolahan secara tempering, non tempering berpengaruh,sertainteraksi terhadap karakteristik cokelat jahe.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung dan Laboratorium Balitsa Bandung. Adapun waktu penelitian dilakukan mulai dari bulan Mei 2016 sampai dengan Juni 2016.

II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan mengenai : (2.1) Kako, (2.2) Cokelat, (2.3) Jahe, dan (2.4) Metode Tempering dan Tanpa Tempering

2.1 Kakao

Budidaya kakao di Indonesia bertahun-tahun setelah kemerdekaan mengalami perkembangan. Tercatat pada tahun 2007 merupakan produsen kakao ke 3 didunia setelah Pantai Gading dan Ghana di Afrika Barat (Departemen Perindustrian 2007). Di Indonesia coklat merupakan jenis makanan yang sangat digemari, karena memiliki cita rasa yang khas. Di samping itu coklat sudah dikenal oleh masyarakat Indonesia sebagai makanan bergizi tinggi.

Tanaman kakao (*Theobroma cacao L*) merupakan tanaman yang digunakan sebagai penyedap makanan juga sebagai sumber lemak nabati. Kakao ini juga digunakan sebagai bahan dalam pembuatan minuman, campuran gula-gula atau jenis makanan lainnya (Siregar dan Riyadi, 1994).

Biji kakao yang diperdagangkan dan dipergunakan untuk produk-produk coklat diperoleh dari pengolahan biji kakao. Tahapan-tahapan dalam penanganan pasca panen kakao meliputi : pemetikan, pengupasan/pemecahan kulit buah, fermentasi, perendaman dan pencucian, pengeringan dan penyimpanan merupakan tahapan penting dalam pengolahan untuk memperoleh biji kakao yang bermutu baik (Siswoputranto, 1985).

Biji kakao yang tidak difermentasi warnanya lebih pucat bila dibandingkan dengan biji yang difermentasi. Adapun yang tidak mengalami fermentasi

warnanya keunguan, sedangkan yang mengalami fermentasi sempurna warnanya coklat bukan ungu. Fermentasi akan mempermudah pengeringan dan menghancurkan lapisan pulp yang mendekat pada biji. Pada proses fermentasi lembaga di dalam biji kakao juga akan mati (Nuraeni, 1995).

Beberapa macam produk dapat dihasilkan dari kakao, baik yang berasal dari kulit, pulp maupun dari biji. Kulit kakao dapat dijadikan kompos, pakan ternak, substrat budidaya jamur, ekstraksi theobromin, dan bahan bakar. Secara garis besar, biji kakao dapat diolah menjadi tiga olahan akhir, yaitu lemak kakao, bubuk kakao dan permen atau makanan coklat yang dalam pengolahannya saling tergantung satu dengan yang lainnya (Wahyudi, *dkk*, 2008).

Biji Kakao adalah bahan utama pembuatan bubuk kakao (coklat), bubuk kakao adalah bahan dalam pembuatan kue, es krim, makanan ringan, susu dll. atau dalam bahasa keseharian masyarakat kita menyebutnya coklat. Karakter rasa coklat adalah gurih, dengan aroma yang khas sehingga disukai banyak orang khususnya anak-anak dan remaja (Nuraeni, 1995).

2.1.1. Lemak Kakao

Lemak kakaoditentukan sebagai trigliserida yang dalam kondisi suhu ruang benda dalam keadaan padat. Dalam teknologi pengolahan es krim dan coklat lemak dan minyak memberikan tekstur yang lembut. Halus dan lunak (Sudarmadji *dkk.*, 1996).

Lemak kakao adalah campuran dari beberapa jenis trigliserida. Trigliserida itu sendiri terdiri dari gliserol dan tiga asam lemak bebas. Salah satu diantaranya lemak tidak jenuh. Komposisi asam lemak bervariasi, tergantung pada kondisi

pertumbuhan. Hal ini menyebabkan perbedaan karakteristik fisiknya, terutama berpengaruh pada sifat tekstur makanan coklat dan proses pembuatannya. Lemak kakao dari biji yang mengandung asam lemak bebas (ffa) tinggi juga cenderung lebih lunak dari pada lemak dari biji kakao yang masih utuh. Lemak kakao adalah lemak alami yang diperoleh dari nib kakao (kotiledon) hasil proses pemisahan dengan proses pengepresan hidraulik atau expeller. Pengepresan bertujuan untuk memisahkan lemak atau minyak dari pecahan nib kakao. Banyaknya lemak yang dapat terekstrak tergantung dari lamanya pengepresan dan tekanan yang digunakan. Lemak kakao memiliki sifat khas yakni bersifat plastis, dan memiliki kandungan lemak padat yang relative tinggi (Wahyudi, *dkk.*2008).

Lemak kakao mengandung asam oleat, palmitat dan stearat. Lemak kakao yang digunakan dalam pembuatan permen coklat harus memiliki ciri-ciri yakni akan mencair pada suhu $32^{\circ}\text{C} - 35^{\circ}\text{C}$, mempunyai tekstur yang keras dan sedikit rapuh, serta warnanya tidak buram dan tetap cerah jika dicampur pada bahan lain serta memadat pada suhu kamar. Retensi waktu untuk penyimpanan juga harus disesuaikan dengan kondisi coklat, karena jika tidak maka dapat menyebabkan coklat akan melekat pada cetakan, menghasilkan warna yang buram serta menimbulkan blooming di permukaan coklat. Dimana fungsi dari lemak kakao pada pembuatan coklat yakni untuk memadatkan (Ketaren, 1986).

Pengganti lemak kakao yang dihasilkan dapat berupa lemak kakao ekuivalen yaitu pengganti lemak kakao yang mempunyai sifat fisik dan kimia yang sama dengan lemak kakao, sedangkan pengganti lemak kakao substitusi yaitu lemak kakao yang hanya sifat fisiknya saja mirip dengan lemak kakao. Kualitas

yang baik dari lemak kakao adalah keras pada suhu kamar, mempunyai titik cair yang sama dengan temperatur tubuh, dan mempunyai derajat kompatibilitas dengan lemak kakao dan lemak susu. Lemak yang tidak memiliki persamaan dengan lemak kakao tetapi dapat digunakan dengan baik apabila dicampurkan dalam jumlah kecil pada lemak kakao atau coklat dapat disebut sebagai pengganti lemak kakao (*cocoabutter substitution*). Lemak ini dapat diproduksi dari minyak kelapa, kelapa inti sawit, serta minyak kacang (Minifie, 1999)

2.1.2. Cocoa Powder

Proses pembuatan coklat bubuk pada industri umumnya melalui penyaringan biji, pemisahan nib dari kulit biji, penghancuran dan penghalusan nib, pengempunan, penepungan bungkil kakao, dan pengayakan serta pemberian aroma tambahan. Untuk memperbaiki warna dan aroma bubuk kakao yang dihasilkan selama pengolahan juga terdapat proses alkalisasi pada nib, pasta kakao atau bungkil kakao (Pangabean,dkk, 2008).

Berdasarkan pH, bubuk coklat terbagi atas dua jenis yaitu natural dan alkalis. Bubuk coklat natural memiliki standar pH maksimum 6, sedangkan pH diatas 6 tergolong produk alkalis. Produk natural diproses tanpa penambahan garam alkali dan biasanya terasa sedikit asam. Produk natural umumnya berwarna coklat muda atau coklat sedangkan produk alkalis diproses dengan penambahan garam alkali yang digolongkan lagi menjadi low alkalized (pH sekitar 6,2-6,8, warna pada umumnya coklat), medium alkalized (pH sekitar 6,9-7,5, warna pada umumnya coklat kemerahan atau coklat tua), dan high alkalized (pH sekitar 7,6-8,3, warna umumnya merah tua atau hitam) (Pangabean, dkk, 2008).

Definisi kakao bubuk (coklat bubuk) berdasarkan Standar Nasional Indonesia tahun 1995 adalah produk kakao berbentuk bubuk yang diperoleh dari kakao mass setelah dihilangkan sebagian lemaknya dengan atau tanpa perlakuan alkalisasi.

2.2 Cokelat

Coklat termasuk order sterculiaceae, merupakan famili bervariasi dan hanya bagian “kola” yang dihormati untuk dikonsumsi manusia. Tanaman ini tumbuh di daerah khatulistiwa, berbuah setelah berumur 4-5 tahun dan mencapai produksi buah tertinggi usia 12 tahun. Tanaman ini berubah sampai berusia 50 tahun dan setiap tahun dilakukan pemanenan sebanyak dua kali (Anonim,2007).

Cokelat mengandung beberapa vitamin yang berguna bagi tubuh seperti vitamin A, vitamin B, Vitamin C, vitamin D, dan vitamin E. selain itu, cokelat juga mengandung zat nutrisi yang penting untuk tubuh seperti zat besi, kalium dan kalsium. Kakao sendiri merupakan sumber magnesium alami tertinggi (Khomsan,2002).

Jenis- jenis cokelat yang terdapat dipasaran, yaitu :

- Cokelat bubuk (cocoa powder), adalah hasil akhir pemisahan cocoa butter dari cocoa liquor.
- Cokelat couverture, dibuat dari cocoa butter cocoa liquor, dan gula
- Cokelat masak, dibuat dari campuran cokelat bubuk, minyak sayur, gula, dan lesitin
- Cokelat keping (chocolate chip), adalah tiruan dari ketiga jenis cokelat tersebut diatas (Pane,2006)

Cokelat cair tersebut dapat dipadatkan dan dijual sebagai cokelat bahan kue yang tidak manis. Kandungan minyak kakao dapat dibuang dengan proses khusus sehingga menghasilkan bubuk kakao (cocoa powder). Sementara cokelat berkualitas tinggi yang dimakan langsung justru ditambahkan kandungan minyak koka. 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 yang merupakan cokelat alami dan mengandung 43% padatan cokelat. Cokelat jenis ini bisa ditemukan pada beberapa produk cokelat batangan. Kandungan gizi cokelat bisa dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Zat Gizi Cokelat Susu dan Cokelat Pahit

Zat Gizi	Cokelat Susu	Cokelat Pahit
Protein (g)	9	5,5
Lemak (g)	35,9	52,9
Kalsium (mg)	200	98
Fosfor (mg)	200	446
Vitamin A (SI)	30	60

(Khomsan,2002).

Cokelat adalah hasil olahan dari biji tanaman kakao (*Theobroma cacao*) yang tumbuh pertama kali di hutan hujan di Amerika Selatan dan Amerika Tengah (Anonim, 2006). *Theobroma cacao* berasal dari famili Sterculiaceae dan memiliki empat jenis varietas (Anonim, 2010), yaitu:

- *Criollo*, merupakan varietas yang sangat jarang dibudidayakan karena rentan terhadap penyakit tanaman.
- *Nacional*, memiliki rasa yang baik dan sebagian besar tumbuh di Ekuador.
- *Forastero*, berasal dari daerah sekitar Amazon.
- *Trinitario*, merupakan tanaman hibrida dari *Forastero* dan *Criollo*.

2.2.1. Dark Chocolate

Cokelat juga telah menjadi salah satu rasa yang paling populer di dunia, selain sebagai cokelat batangan yang paling umum dikonsumsi, cokelat juga menjadi bahan minuman hangat dan dingin. Cokelat mengandung alkaloid-alkaloid seperti teobromin, fenetilamina, dan anandamida, yang memiliki efek fisiologis untuk tubuh. Kandungan-kandungan ini banyak dihubungkan dengan tingkat serotonin dalam otak (Anonim, 2007).

Keuntungan dari dark coklat yaitu mengandung flavanoids dan sebagai antioksidan. Antioksidan melindungi tubuh dari penuaan yang disebabkan oleh radikal bebas, yang bisa menyebabkan kerusakan yang mengakibatkan penyakit jantung. Menurut ilmuwan cokelat yang dimakan dalam jumlah normal secara teratur dapat menurunkan tekanan darah. Cokelat hitam akhir-akhir ini banyak mendapatkan promosi karena menguntungkan kesehatan bila dikonsumsi dalam jumlah sedang, termasuk kandungan anti oksidannya yang dapat mengurangi pembentukan radikal bebas dalam tubuh. Dark chocolate dan coklat bubuk mungkin menjadi makanan super yang berikutnya berkat kandungan antioksidan yang tinggi. Dark chocolate dan bubuk kakao itu setara atau bahkan lebih tinggi

daripada yang ditemukan di beberapa “buah super” baik itu dalam bentuk serbuk atau jus, termasuk berry Acai, blueberry, cranberry, dan delima. Antioksidan adalah kelompok senyawa yang dikenal untuk melawan kerusakan akibat stres oksidatif pada sel-sel dalam.kadar antioksidan per 40 gram (1.4 ons) coklat gelap (mengandung 60% -63% kakao) dan bubuk kakao vs jus buah super.Jus buah termasuk Acai, blueberry, cranberry, dan jus delima dengan komposisi 100%. Aktivitas antioksidan total coklat gelap per porsi secara signifikan lebih tinggi daripada jus buah super kecuali untuk jus buah delima. Ukuran melayani khas untuk jus buah satu cangkir.Kandungan polifenol total per porsi tertinggi untuk coklat gelap di sekitar 1.000 miligram per porsi.Ini jauh lebih tinggi daripada jus buah kecuali jusbuah delima.Dark chocolate juga memiliki kandungan flavonol totalper porsi di lebih dari 500 miligram, diikuti oleh minuman kakao sekitar 400 (Anonim, 2007).

Cokelat hitam mengandung sejumlah besar antioksidan (hampir 8 kali lebih besar dari pada yang ditemukan di buah strawberry).Flavonoid juga membantu merilekskan tekanan dkhomsarah dengan memproduksi nitritoksida dan menyeimbangkan beberapa hormon di dalam tubuh.Di dalam dark chocolate terdapat beberapa flavonoids, terutama adalah epicatechin, yang memiliki efek antioksidan dan antitrombotik (anti penggumpalan darah). Cokelat mengandung alkaloid-alkaloid seperti teobromin fenetilamina,dan anandamida, yang memiliki efek fisiologis untuk tubuh. Kandungan-kandungan ini banyak dihubungkan dengan tingkat serotonin dalam otak.Menurut ilmuwan coklat yang dimakan dalam jumlah normal secara teratur dapat menurunkan tekanan darah .Cokelat

hitam banyak mendapatkan promosi karena menguntungkan kesehatan bila dikonsumsi dalam jumlah sedang, termasuk kandungannya yang dapat mengurangi pembentukan radikal bebas dalam tubuh. Itu sebabnya cokelat hitam baik untuk jantung. Layaknya jenis makanan yang mengandung flavonoid, cocoa mengandung komponen antioksidan yang berperan mengontrol kadar LDL serupa vitamin E (Anonim, 2007).

Sepotong kecil dark chocolate setiap hari dapat menjaga jantung dan system kardiovaskular agar berjalan baik. Berikut ini adalah kelebihan cokelat hitam (dark chocolate) (Anonim, 2007).:

1. Mengandung flavonoid yang disebut procyanidin dan epicatechin. Flavonoid merupakan bagian dari kelompok antioksidan yang dikenal sebagai polifenol dan ditemukan di sejumlah makanan termasuk teh, anggur merah, serta berbagai buah dan sayuran.
2. Mengurangi resiko pembekuan darah.
3. Meningkatkan aliran darah dalam arteri.
4. Menurunkan tekanan darah yang tinggi. Penelitian menunjukkan bahwa mengkonsumsi sepotong kecil dark chocolate setiap hari dapat mengurangi tekanan darah pada orang yang bertekanan darah tinggi.
5. Menurunkan oksidasi LDL (kolesterol jahat). Cokelat hitam dapat menurunkan LDL sampai 10%. Cocoa memberikan efek yang bermanfaat pada kadar kolesterol karena kebanyakan terdiri dari asam stearat dan asam oleat. Asam stearat memangasam lemak jenuh, tapi tidak seperti kebanyakan asam lemak jenuh, asam stearat tidak menaikkan kadar

kolesterol darah. Asam oleat sendiri merupakan asam lemak tak jenuh tunggal, yang tidak meningkatkan kolesterol dan justru bisa mengurangnya.

6. Dapat meningkatkan mood dan kesenangan dengan meleitkan kadar serotonin, yang memberikan perasaan senang sedangkan serotonin bisa bertindak sebagai anti depresi.
7. Dapat menstimulasi karena mengandung theobromin, kafein, dan substansi lain yang merupakan stimulant.

2.2.2. Lesitin

Pengemulsi adalah suatu bahan yang dapat mengurangi kecepatan tegangan permukaan dan tegangan antara dua fase yang dalam keadaan normal tidak saling melarutkan, menjadi dapat bercampur dan selanjutnya membentuk emulsi (Cahyadi,2006).

Lesitin merupakan sebutan untuk emulsifier utama dari alam dari agen permukaan yang aktif. Sejak dikenalkan secara komersil sekitar lima puluh tahun, lesitin telah memberikan pengaruh yang cukup besar dalam industri pangan khususnya pada industri coklat. Lesitin terbentuk secara alami dalam makhluk hidup, hewani dan nabati dengan kandungan tertinggi pada kuning telur (8-10)% basis basah dan mentega mengandung 0,5-1,2% (Minifie, 1999).

Lesitin dapat bersumber dari telur maupun kedele.Lesitin mempunyai struktur seperti lemak tetapi mengandung asam fosfat, gugus polar dan gugus non polar.Gugus polar yang terdapat pada ester, fosfatnya bersifat hidrofilik (cenderung larut air), sedang gugus non polar yang terdapat pada ester asam

lemaknya bersifat lipoofilik (cenderung larut dalam lemak). Beberapa zat pengemulsi diantaranya gom arab, tragakan, gelatin, pektin, lecithin, stearil alkohol, bentonit, dan zat pembasah atau surfaktan. Berdasarkan strukturnya zat pengemulsi bersifat amfifilik karena memiliki molekul-molekul yang terdiri dari bagian hidrofobik (oleofilik) dan hidrofilik (oleofobik) (Swarbrick, 1995).

2.2.3. Susu Skim

Susu skim adalah bagian susu yang banyak mengandung protein, sering disebut serum susu. Susu skim mengandung semua zat makanan dari susu kecuali lemak dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak (Saleh,2004).

Beberapa formulasi produk cokelat olahan terdapat penambahan susu skim tujuannya untuk meminimalkan aroma cokelat yang kuat, meningkatkan cita rasa dan tekstur. Selain itu susu skim mencegah terjadinya *blooming* pada permukaan cokelat.

Definisi susu bubuk skim berdasarkan SNI No. 01-2970-1992 adalah susu bubuk berlemak, rendah lemak dan tanpa lemak dengan atau tanpa penambahan vitamin, mineral dan bahan tambahan makanan yang diizinkan. Susu bubuk yang digunakan pada pembuatan cokelat olahan yaitu susu bubuk tanpa lemak atau susu skim.

2.2.4. Gula Tepung

Gula adalah suatu istilah yang diartikan bagi setiap karbohidrat yang digunakan sebagai pemanis, tetapi dalam industry pangan biasanya digunakan untuk menyatakan sukrosa, gula diperoleh dari bibit atau tebu (Bucket,*et.al*,1987)

Gula pasir atau halus atau dikenal dengan tepung gula merupakan komponen utama dalam pembuatan cokelat olahan sehingga menimbulkan rasa manis yang diharapkan oleh konsumen, selain itu gula bersifat sebagai bahan pengawet.

Definisi gula atau tepung gula menurut SNI 10-3140-1992 adalah tepung yang diperoleh dengan menghaluskan gula pasir dengan atau tanpa penambahan bahan makanan yang diizinkan.

2.3 Jahe

Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan salah satu komoditas ekspor yang memberikan peranan cukup berarti dalam penerimaan devisa. Ekspor jahe setiap tahun terus meningkat seiring dengan meningkatnya permintaan produk jahe dunia. Musim panen jahe yang berlangsung terus menerus sepanjang tahun menyebabkan melimpahnya jahe segar yang berada di pasaran. Sedangkan jahe dalam bentuk segar mempunyai masa simpan yang cukup singkat. Hal ini menyebabkan pemanfaatan jahe segar menjadi kurang maksimal.

Jahe dibudidayakan hampir diseluruh wilayah Indonesia. Pada tahun 2011 luas tanah mencapai 5.491 ha, dengan produksi 94.133 ton dan produktivitas 13,11 ton/ha (BPS, 2011).

Jahe merupakan salah satu jenis jahe yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku obat-obatan. Hal ini dikarenakan rimpang jahe, beraroma tajam dan berasa pedas meskipun ukuran rimpang kecil. Rimpang jahe empit juga mengandung gizi cukup tinggi, antara lain 50% pati, 5% protein, 3-5% oleoresin dan 1-3% minyak atsiri (Rukmana, 2000).

Tanaman herba yang banyak dimanfaatkan masyarakat Indonesia salah satunya adalah jahe. Jahe yang dikenal dengan nama latin *Zingiber officinale* merupakan satu dari sejumlah temu-temuan dari suku *Zingiberaceae*. Komoditas biofarmaka ini menempati posisi yang sangat penting dalam perekonomian masyarakat Indonesia, karena peranannya dalam berbagai kepentingan, seperti campuran bahan makanan, minuman, kosmetik, parfum dan lainnya, mulai dari tingkat tradisional di masyarakat, pedesaan sampai tingkat modern di masyarakat perkotaan. Dalam perkembangannya, kebutuhan komoditas jahe untuk bahan baku industri terus meningkat, sehingga pengadaannya secara teratur, berkualitas baik, cukup dan berkesinambungan menjadi suatu keharusan. Oleh karena itu, perlu dukungan informasi ilmu pengetahuan dan teknologi, serta sumberdaya yang akurat, agar dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin dalam perkembangan komoditas jahe di Indonesia (Balitro, 1997).

Tanaman jahe telah lama dikenal dan tumbuh baik di negara kita. Jahe merupakan salah satu rempah-rempah penting, banyak digunakan sebagai bumbu masak, pemberi aroma dan rasa pada makanan seperti roti, kue, biskuit dan berbagai minuman. Jahe juga digunakan dalam industri obat, minyak wangi dan jamu tradisional. Jahe yang nama ilmiahnya *Zingiber officinale* sudah tak asing bagi kita, baik sebagai bumbu dapur maupun obat-obatan (Syukur, 2001).

Sifat khas jahe disebabkan adanya minyak atsiri dan oleoresin jahe. Aroma harum jahe disebabkan oleh minyak atsiri, sedangkan oleoresinnya menyebabkan rasa pedas. Minyak atsiri dapat diperoleh atau diisolasi dengan destilasi uap dari rhizome jahe kering. Ekstrak minyak jahe berbentuk cairan kental berwarna

kehijauan sampai kuning, berbau harum tetapi tidak memiliki komponen pembentuk rasa pedas. Komponen utama minyak atsiri jahe yang menyebabkan bau harum adalah zingiberen dan zingiberol. Oleoresin jahe banyak mengandung komponen pembentuk rasa pedas yang tidak menguap. Komponen dalam oleoresin jahe terdiri dari zingerol dan zingiberen, shagaol minyak atsiri dan resin. Pemberi rasa pedas dalam jahe yang utama adalah zingerol (Syukur, 2001).

Minyak atsiri merupakan aroma khas pada jahe. Komponen utama jahe adalah *zingiberen* dan *singiberol*. *Zingiberen* adalah senyawa paling utama dalam minyak jahe. Sedangkan zingiberol merupakan yang dapat menyebabkan aroma khas pada minyak jahe (Paimin dan Murhananto, 2003).

Oleoresin jahe banyak mengandung komponen pembentuk rasa pedas yang tidak menguap. Komponen dalam oleoresin jahe terdiri atas gingerol dan zingiberen, shagaol, minyak atsiri dan resin. pemberi rasa pedas dalam jahe yang utama adalah zingerol. Selain menghangatkan badan, jahe juga bermanfaat untuk membangkitkan nafsu makan dan jahe dapat merangsang kelenjar pencernaan. Hal ini dimungkinkan karena terangsangnya selaput lender perut besar dan usus oleh minyak atsiri yang dikeluarkan rimpang jahe. Minyak jahe berisi gingerol yang berbau harum khas jahe, berkhasiat mencegah dan mengobati mual dan muntah (Koswara, 2009).

Oleoresin merupakan bentuk ekstraktif rempah yang didalamnya terkandung komponen-komponen utama pembentuk perisa yang berupa zat-zat volatil (minyak atsiri) dan non-volatil (resin dan gum) yang masing-masing berperan dalam menentukan aroma dan rasa (Uhl, 2000). Proses ekstraksi

merupakan tahapan yang penting dalam pembuatan oleoresin jahe. Kesempurnaan proses tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain ukuran bahan baku, pemilihan pelarut, waktu proses ekstraksi, suhu ekstraksi dan lain-lain.

2.4 Metode Tempering dan Tanpa Tempering

Dalam pada proses pembuatan coklat, cara mendapatkan jenis kristal lemak yang stabil adalah melalui tahap tempering. *Tempering* adalah perlakuan yang berkaitan dengan pengaturan suhu. *Tempering* bertujuan untuk membentuk salah satu jenis kristal tertentu yang terdapat pada lemak coklat. Melalui proses tempering akan dihasilkan produk coklat yang glossy dan brittle (Alex, 2003). Proses tempering merupakan perlakuan pengaturan suhu yang akan menjamin bahwa lemak kakao mengandung inti – inti kristal dan juga coklat akan membentuk padatan mantap dengan warna dan kekemilauan yang tetap.

Tempering bertujuan untuk membentuk salah satu jenis kristal tertentu yang terdapat pada lemak coklat. Cara yang paling umum adalah pertama-tama memanaskan coklat sampai bersuhu lebih dari 45°C untuk melelehkan keenam jenis kristal. Melalui proses *thermal* ini, struktur coklat akan leleh. Pendinginan cepat menjadi suhu 26-27°C akan menyebabkan pembentukan polimorf stabil dan tidak stabil menjadi kristal. Suhu dipertahankan pada titik ini untuk meratakan pembentukan kristal secara menyeluruh pada campuran pasta dan untuk pembentukan kristal secara lengkap. Selanjutnya suhu dinaikkan kembali menjadi 30-32°C untuk melelehkan semua kristal yang tidak stabil. Tempering akan membentuk kristal coklat yang lebih stabil. Ketika melakukan proses *tempering*,

cokelat dipertahankan agar dalam keadaan kering oleh karena itu dibutuhkan proses *conching* sebelum dilakukan tempering (Faridah, 2008).

Tempering sangat mempengaruhi coklat karena jika tempering kurang baik maka dapat menyebabkan coklat melekat pada cetakan, memiliki warna yang buram serta terbentuk blooming dikarenakan bentuk kristal lemak pada coklat belum stabil. Selain itu tempering juga berfungsi untuk mendistribusikan kristal lemak secara menyeluruh pada campuran bahan (Ketaren, 1986).

Tempering dilakukan dengan tujuan untuk memberikan perubahan bentuk kristal pada lemak karena jika tidak dilakukan tempering maka bentuk kristal lemak tidak stabil sehingga coklat yang dihasilkan akan mudah meleleh (Minifie, 1999).

Menurut Eti (2013) pembuatan coklat tanpa tempering dilakukan dengan melewati tahap proses perlakuan suhu pada coklat sebelum pencetakan. Perlakuan yang dilewat tersebut dilakukan untuk melihat beberapa hasil pada produk coklat olahan yang telah dipanaskan terlebih dahulu. Hasil kadar asam lemak bebas pada lemak kakao yang *ditempering* 0,282% sama dengan lemak kakao tanpa *tempering*. Proses *tempering* dengan penggunaan panas dan pendinginan berulang kali tidak menyebabkan terjadinya peningkatan atau penurunan kadar asam lemak bebas. Dari hasil uji *blooming*, dapat diketahui bahwa pada coklat susu batangan yang menggunakan lemak kakao tanpa *tempering*, *blooming* terbentuk di permukaan coklat susu batangan. Sedangkan pada coklat susu batangan menggunakan lemak kakao hasil *tempering*, *blooming* tidak terbentuk. Hal ini diduga karena pada coklat susu batangan menggunakan

lemak hasil *tempering*, sebagian kristal telah berubah bentuk menjadi bentuk β yang bersifat stabil, sedangkan pada lemak tanpa *tempering* diduga mengandung kristal dengan bentuk β' .

III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai : (3.1) Bahan-bahan yang digunakan,(3.2) Alat-alat yang digunakan, (3.3) Metode Penelitian,dan (3.4) Deskripsi Penelitian

3.1. Bahan-bahan yang digunakan

Bahandasar yang digunakan dalam pembuatan *Cokelat Jahe* adalah *cocoa powder* merk Tulip, *cocoa butter*, gula tepung,bubuk jahe yang didapat dari toko Babah Kuya, vanili merk Koepoe-Koepoe, dan lesitin yang diperoleh dari salah satu toko di kota Bandung yaitu Kijang Mas dan BabahKuya.

Alat yang digunakan dalam pembuatan *Cokelat Jahe* adalah timbangan elektrik, alat *conch* dan mixer, panci *stainless steel* untuk wadah pengadukan adonan, spatula, sendok untuk mengambil bahan, cetakan sebagai wadah hasil adonan, kain lap dan lemari pendingin.

3.2. Metode Penelitian

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

3.2.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan yang dilakukan yaitu membuat produk Cokelat Jahe dengan jenis jahe emprit yang mempunyai persentase 4%,6%,8%. Sehingga persentase yang dihasilkan paling baik akan digunakan dalam penelitian utama dan dilakukan analisis organoleptic yaitu dengan metode Uji Rangkaing pada produk Cokelat Jahe terpilih.

Respon organoleptic dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk coklat jahe berdasarkan uji Ranging terhadap warna, rasa, aroma, dan tekstur. Uji organoleptic ini dilakukan oleh 30 orang panelis.

Penilaian para panelis dicantumkan dalam formulir pengisian untuk uji Organoleptik dan kemudian data yang didapat tersebut diolah dengan menggunakan perhitungan statistik non parametik.

Tabel 2. Kriteria Skala Ranging

SkalaRanging	SkalaNumerik
SangatBaik	1
Baik	2
TidakBaik	3

(Kartika,dkk, 1988)

3.2.2. Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan dengan menggunakan Cokelat Jahe dari penambahan Bubuk Jahe dengan jenis persentase terpilih dari hasil penelitian pendahuluan dan penelitian utama dilakukan untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi jahe dan Tempering, serta Non Tempering terhadap sifat organoleptic dan sifat selanjutnya dilakukan rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan analisis, dan rancangan respon.

3.2.3. Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan pada penelitian ini terdiri dari 2 (dua) faktor, yaitu pengaruh suhu tempering (F) yang terdiri dari 2 (dua) taraf dan pengaruh banyaknya persentase jahe yang digunakan (K) yang terdiri dari 3 (tiga) taraf. Berikut taraf faktornya :

1. Pengaruh suhu tempering (F) yang meliputi 2 taraf, yaitu:

$F_1 = \text{Tenpering}$

$F_2 = \text{Non Tempering}$

2. Pengaruh banyaknya konsentrasi jahe yang digunakan meliputi 3 taraf yaitu :

$K_1 = n-1\% (7\%)$

$K_2 = n\% (8\%)$

$K_3 = n+1\% (9\%)$

3.2.4. Rancangan Percobaan

Model rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial 2 x 3 dimana masing-masing rancangan terdiri dari 2 (dua) faktor dengan 3 (tiga) kali ulangan, sehingga didapatkan 18 satuan percobaan.

Berdasarkan rancangan diatas dapat dibuat denah (layout) percobaan faktorial 2x3 yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Denah (Layout) percobaanfaktorial 2x3

Tempering dan Non Tempering	Persentase Bubuk Jahe			TOTAL
	n-1% (k1)	n% (k2)	n+1% (k3)	
F1	F1 k1	F1 K2	F1 K3	$\Sigma F1$
	F1 k1	F1 K2	F1 K3	
	F1 K1	F1 K2	F1 K3	
F2	F2 K1	F2 K2	F2 K3	$\Sigma F2$
	F2 K1	F2 K2	F2 K3	
	F2 K1	F2 K2	F2 K3	

Model percobaan yang digunakan untuk interaksi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

3dimana:

I : 1,2 (Tempering dan Non tempering F₁, F₂)

J : 1,2,3 (banyaknya variasi pembanding persentasejahe K₁, K₂, K₃)

Y_{ijk} : nilai pengamatan dari kelompok ke-I, yang memperoleh taraf ke-i dari faktor lamanya Tempering, taraf ke-j dari faktor persentase jahe, dan ulangan ke-k

μ : nilai rata-rata sesungguhnya

- A_i : pengaruh taraf ke-i dari faktor tempering dan non tempering (A)
- B_j : pengaruh taraf ke-j dari faktor persentase jahe (B)
- $(AB)_{ij}$: pengaruh interaksi suhu & penambahan konsentrasi jahe ke-j
- ϵ_{ijk} : pengaruh galat percobaan taraf ke-i faktor jenis olahan suhu tempering terpilih dan pemberian persentase jahe ke taraf ke-j

3.2.4. Rancangan Analisis

Berdasarkan rancangan di atas dapat dibuat analisis avariasi (ANAVA) yang dapat dilihat pada tabel 4, selanjutnya ditentukan daerah penolakan hipotesisnya yaitu:

1. Hipotesis diterima jika F hitung lebih besardari F tabel ($F_{hitung} > F_{tabel}$) berarti Perlakuan tidak berpengaruh nyata, diberi tanda tn (tidaknyata)
2. Hipotesis ditolak jika F hitung lebih kecil atau sama dengan F tabel ($F_{hitung} \leq F_{tabel}$) Berarti perlakuan berpengaruh nyata, diberitanda (*), kemudian dilakukan uji lanjut Duncan.

Kesimpulan dari hipotesis adalah hipotesa diterima jika terdapat pengaruh antara rata-rata dan masing-masing perlakuan, Sedangkan hipotesis ditolak jika tidak terdapat pengaruh antara rata-rata dari masing-masing perlakuan (Gaspersz, 1995).

Analisis lanjutan apabila terdapat pengaruh nyata antara rata-rata dari masing-masing perlakuan ($F_{hitung} > F_{tabel}$) dengan menggunakan uji Duncan untuk mengetahui kelompok sampel yang memiliki perbedaan yang mencolok (Gaspersz, 1995).

Tabel 4. Analisis sidik Ragam (ANAVA)

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F_{hitung}	F_{tabel} 5%
Faktor A	$a-1 = t$	JK(A)	KT(A)	KT(A)/KTG	-
Faktor B	$b-1 = y$	JK(B)	KT(B)	KT(B)/KTG	-
AB	$t \times y$	JK(AB)	KT(AB)	KT(AB)/KTG	-
Galat	$w - (t+y+u)$	JKG	KTG	-	-
Total	$a.b.r - 1 = w$				

Sumber :Gaspersz (1995).

3.2.5. Rancangan Respon

Rancangan respon yang dilakukan pada penelitian ini adalah :

1. Respon Kimia

Respon kimia yang dilakukan pada pembuatan coklat jahe adalah dan uji kadar Lemak dengan metode Shoxlet, dan Kadar Serat Kasar dengan metode Gravimetri

2. Respon Fisik

Respon fisik yang dilakukan pada pembuatan coklat jahe adalah dan uji kekerasan dengan menggunakan Penetrometer dan Uji Fatbloom dengan dilakukan inkubasi selama 4 minggu (30 hari)

3. Respon organoleptik

Respon organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk coklat jahe berdasarkan uji hedonik terhadap warna, rasa, aroma, dan tekstur. Uji organoleptik ini dilakukan oleh 20 orang panelis, dimana kriteria penilaiannya yang dapat dilihat pada Tabel 4. (Kartikadkk, 1998)

Penilaian para panelis dicantumkan dalam formulir pengisian untuk uji organoleptik dan kemudian data yang didapat tersebut diolah dengan menggunakan perhitungan statistik non parametik.

Tabel 5. Kriteria Skala Hedonik (Uji Kesukaan)

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat Suka	6
Suka	5
Agak Suka	4
Agak Tidak Suka	3
Tidak Suka	2
Sangat Tidak Suka	1

Sumber : Kartika, dkk (1988).

4. Analisis Sampel Terpilih

Analisis sampel terpilih pada coklat jahe yaitu uji kadar lemak menggunakan metode soxhlet dan uji kadar serat kasar pada sampel terpilih.

3.3. Deskripsi Percobaan

Penelitian dalam pembuatan Cokelat Jahe 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. Pembuatan Cokelat Jahe

Deskripsi percobaan penelitian pendahuluan adalah sebagai berikut:

1. Persiapan bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan produk Cokelat Jahe adalah cokelat bubuk (*cocoa powder*), lemak kakao (*cocoa butter*), sukrosa, susu bubuk, jahe bubuk, vanili, dan lesitin. Bahan-bahan yang telah dipersiapkan dilakukan penimbangan sesuai basis yang telah ditentukan.

2. Pencampuran I

Cokelat bubuk (*cocoa powder*) dan lemak kakao (*cocoa butter*) dicampurkan untuk mendapatkan *cocoa liquor*. Alat yang digunakan adalah alat pencampur yaitu mixer dengan waktu 15 menit dan dengan suhu yang digunakan yaitu 60°C.

3. Pencampuran II (*Conching*)

Hasil pencampuran I, sukrosa, susu bubuk, bubuk jahe, vanili, dan lesitin dicampurkan dengan menggunakan *agitator* pada suhu 60°C selama 8 jam.

4. Tempering

Adonan hasil pencampuran II tersebut didiamkan selama 20 menit atau sampai adonan tersebut memiliki suhu 26°C

5. Pencetakan

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

6. Pendinginan

Adonan yang telah di dinginkan pada proses pendinginan, di lakukan pendinginan kembali pada suhu 5°C selama 10 menit di dalam lemari pendingin.

3.3.2. Deskripsi Penelitian Utama

Prosedur pembuatan produk Cokelat Jahe pada penelitian utama adalah sebagai berikut :

1. Persiapan bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan produk Cokelat jahe adalah coklat bubuk (*cocoa powder*), lemak kakao (*cocoa butter*), sukrosa, susu bubuk, jahe bubuk, vanili, dan lesitin. Bahan-bahan yang telah dipersiapkan dilakukan penimbangan sesuai basis yang telah di tentukan.

2. Pencampuran I

Cokelat bubuk (*cocoa powder*) dan lemak kakao (*cocoa butter*) terpilih di penelitian pendahuluan dicampurkan untuk mendapatkan *cocoa liquor*. Alat yang digunakan adalah alat pencampur yaitu mixer dengan waktu 15 menit dan dengan suhu yang digunakan yaitu 60°C.

3. Pencampuran II (*Coanching*)

Hasil pencampuran I, sukrosa, susu bubuk, jahe bubuk, vanili, dan lesitin dicampurkan dengan menggunakan *agitator* pada suhu 60°C selama 8 jam.

4. Tempering

Adonan hasil pencampuran II tersebut didiamkan selama 20 menit atau sampai adonan tersebut memiliki suhu 0°C , 26°C , 32°C

5. Pencetakan

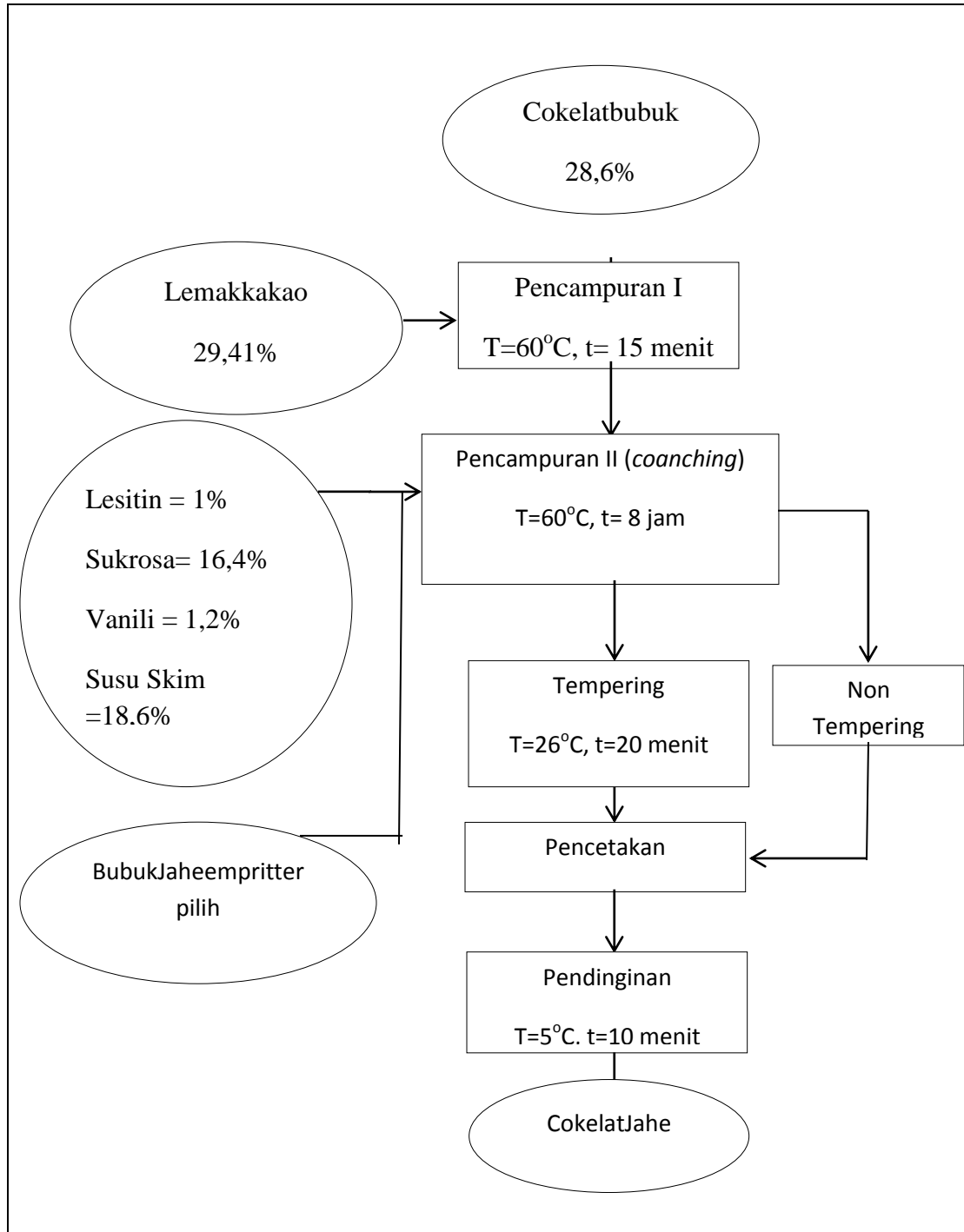
Adonan hasil pencampuran II di lakukan pencetakan dengan menggunakan cetakan yang telah di sediakan, adonan tersebut di cetak.

6. Pendinginan

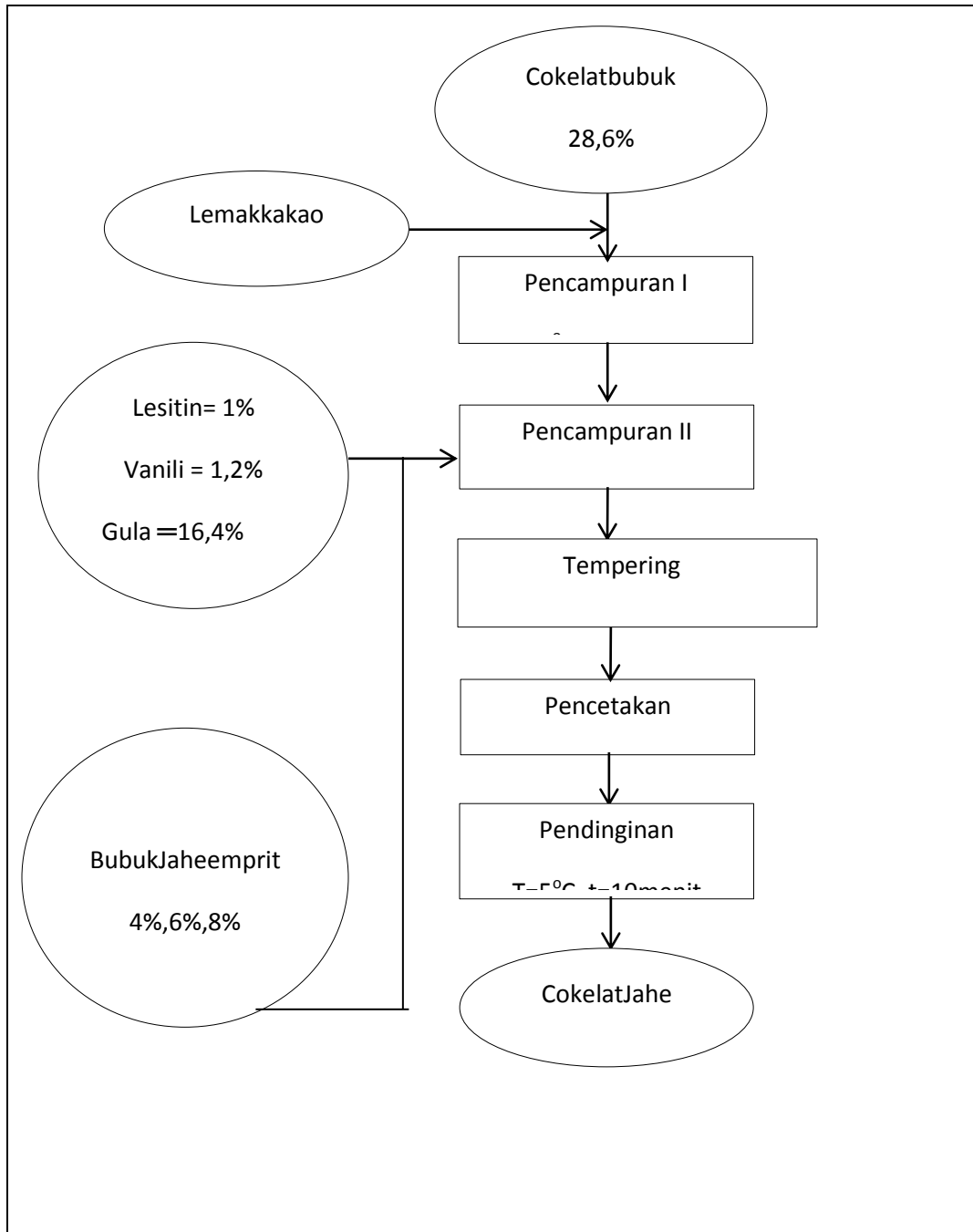
Adonanyang telah di dinginkan pada proses pendinginan , dilakukan pendinginan kembali pada suhu 5°C selama 10 menit di dalam lemari pendingin.

Respon pengamatan dilakukan uji kadar lemak, uji kadar serat kasar, uji kekerasan, uji flatbloom dan pengujian secara organoleptik terhadap 20 panelis dengan penilaian atribut rasa, aroma, tekstur, dan aftertaste

3.3.3. Diagram Alir



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Utama Pembuatan Cokelat Jahe



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan Cokelat Jahe

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai : (4.1) Penelitian Pendahuluan, dan (4.2) Penelitian Utama

4.1. Penelitian pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan bertujuan untuk menentukan persentase bubuk jahe emprit yang terpilih atau terbaik 4%, 6%, dan 8% untuk pembuatan Cokelat Jahe. Cokelat jahe tersebut dilakukan uji organoleptik dengan menggunakan metode uji rangking yang melibatkan 30 orang panelis terhadap produk adalah rasa, aroma, tekstur, dan after taste.

Uji Rangking ini merupakan pengujian dimana panelis mengemukakan respon yang berupa baik atau tidak baik terhadap sifat bahan atau produk yang diuji. Pada pengujian ini setiap panelis diminta untuk mengemukakan penilaian secara spontan, dengan membandingkan dengan sampel lain yang diuji sebelumnya (Kartika, 1988).

Tabel 6. Data hasil Uji Organoleptik Penentuan Persentase Bubuk Jahe pada Penelitian Pendahuluan

Persentase Bubuk Jahe	Parameter				
	Rasa	Aroma	Tekstur	After taste	Total
4% (434)	2 (a)	2 (b)	2 (b)	2 (b)	8
6% (694)	2 (b)	2 (a)	2 (a)	2 (a)	8
8% (729)	1 (c)	1 (c)	1 (c)	1 (c)	4

Tabel 7 menunjukkan hasil pengamatan Uji Ranging terhadap rasa, aroma, tekstur, dan after taste yang paling banyak disukai adalah penggunaan konsentrasi Bubuk Jahe 8% dibandingkan dengan persentase bubuk jahe 4% dan 6% dalam hal rasa, aroma, tekstur, dan aftertaste. Hal ini bisa disebabkan karena masih ada minyak atsiri yang terikut dalam bubuk jahe 8% memiliki minyak atsiri yang tinggi yang dapat memberi aroma serta rasa yang khas pada cokelat jahe yang dihasilkan. Komponen utama pada minyak atsiri pemberi aroma dan rasa yang khas yaitu zingiberen ($C_{12}H_{24}$) dan zingiberol ($C_{15}H_{26}O$) (Herman,1985). Tekstur cokelat jahe menunjukkan kesamaan dengan produk cokelat pada umumnya yang dimana sejalan dengan penelitian Prasetya (2009), tekstur merupakan hal yang paling penting dalam pembuatan cokelat. Hal ini dikarenakan 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. Tekstur seperti lilin (*waxy mouth feel*) menandakan bahwa cokelat mengandung sejumlah lemak. Cokelat merupakan disperse partikel – partikel dari bubuk cokelat dan gula 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.

Tekstur merupakan faktor penting dalam menentukan mutu produk cokelat oleh karena itu sampel dengan penambahan persentase bubuk jahe 8% merupakan sampel terpilih dan digunakan pada penelitian utama. Alasan kenapa persentase 4% dan 6% tidak digunakan dikarenakan beberapa faktor yang didapat dari hasil

penelitian pendahuluan. Pertama secara hasil uji ranking dilihat dari nilai ranking dimana nilai lebih kecil adalah nilai yang lebih baik. Kedua dari segi kandungan jahe, pada persentase 4% dan 6% masih memiliki kadar oleoresin yang tinggi sehingga masih memiliki rasa pedas yang akan berpengaruh pada *after taste*, menurut Prasetyo (2010) oleoresin merupakan campuran komponen minyak tidak menguap (*non volatile oil*) dan minyak atsiri. Komponen minyak tidak menguap merupakan pemberi rasa pedas dan pahit.

Pada persentase 4% dan 8% juga memiliki kadar altrisi yang sedikit, dimana hal tersebut menyebabkan aroma jahe yang kurang terasa sedangkan tujuan dari pembuatan cokelat jahe adalah untuk menghasilkan aroma khas dari jahe itu sendiri. Minyak altrisi itu sendiri adalah komponen minyak menguap (*volatile oil*) merupakan komponen pemberi aroma yang khas (Prasteyo, 2010). Pada aspek tekstur, konsentrasi bubuk jahe sebanyak 4% dan 6% tidak memberikan kondisi tekstur yang baik dalam bentuk cokelat olahan yang telah dicetak.

4.2. Penelitian Utama

Penelitian utama yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi bubuk jahe terpilih dan proses tempering serta non tempering terhadap perubahan sifat fisik dan organoleptik cokelat jahe dengan persentase bubuk jahe 7%, 8%, dan 9%.

Cokelat jahe yang dihasilkan dilakukan pengujian secara organoleptik untuk mengetahui tingkat kesukaan penerimaan panelis terhadap produk dengan metode uji hedonik dengan parameter yang digunakan yaitu atribut rasa, aroma, tekstur, dan after taste. Selain itu dilakukan analisis kimia meliputi kadar lemak, dan kadar serat kasar secara kualitatif dan kuantitatif yang dilakukan pada sampel terbaik dari hasil uji organoleptik. Serta dilakukan analisis secara fisik yaitu uji kekerasan metode penetrometer, dan uji fatbloom dengan inkubasi selama 30 hari di suhu ruang.

4.2.1. Respon Organoleptik

1. Rasa

Rasa adalah hal yang paling penting pada sifat organoleptik suatu produk. Salah satu bahan yang mempengaruhi rasa pada produk adalah gula, rasa manis adalah sifat rassa yang mempengaruhi cita rasa keseluruhan cokelat (Wahyudi,2008).

Hasil perhitungan statistik pada Tabel 8, ditunjukkan perlakuan tempering dan non tempering secara mandiri memberikan pengaruh nyata terhadap rasa cokelat,dan konsentrasi jahe berpengaruh nyata terhadap rasa cokelat,terjadi interaksi antara masing masing faktor terhadap rasa cokelat.

Tabel 7. Pengaruh Interaksi Bubuk jahe (A) dan Tempering, non tempering terhadap aftertaste Coklat Jahe

Persentase Bubuk Jahe (K)	Tempering	Tanpa Tempering
K 1 (7%)	a 3.8 (A)	d 4.2 (A)
K2 (8%)	b 3.73(B)	c 3.9 (B)
K3 (9%)	c 3.1(C)	c 3.93 (C)

Ket: Nilai rata-rata yang diikuti huruf berbeda, berbeda nyata menurut uji Lanjut Duncan pada taraf 5%. Huruf kecil dibaca secara horizontal dan huruf besar dibaca vertical. Huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% pada uji Duncan

Tabel 7, menunjukkan bahwa tempering dan nontempering memberikan perbedaan yang nyata terhadap rasa coklat jahe terutama pada perlakuan non tempering. Hal ini dikarenakan sifat khas jahe, disebabkan adanya minyak atsiri dan oleoresin jahe. Aroma harum jahe disebabkan oleh minyak atsiri, sedangkan oleoresinnya menyebabkan rasa pedas. Oleoresin jahe banyak mengandung komponen pembentuk rasa pedas yang tidak menguap. Komponen dalam oleoresin jahe terdiri dari zingerol dan zingiberen, shagaol minyak atsiri dan resin. Pemberi rasa pedas dalam jahe yang utama adalah zingerol.

Terjadi interaksi masing-masing faktor karena, kedua faktor saling kolerasi satu dengan yang lainnya karena kedua faktor memiliki fungsi dan kontribusi yang samasehingga tidak memiliki pengaruh terhadap rasa coklat jahe.

Rasa yang ditimbulkan oleh bahan pangan terdapat dari bahan pangan itu sendiri atau pada saat proses penambahan zat yang lain rasa aslinya dapat berkurang atau bertambah. Umumnya bahan pangan tidak hanya terdiri dari salah satu rasa, tetapi merupakan gabungan berbagai macam rasa secara terpadu sehingga menimbulkan cita rasa yang utuh. Kecuali itu rasa suatu bahan pangan merupakan hasil kerjasama inderawi yang lainnya (Kartika, 1989).

Rasa Pahit adalah cita rasa alami yang terasa dari dalam cokelat. Rasa tersebut berasal dari komponen-komponen alkaloid seperti Theobromin yang merupakan rasa pahit yang terasa dan menghilang dipermukaan lidah dengan cepat, Rasa pahit cokelat dapat dirasakan diseluruh rongga mulut, sedangkan rasa pahit theobromine hanya terasa dibagian pangkal lidah (Clifford, 1985).

Oleoresin jahe banyak mengandung komponen pembentuk rasa pedas yang tidak mudah menguap. Komponen oleoresin jahe terdiri atas gingerol, zingiberen, shogaol, minyak atsiri dan resin (Ibrahim dkk, 2014).

Pada metode tempering, penambahan bubuk jahe yang tinggi membuat rasa yang baik karena tingkat kandungan oleoresin yang rendah dan juga perlakuan tempering tersebut memberikan dampak pada komponen cokelat jahe dengan rasa yang sesuai dengan selera panelis.

2. Aroma

Tabel 8. Pengaruhnya persentase jahe dan tempering, non tempering terhadap aroma Coklat Jahe

Perlakuan	Rata-Rata	Taraf nyata 5%
F1 (Tempering)	3.71	a
F2 (Non Tempering)	3.81	b

Ket: Setiap Huruf yang menyatakan tidak ada perbedaan yang nyata

Hasil perhitungan Tabel statistik, konsentrasi jahe tidak memberikan pengaruh nyata terhadap aroma Cokelat jahe, dan perlakuan tempering dan nontempering memberikan pengaruh nyata terhadap aroma Cokelat Jahe, dan tidak terjadi interaksi antara masing-masing faktor terhadap aroma Cokelat jahe.

persentase jahe tidak berbeda nyata terhadap aroma cokelat jahe hal ini disebabkan karena cokelat bubuk memiliki persen yang lebih tinggi dibandingkan bubuk jahe sehingga aroma yang keluar tidak terlalu tircium. Penyusun aroma yang ditimbulkan pada cokelat tidak hanya ditentukan oleh satu komponen seperti aroma cokelat terbentuk selama penyaringan biji kakao yang merupakan bahan baku dalam pembuatan cocoa powder. Asam amino, peptide, gula pereduksi dan kuinon merupakan pembentuk cita rasa, komponen-komponen termasuk kedalam senyawa-senyawa golongan alcohol, eter, furan, tiazol, piron, asam, 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 ratusan komponen penyusunnya. Senyawa – senyawa tersebut terbentuk selama proses penyiapan biji, khususnya saat proses fermentasi dan pengeringan. Selama penyaringan senyawa

pembentuk cita rasa beraksi satu sama lain sehingga menghasilkan komponen yang mudah menguap dan beraroma khas coklat (Prasetya,2009).

Aroma jahe dalam produk pangan olahan dipengaruhi oleh komponen altrisi yang ada dalam jahe. Pada penelitian ini digunakan bubuk jahe dengan konsentrasi sebesar 8% dimana komponen altrisi yang banyak. Minyak altrisi itu sendiri adalah komponen minyak menguap (*volatile oil*) merupakan komponen pemberi aroma yang khas (Prasteyo, 2010). Mak dari itu penggunaan metode tempering memberikan dampak pada munculnya aroma jahe yang kuat.

3. Tekstur

Tabel 9. Pengaruhnya persentase jahe dan tempering, non tempering terhadap aroma Coklat Jahe

Perlakuan	Rata-Rata	Taraf nyata5%
F1 (Tempering)	3.31	a
F2 (Non Tempering)	3.80	b

Ket: Setiap Huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata

Hasil perhitungan statistik faktor f (Tempering dan Non Tempering) berpengaruh nyata terhadap tekstur Coklat Jahe, sedangkan Persentase Jahe tidak berpengaruh nyata terhadap aroma Coklat Jahe dan tidak terjadi interaksi antara pada masing- masing terhadap Coklat Jahe.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengamatan terhadap organoleptik dalam hal tekstur berbeda nyata pada taraf 5% dengan nilai rata rata yang tidak signifikan

dan tidak terjadi interaksi antara konsentrasi jahe dan tempering serta non tempering. Jahe bubuk yang digunakan memiliki tekstur yang sangat halus tanpa rendemen kasar sehingga tidak berpengaruh terhadap tekstur Cokelat Jahe, karena faktor utama yang berpengaruh terhadap tekstur adalah proses choncing. Hal ini juga menyebabkan tidak terjadi interaksi beberapa faktor.

Tekstur adalah bagian dari sifat organoleptik pada produk. Faktor yang dapat mempengaruhi baik tidaknya produk yaitu pada penghalusan dan pencampuran bahan yang digunakan serta ada tidaknya pengemulsi (Minifie, 1999). Bahan yang tidak halus dan tidak tercampur rata, akan menyebabkan tekstur yang kasar

Hasil perhitungan statistic masing-masing faktor tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur Cokelat Jahe, dan tidak terjadi interaksi antara pada masing- masing terhadap Cokelat Jahe.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengamatan terhadap organoleptik dalam hal tekstur tidak berbeda nyata pada taraf 5% dengan nilai rata rata yang tidak signifikan dan tidak terjadi interaksi antara konsentrasi jahe dan tempering serta non tempering. Jahe bubuk yang digunakan memiliki tekstur yang sangat halus tanpa rendemen kasar sehingga tidak berpengaruh terhadap tekstur Cokelat Jahe, karena faktor utama yang berpengaruh terhadap tekstur adalah proses concing. Hal ini juga menyebabkan tidak terjadi interaksi beberapa faktor.

Cokelat yang baik harus memiliki tekstur yang halus yang bisa meleleh dengan lembut dan perlahan didalam mulut dengan cita rasa yang kompleks dan menyenangkan. Cokelat harus dapat meleleh dalam mulut, yakni ketika dimakan tampak perlu meninggalkan kesan keras. Tekstur seperti lilin menandakan bahwa cokelat mengandung sejumlah lemak. Cokelat merupakan disperse partikel-partikel dari bubuk cokelat dangula didalam 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).

Pada bagian tekstur, jahe memiliki beberapa komponen yang dapat memberikan pengaruh pada proses pembuatan cokelat yang akhirnya berdampak pada tekstur. Dengan metode tempering akan merubah *microstructures* yang terkandung dalam produk cokelat yang bercampur dengan senyawa bubuk jahe sebesar 8% yang telah dicampurkan.

4. After Taste

Tabel 10. Pengaruh Interaksi Bubuk jahe (A) dan Tempering, non tempering terhadap aftertaste Coklat Jahe

Persentase Bubuk Jahe (K) A	Tempering (f1) B	Tanpa Tempering (f2) B
K 1 (7%)	a 4.18 (C)	c 4.25 (A)
K2 (8%)	b 4.17 (B)	a 3.97 (C)
K3 (9%)	b 3.7 (A)	c 4.23 (B)

Ket: Nilai rata-rata yang diikuti huruf berbeda, berbeda nyata menurut uji Lanjut Duncan pada taraf 5%. Huruf kecil dibaca secara horizontal dan huruf besar dibaca vertical. Huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% pada uji Duncan

Hasil perhitungan statistik, konsentrasi jahe secara mandiri memberikan pengaruh nyata terhadap After Taste coklat, sedangkan perlakuan tempering dan tanpa tempering berpengaruh nyata terhadap after taste coklat, dan terjadi interaksi antara masing masing faktor terhadap after taste coklat.

Terjadi interaksi masing-masing faktor karena, kedua faktor saling kolerasi satu dengan yang lainnya karena kedua faktor memiliki fungsi dan kontribusi yang sama sehinggamemiliki pengaruh terhadap after tastecokelat jahe.Pada komponen rasa coklat jahe, hasil penelitian memberikan hasil interaksi secara nyata disebabkan oleh penggunaan persentase bubuk jahe sebesar 8% dimana kandungan astrisi lebih menonjol ketimbang komponen oleoresin sehingga aroma yang dihasilkan dari jahe lebih terasa dibanding rasa pedas dari jahe itu sendiri. Menurut Hernani (2012)

komponen utama minyak atsiri jahe adalah seskuiterpen hidrokarbon, dan paling dominan adalah zingiberen (35%), kurkumen (18%), farnesen (10%), komponen tersebut yang memberikan pengaruh pada aroma yang terkandung dalam produk olahan jahe. Oleh karena itu coklat jahe yang menjadi objek penelitian memiliki aroma khas jahe yang kuat karena diberi konsentrasi sebesar 8%. Sedangkan pada perlakuan tempering dan non tempering disebabkan oleh tekstur yang dapat diterima oleh panelis.

Alasan mengapa metode tempering menunjukkan nilai yang baik pada penerimaan after taste produk olahan coklat jahe ini disebabkan oleh atribut lain yang telah mendukung penilaian besar pada produk olahan coklat jahe dalam penelitian ini. Pemberian konsentrasi bubuk jahe sebesar 8% dan diberikan perlakuan tempering telah memberikan suatu proses kimiawi yang baik sehingga berdampak pada kualitas coklat yang diterima oleh panelis.

4.2.2. Respon Kimia

4.2.2.1 Analisis Kadar Lemak Produk Terpilih Cokelat Jahe

Penelitian utama dilakukan analisis kadar lemak produk Cokelat Jahe pada sampel terpilih berdasarkan uji organoleptik. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel.

Tabel 11. Hasil Analisis Lemak Cokelat Jahe

Sampel	Hasil Analisis
Cokelat Jahe (Tempering)	31,50%
Cokelat Jahe (Non Tempering)	29,65%

Hasil analisis kadar lemak pada produk Cokelat Jahe yang terpilih menunjukkan bahwa kandungan lemak yang terkandung pada Cokelat Jahe memiliki kadar lemak untuk cokelat jahe yang dilakukan tempering sebesar 31,4959% sedangkan coklat jahe yang dilakukan tanpa proses tempering memiliki kadar lemak 29,6549%. Hal tersebut terjadi karena pada proses pengolahannya ada penambahan bahan lain seperti lesitin serta dari bahan baku yaitu cokelat bubuk yang mempunyai nilai maksimal kandungan kadar lemak 10% menurut standar nasional Indonesia. Lemak yang terkandung dalam Cokelat jahe meskipun cukup tinggi tetapi lemak yang tergolong baik atau lemak sehat yang biasa disebut sebagai HDL (High Density Lipoprotein) adalah rangkaian lemak tak jenuh (tunggal dan ganda) sehingga aman untuk dikonsumsi karena sifat lemak tersebut tidak menaikkan kolesterol dalam darah.

Menurut Standar Nasional Indonesia (2009), Lemak Kakao merupakan lemak yang diperoleh dari kakao massa yang diperoleh melalui pengempaan. Kakao massa itu sendiri merupakan produk berupa pasta yang diperoleh dari kakao nib (keeping biji kakao) melalui penggilingan tanpa menghilangkan kandungan lemaknya.

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 melunak pada suhu 30 – 32 °C dan mencair pada suhu 35°C. Lemak kakao didominasi oleh trigliserida yang terdiri atas asam asetat (34%), palmitat (27%), dan oleat (34%).(Beckett, et.al, 1999).

Lemak kakao merupakan unsur yang penting dalam coklat, sama halnya seperti gula. Keduanya memberikan pengaruh yang sangat berarti untuk rasa dan tekstur. Dark Chocolate mengandung banyak lemak kakao dan gula, white chocolate jumlahnya hanya sedikit sedangkan milk chocolate jumlahnya diantara kedua jenis coklat tersebut (Hoven,2008)

Biladibandingkan dengan hasil penelitian lainnya pada produk olahan coklat, peneliti mendapatkan bandingan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Eti, dkk (2013) dimana hasil pembuatan coklat baik dengan menggunakan tempering dan non tempering memiliki kadar lemak sebesar 0,28%. Berbeda jauh dengan hasil penelitian yang telah peneliti lakukan yaitu pada produk coklat dengan metode tempering sebesar 31,50% dan non tempering sebesar 29,65%. Hal ini dikarenakan peneliti menggunakan tambahan lesitin dan juga menggunakan bahan coklat bubuk selain kakao dimana akan berpengaruh pada kandungan lemak, sementara pada penelitian Eti, dkk (2013) metode tempering dilakukan pada lemak kakao yang berdampak pada hasil kadar lemak di produk olahan coklat.

4.2.2.1 Analisis Serat Kasar Produk Terpilih Cokelat Jahe

Penelitian utama dilakukan analisis kadar lemak produk Cokelat Jahe pada sampel terpilih berdasarkan uji organoleptik. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Analisis Kadar Serat Kasar Cokelat Jahe

Sampel	Hasil Analisis
Cokelat Jahe (Tempering)	2,14%
Cokelat Jahe (Non Tempering)	3.05%

Hasil analisis kadar serat kasar pada produk Cokelat Jahe yang terpilih menunjukkan bahwa kandungan lemak yang terkandung pada Cokelat Jahe memiliki kadar serat kasar untuk cokelat jahe yang dilakukan secara tempering sebesar 2,1397%, sedangkan kadar serat yang di lakukan secara non tempering sebesar 3,0497%. Hal ini terjadi karena bubuk jahe yang ditambahkan tidak lebih dari 10% sehingga hasil yang didapat tidak besar. Kadar serat kasar pada jahe emprit memiliki nilai sebesar 6,89%.

Kadar serat yang berbeda antara penggunaan metode tempering dan non tempering diakibatkan oleh proses tempering itu sendiri. Pengaruh dari perlakuan metode tempering terhadap mutu pangan sangat signifikan. (Afoakwa, et.al, 2008). Pada perlakuan metode non tempering, tidak ada pengaruh yang signifikan pada

mutu produk sehingga serat yang dikandung dalam coklat itu sendiri tidak mengalami perubahan yang signifikan.

Serat makanan diterjemahkan dari *dietary fiber* menurut Trowall (1972) merupakan sel tanaman yang tidak dapat dicernakan oleh enzim atau tubuh kita. Pada tahun 1974 ia mengemukakan bahwa serat makanan terdiri dari polisakarida yang terdapat pada dinding sel, lignin, lipid tumbuhan dan zat-zat yang tidak dapat diidentifikasi. Serat makanan terutama terdiri atas selulosa. Disamping itu terdapat senyawa-senyawa lain seperti hemiselulosa, pektin, gom tanaman, musilago, lignin, dan polisakarida yang tersimpan dalam tanaman alga (Poedjiadi,1994).

Serat kasar mengandung senyawa selulosa, lignin, dan zat yang belum dapat diidentifikasi dengan pasti. Serat kasar adalah senyawaan yang tidak dapat dicerna dalam organ pencernaan manusia dan binatang. Didalam analisa penentuan serat kasar diperhitungkan banyaknya zat-zat yang tak larut dalam asam encer ataupun basa encer dengan kondisi tertentu (Sudarmadji,2003).

Serat pangan adalah komponen makanan yang tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim pencernaan dalam tubuh, seperti selulosa, hemiselulosa, pektin, gum, dan lignin. Kita dapat memperoleh serat pangan dari nabati seperti sayur, buah bahkan jahepun memiliki kadar serat yang lumayan tinggi. Serat pangan dapat mengikat zat besi sehingga bioavailabilitas zat besi menurun. Namun beberapa penelitian memperlihatkan tidak semua jenis serat dapat menurunkan zat besi (Anonim,2007)

Serat pangan instan (umumnya serbuk) dalam keadaan dingin akan berubah menjadi jeli. Selain itu sifat fungsional mampu mengurangi kolesterol. Namun, sifatnya sekedar membantu saja. Hal ini yang terpenting adalah kecukupan serat tubuh dapat terpengaruhi dengan mengonsumsi 3 porsi sayur dan 2 porsi buah yang besarnya sekitar 20-25 gram (Anonim,2007).

Serat sangat baik untuk kesehatan, yaitu membantu mencegah sembelit, menjegah kanker, menjegah sakit pada usus besar, membantu menurunkan kadar kolesterol, membantu mengontrol kadar gula dalam darah (Anonim,2007)

4.2.3 Respon Fisika

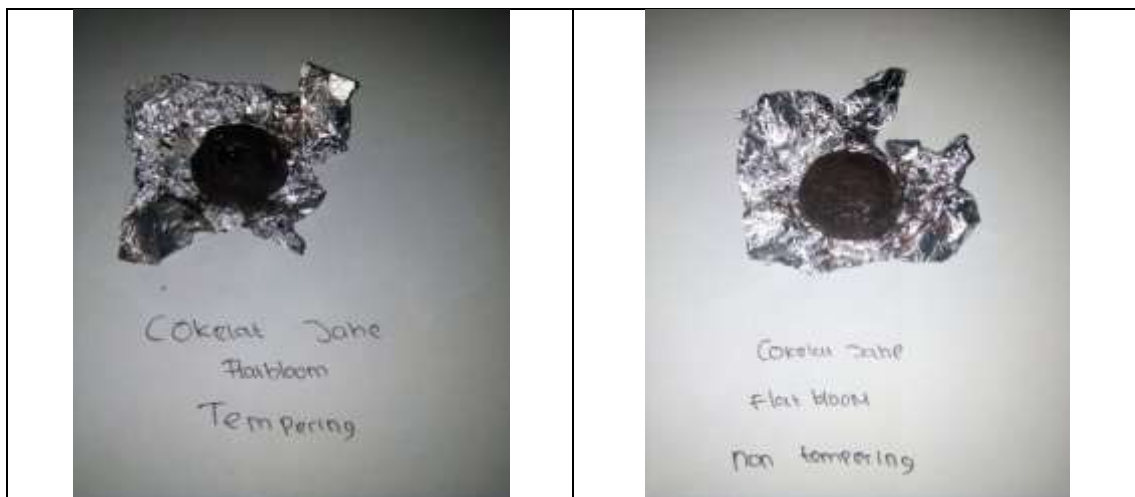
4.2.3.1 Uji Fat Bloom

Fat blooming adalah salah satu hal yang tidak diinginkan terjadi pada coklat. Fat blooming terjadi karena adanya lemak yang keluar dari permukaan coklat yang mengakibatkan adanya bintik-bintik putih pada coklat saat dalam keadaan padat. Fat blooming disebabkan coklat yang memiliki lemak yang tidak stabil sehingga pada suhu yang ekstrim lemak perlahan-lahan akan terdistribusi kepermukaan dan saat lemak kembali memadat maka akan tampak warna putih seperti jamur. Hal ini sesuai dengan pendapat Faridah (2008), menyatakan bahwa coklat yang memiliki lemak yang stabil akan tahan terhadap peristiwa fat blooming. Untuk mencegah terjadinya fat blooming, dilakukan proses tempering dengan baik dan penambahan emulsifier. Proses *tempering* dilakukan untuk memperoleh lemak yang stabil. Tempering sangat mempengaruhi coklat karena jika tempering kurang baik

maka dapat menyebabkan coklat melekat pada cetakan, memiliki warna yang buram serta terbentuk blooming dikarenakan bentuk kristal lemak pada coklat belum stabil (Ketaren, 1986). Uji fat blooming dilakukan untuk mengetahui ada/tidak bintik-bintik putih coklat.

Hasil pengamatan dark coklat selama 4 minggu (30 hari) yaitu tidak terjadi *fat blooming* atau tidak terbentuknya gumpalan lemak pada permukaan dark coklat seperti pada gambar 3.

Gambar 3. Hasil Uji Flatbloom pada Cokelat Jahe



Hal ini dikarenakan proses tempering yang sudah benar dengan menggunakan suhu 45°C kemudian diturunkan menjadi 26°C dan dinaikkan kembali menjadi 32°C . Hal ini sesuai dengan pendapat (Faridah, 2008) cara yang paling umum adalah pertama-tama memanaskan coklat sampai bersuhu lebih dari 45°C untuk melelehkan keenam jenis kristal. Melalui proses *thermal* ini, struktur coklat akan leleh. Pendinginan cepat menjadi suhu $26\text{-}27^{\circ}\text{C}$ akan menyebabkan pembentukan polimorf

stabil dan tidak stabil menjadi kristal. Suhu dipertahankan pada titik ini untuk meratakan pembentukan kristal secara menyeluruh pada campuran pasta dan untuk pembentukan kristal secara lengkap. Selanjutnya suhu dinaikkan kembali menjadi 30-32°C untuk melelehkan semua kristal yang tidak stabil. Tempering akan membentuk kristal cokelat yang lebih stabil. Tidak adanya fat blooming juga disebabkan karena penambahan lesitin yang berfungsi sebagai emulsifier. Emulsifier ini digunakan untuk mengikat atau menyimpan lemak pada cokelat sehingga tidak menimbulkan bunga pada cokelat (Minifie, 1999).

Dalam perbandingan *fat blooming* peneliti menggunakan kembali perbandingan dengan hasil yang dilakukan oleh Eti, dkk (2013) dimana pada penelitian tersebut, pada metode tempering tidak memunculkan *fat blooming* sementara pada percobaan non tempering terjadi *fat blooming*. Sedangkan pada hasil penelitian peneliti tidak terjadi *fat blooming* antara metode tempering dan non tempering. Hal ini dikarenakan pada perlakuan metode tempering dan non tempering yang dilakukan pada objek yang berbeda, bila pada penelitian Eti, dkk (2013) dilakukan tempering pada lemak kakao, sementara peneliti melakukan tempering dan non tempering pada produk olahan cokelat. Kualitas pengolahan cokelat dan juga ditambahkan bubuk jahe pada olahan cokelat peneliti berdampak pada hasil olahan yang tidak memunculkan *fat blooming* baik pada metode tempering maupun non tempering.

4.2.4. Uji Kekerasan Cokelat Jahe

Penentuan tingkat kelunakan dilakukan dengan menggunakan alat penetrometer. Parameter yang diukur adalah kedalaman penusukan jarum terhadap cokelat jahe (mm/g/s). Semakin dalam tusukan atau semakin besar nilai kelunakan cokelat maka cokelat tersebut semakin lunak (Yustisia, 2013).

Pengukuran kekerasan pada cokelat berkaitan dengan tekstur yang dilakukan dengan menggunakan alat penetrometer yang bertujuan untuk mengetahui nilai kekerasan cokelat pada setiap perlakuan. Kekerasan produk dipengaruhi oleh komponen-komponen penyusunnya yang mempunyai sifat berbeda. Hasil dari uji kekerasan dilihat pada tabel berikut

Tabel 13. Hasil Uji Kekerasan Cokelat Jahe (Penetrometer)

Kode sampel	Nilai rata-rata	Mm/detik/100gr
K1F1	15.43 Mm/detik/100gr	1.54 Mm/detik/100gr
K2F1	14.20 Mm/detik/100gr	1.42 Mm/detik/100gr
K3F1	13.30 Mm/detik/100gr	1.33 Mm/detik/100gr
K1F2	16.03 Mm/detik/100gr	1.60 Mm/detik/100gr
K2F2	15.20 Mm/detik/100gr	1.52 Mm/detik/100gr
K3F2	12.60 Mm/detik/100gr	1.26 Mm/detik/100gr

Berdasarkan hasil analisis kekerasan menunjukkan sampel cokelat, semakin besar nilai tingkat kekerasan semakin lunak produk yang dihasilkan. Sedangkan, semakin kecil nilai tingkat kekerasan semakin keras produk yang dihasilkan sehingga bisa dilihat dari pengujian tingkat kekerasan sampel K1F2 memiliki nilai tingkat kekerasan sebesar 1.60 mm/detik/gram. Cokelat yang mengandung bubuk jahe 7% akan menghasilkan cokelat dengan tekstur yang lebih lunak, hal ini terjadi karena pada saat pencetakan tidak rata sehingga sampel rata-ratanya berbeda, serta lemak kakao mempunyai tingkat kekerasan (pada suhu kamar) yang berbeda-beda tergantung dari perlakuan. Perlakuan akan ikut mempengaruhi komponen pembentuk lemak, serta proses tempering dan non tempering.

Metode tempering akan merubah *microstructures* yang terkandung dalam produk cokelat dimana hal tersebut akan berpengaruh pada ukuran partikel. Ukuran partikel berbanding terbalik dengan tekstur dan warna, semakin besar ukuran, maka akan memberikan efek nyata pada kekerasan dan kekakuan. *Over-tempering* menyebabkan peningkatan kekerasan produk, lengket dengan mengurangi gloss dan penggelapan permukaan produk. (Afoakwa, et.al, 2008)

Pada penelitian ini, parameter fisik cokelat yang dianalisa adalah tekstur yang secara objektif diukur nilai kekerasan. Parameter yang diinginkan adalah cokelat dengan tekstur lebih keras namun tetap bisa meleleh saat dikonsumsi. Kekerasan dapat diukur dengan menggunakan alat penetrometer, seperti Magness Taylor Pressure Tester dan Effegi penetrometer. Pada dasarnya alat ini mengukur gaya yang diperlukan untuk

melakukan penetrasi pada daging, buah, sayuran serta makanan yang memiliki kekerasan. Alat yang lebih canggih, misalnya Instron Tester Universal Testing Machine dapat digunakan dilaboraturium untuk memberikan informasi yang lebih lengkap tentang profil tekstur. Disamping itu, penentuan kekerasan, keempukan dan kerenyahan ini juga bisa dilakukan dengan teknik organoleptik dengan menggunakan panelis.

V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas mengenai : (5.1) Kesimpulan , dan (5.2) Saran

5.1. Kesimpulan

1. Pembuatan dark coklat dengan penambahan bubuk jahe secara umum disukai panelis.
2. Hasil analisis kadar lemak pada produk Cokelat Jahe yang terpilih menunjukkan bahwa kandungan lemak yang terkandung pada Cokelat Jahe memiliki kadar lemak untuk coklat jahe yang dilakukan tempering sebesar 31,4959% sedangkan coklat jahe yang dilakukan tanpa proses tempering memiliki kadar lemak 29,6549%.
3. Hasil analisis kadar serat kasar pada produk Cokelat Jahe yang terpilih menunjukkan bahwa kandungan lemak yang terkandung pada Cokelat Jahe memiliki kadar serat kasar untuk coklat jahe yang dilakukan secara tempering sebesar 2,1397%, sedangkan kadar serat yang di lakukan secara non tempering sebesar 3,0497%.
4. Hasil pengamatan coklat jahe selama 4 minggu (30 hari) yaitu tidak terjadi *fat blooming* atau tidak terbentuknya gumpalan lemak pada permukaan dark coklat.
5. Hasil penelitian uji kekerasan pada coklat jahe menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata pada taraf 5% dengan nilai rata rata yang tidak signifikan dan

tidak terjadi interaksi antara konsentrasi jahe dan tempering serta non tempering, hal ini terjadi karena pada saat pencetakan tidak rata sehingga sampel rata-ratanya berbeda.

5.2.Saran

1. Pada saat proses choncing lebih diperhatikan agar tekstur coklat tidak berpasir
2. Proses analisis dapat dilakukan dengan ketekunan dan pencatatan yang lebih terperinci.
3. Perlu dilakukan analisis lanjutan untuk uji oleoresin pada produk coklat jahe.
Diharapkan coklat ini menjadi produk makanan herbal dapat berguna untuk kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afoakwa, E. O., Paterson, A., Fowler, M., & Ryan, A. 2008. **Flavor Formation and Character in Cocoa and Chocolate: A Critical Review**. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 48, 840-857.
- Anonim, 2007. **Dark Cokelat**. <http://www.pacific.net.id/pakar/khomsan/010502.html>. Akses tanggal 5 Maret 2016
- Anonim, 2007. **Manfaat Dark Cokelat**. <http://www.giverslog.com>. Akses tanggal 5 Maret 2016.
- Apri dan Slamet. 2013. **Improved Stability Characteristics of Aceh Cacao Butter by Tempering Process, Bioscience 2010 Conferences - the 7th IMT-GT UNINET and the 3rd Joint International PSU-UNS**. Prince of Songkla University
- Alex. 2003. **Effect of cooling rate on the structure and mechanical properties of milk fat and lard**. *Food Research International* 35, 971–981.
- Balitro, 1997. **Jahe. Monograf. No.3**. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor. 173 hal.
- Badan Standarisasi Nasional, SNI, (1996), **Syarat Mutu Cokelat Butir**, Badan Perindustrian Nasional : Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional, SNI, (1995), **Syarat Mutu Cocoa Powder**, Badan Perindustrian Nasional : Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional, SNI No. 10-3140 (1992), **Syarat Mutu Susu Bubuk Skim**, Badan Perindustrian Nasional : Jakarta
- Badan Pusat Statistik, 2011. **Budidaya Jahe Indonesia**, Badan Perindustrian Nasional : Jakarta
- Bucket., S.T. (1999) **Industrial chocolate manufacture and use** (3rd ed.) Oxford; Blackwell Science. (pp 153-181, 201-230, 405-428, 460-465)
- Bolliger, S., Zeng, Y., & Windhab, E.J. (1999). In-line measurement of tempered cocoa butter and chocolates by means of near-infrared spectroscopy. *Journal of American Oil Chemist Society* 76 (6). 659-667

- Cahyadi, S., 2006. **Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. Cetakan Pertama.** PT. Bumi Aksara. Jakarta
- Departemen Tanaman Pangan Pertanian RI (2007), **Teknik Budidaya Kakao**, melalui: <<http://www.ditjen.deptan.go.id>>, Diakses: 27 Februari 2016.
- Direktorat Jendral Perkebunan RI (2013), **Produksi Coklat Indonesia**, melalui: <<http://www.ditjen.deptan.go.id>>, Diakses: 27 Februari 2016.
- Dian., (2002). **Pengolahan Coklat Batang**, Universitas Gadjah Madha, Yogyakarta
- Eti. 2013. **Kajian Pembuaan Cokelat Batang dengan Metode Tempering dan Non Tempering.** Institute Pertanian Bogor
- Faridah, A., Kasmita, S.P., Yulastri, A., Yusuf, L., 2008. **Patiseri, jilid 3**, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Jakarta.
- Ferry. 1999. **Penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) dalam Pembuatan Susu Kedelai Bubuk Instan dengan Metode Spray Drying: Komposisi Kimia, Sifat Sensoris dan Aktivitas Antioksidan** (Skripsi S-1 Prodi Teknologi Pertanian). Surakarta: Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Gasperz. 1995. **Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan.** Bandung: Transito
- Ibrahim. 2015. **Pengaruh suhu dan lama waktu ekstraksi terhadap sifat kimia dan fisik pada pembuatan minuman sari jahe merah dengan kombinasi madu sebagai pemanis.** Jurnal Pangan dan Agroindustri. 3(2) : 530-541.
- Indarti, E., and Arpi, N., (2010). **Improved Stability Characteristics of Aceh Cacao Butter by Tempering Process, Bioscience 2010 Conferences - the 7th IMT GT UNINET and the 3rd Joint International PSU-UNS.** Prince of Songkla University
- Lipp, M dan E. Anklam. 1998. Review of Cocoa Butter and Alternative Fats for Use in Chocolate-Part A. Compositional Data. **Journal of Food Chemistry**, Vol. 62, No. I, pp. 73-97
- Hartomo, A.j., dan Widiatmoko M.C., (1993), **Emulsidan Pangan Instan Berlesitin not valid.**, diakses : 25 Februari 2016

- Hoven. 2008. *Cocoa Butter and Sugar in Chocolate*. Journal Of Chocolate Chemistry The Netherlands
- Kartika, B., P. Hastuti, dan W. supartono. 1998. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Ketaren, S., 1986. **Pengantar Minyak dan Lenak Pangan**. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Khomsan, A., (2002), Manfaat Cokelat Bagi Kesehatan, Melalui: <<http://kolom.pacific.net.id>>, Diakses : 3 Maret 2016
- Kartika, dkk. 1998. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. Proyek Peningkatan/ Pengembangan Perguruan Tinggi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Koswara, S. 2009. **Jahe, Rimpang dan sejuta khasiat**. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Koswara, S. 1995. **Jahed dan hasil olahannya**. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Mayasari, P, D, (2002), **Pengaruh Pembuatan Lemak Coklat dan Lesitin Terhadap Sifat Organoleptik Produk Coklat Batang**, Skripsi Fakultas Teknik, Universitas Pasundan : Bandung
- Mulyadi et al. 2015. **Petunjuk Praktis Bertanam Jahe**. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Minifie, W. Belnard., 1999. *Chocolate, cocoa and Confectinery Sains Technology. An Aspen Publication*, London.
- Ningrum. 2013. **Pemanfaatan Limbah Air Leri Beras IR-36 sebagai Bahan Baku Sirup dengan Fermentasi dan Penambahan Pewarna Alami Daun Pandan Wangi (Pandanus amaryllifolius)**. Naskah Publikasi UMS, Surakarta.
- Nuraeni, 1995. **Coklat Pembudidayaan, Pengolahan, dan Pemasaran**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nor A, I. and Sabariah, (1995), *Development of Specialty Fats for Selected Food. Paoer presented at National Seminar on Food Technology "95" Food Ingredients" 5-7 sept.* Kuala Lumpur, Melalui:

- [http://id.wikipedia.org/wiki/kategori: foodtechnology//](http://id.wikipedia.org/wiki/kategori:foodtechnology//), Diakses: 3 Maret 2016
- Paimin, Farry B., dan Murhananto, 2003. **Budidaya, Pengolahan, Perdagangan Jahe Seri Agrobisnis**. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Pane, M., DH., (2006), **Cokelat Kue Kering, Permen, Dessert, dan Cake**, Penerbit Gaya Favorit Press: Jakarta
- Pangabean, T.R., Pujiyanto, dan Wahyudi, T., (2008), **Kakao Manajemen Bisnis dari Hulu Hingga Hilir**, Penerbit Penebar Swadaya: Jakarta
- Prasetya A. 2009. **Komponen Pembentuk Rasa Asam pada Cokelat**.
<http://4armita.wordpress.com>. Diakses : 21 Juli 2016
- Prasetyo et al. 2010. **Pangan Nusantara Karakteristik dan Prospek untuk Percepatan Diversifikasi Pangan Edisi Pertama**. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Rukmana Rahmat., (2000). **Usaha Tani Jahe**. Kanisius, Yogyakarta.
- Saleh. 2004. **Dasar Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak**. *Laporan Penelitian*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara
- Siregar., H.T.S. Riyadi, L. Nuraeni, 1994. **Budidaya Pengolahan dan Pemasaran**. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Siswoputranto, P. S., 1985. **Budidaya dan Pengolahan Cokelat**. Balai Penelitian Bogor, Sub Balai Penelitian Budidaya, Jember.
- Smanda, W., (2011), **Chocolat dan Cokelat**, Melalui [:http://id.wikipedia.org/wiki/kategori: foodtechnology//](http://id.wikipedia.org/wiki/kategori:foodtechnology//), Diakses: 4 Maret 2016
- Sudarmadji, Slamet., Bambang Haryono dan Suhardi, 1996. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty, Yogyakarta.
- Swarbrick, 1995. **Emulsi dan Pangan Instan Berlesitin**. Andi Offset, Yogyakarta.
- Syukur, Cheppy., 2001. **Agar Jahe Berproduksi Tinggi**. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Talbot. 1999. The effects of shear and temperature history on the crystallisation of chocolate, *Journal of American Oil and Chemical Society*, 76, 677-685.

Trowall.1972. Dietary Fiber Redefined. Lancet a: 967

Uhl, S.R. 2000.*Handbook of Spices, Seasonings and Flavoring*. Technomic Publishing Co. Inc. Lancaster-USA.

Wahyudi, T, PangabeandanPujiyanto. 2008. **PanduanLengkapKakao**. Penebar Swadaya. Jakarta.

Yulia.2006.**Kandungan tanin dan potensi anti Streptococcus mutans daun teh var. Assamica pada berbagai tahap pengolahan**. Skripsi. Program Studi Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Yustisia, Risti. 2013. **PengaruhPenambahanTelurTerhadap Kadar Protein, Serat, Tingkat Kekenyalan Dan PenerimaanMiBasahBebas Gluten Berbahan Baku TepungKomposit**.ArtikelPenelitian. Program studi S1 IlmuGizi.FakultasKedokteranUniversitasDiponegoro. Semarang

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. ANALISIS KADAR LEMAK METODE SOXHLET

(AOAC,1995)

Prosedur:

Labu dasar bundar dikeringkan pada oven pengering dengan suhu 105°C selama 30 menit, didinginkan 5 menit diruang terbuka, kemudian dimasukkan kedalam eksikator 10 menit dan ditimbang. Hal ini dilakukan berulang-ulang hingga berat labu dasar bundar konstan. Bahan yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 2 gram , lalu dimasukkan kedalam kertas saring yang berbentuk menyerupai kantung atau *thimble*. Kantung yang berisi sampel itu kemudian dimasukkan ke dalam alat soxhlet yang telah diisi N-heksan. Sampel kemudian diekstraksi dengan penangas air dengan suhu $\pm 70^{\circ}\text{C}$ hingga terjadi sirkulasi sebanyak 16 kali. Ambil labu dasar bundar yang berisi ekstrak lemak. Kemudian keringkan pada oven pengering pada suhu 105°C selama 2 jam, dinginkan selama 5 menit diruang terbuka, kemudian masukkan kedalam eksikator selama 10 menit dan ditimbang. Hal ini dilakukan berulang-ulang hingga didapat berat konstan.

Perhitungan :

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{W_1 - W_0}{W_s} \times 100\%$$

Keterangan:

W₀ : Berat labu dasar bundar konstan

W₁ : Berat labu dasar bundar konstan dan lemak konstan

W_s : Berat sampel

LAMPIRAN 2. Analisis Kadar Serat Kasar Metode Gravimetri (AOAC, 1995)**Prosedur :**

Sampel sebanyak 5 gram dimasukkan kedalam Erlenmeyer 500 ml kemudian tambahkan 100 ml H₂SO₄ 0.352 N dan dididihkan selama kurang lebih 30 menit. Ditambahkan lagi 50 ml NaOH 1,25 N dan dididihkan selama 30 menit. Dalam keadaan panas disaring kertas Whatman No 40 setelah diketahui bobot keringnya. Kertas saring yang di gunakan dicuci berturut-turut dengan air panas, 25 ml H₂SO₄ dan etanol 95%. Kemudian dikeringkan di dalam oven bersuhu 100-110°C sampai bobotnya konstan. Kertas saring didinginkan dalam desikator dan ditimbang.

$$\text{Kadar Serat Kasar (\%)} = \frac{\text{Bobot endapan kering (g)}}{\text{bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

**LAMPIRAN 3. ANALISA KEKERASAN (PENETROMETER) (Baedowie,
1983)**

Prosedur :

Letakkan produk yang akan diukur kekerasannya. Tepat dibawah jarum penusuk penetrometer. Penusukkan dilakukan pada produk sebanyak 3 kali pada tiga tempat. Hasil tiap penusukkan ditunjukan dengan angka dengan skala penetrometer. Waktu yang diperlukan untuk penekanan maksimum terhadap produk dapat ditetapkan dengan menggunakan *stopwatch* selama 10 detik. Lakukan percobaan seperti diatas untuk produk lainnya yang tersedia. Hasil perhitungan adalah angka rata-rata yang diperoleh dari pengukuran dan satuan yang digunakan adalah mm/gram/10 detik dengan bobot dan beban tertentu yang dinyatakan dalam gram/mm/detik atau mm/gram.detik

LAMPIRAN 4. UJI ORGANOLEPTIK PENELITIAN PENDAHULUAN

FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK

UJI RANGKING

Sampel :

Nama Panelis :

Tanggal Pengujian :

Pekerjaan :

Paraf :

Petunjuk :

Dihadapkan saudara disajikan Cokelat. Anda diminta untuk memberikan penilaian dengan keterangan untuk masing-masing atribut. Penelitian bersifat mutu hedonik (suka atau tidak suka). Dengan skala penilaian :

1 = Sangat Baik

2 = Baik

3 = Tidak Baik

Kode	Rasa	Aroma	Tekstur	After Taste

LAMPIRAN 5 . UJI ORGANOLEPTIK PENELITIAN PENDAHULUAN**FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK****UJI HEDONIK**

Sampel :

Nama Panelis :

Tanggal Pengujian :

Pekerjaan :

Paraf :

Petunjuk :

Dihadapkan saudara disajikan Cokelat. Anda diminta untuk memberikan penilaian dengan keterangan untuk masing-masing atribut. Penelitian bersifat mutu hedonik (suka atau tidak suka). Dengan skala penilaian :

1 = Sangat Tidak Suka

2 = Tidak Suka

3 = Agak Tidak Suka

4 = Agak Suka

5 = Suka

6 = Sangat Suka

Kode	Rasa	Aroma	Tekstur	Warna

Lampiran 6. Perhitungan Formulasi Cokelat Batang

- **PENELITIAN PENDAHULUAN**

Tabel 14. Perhitungan Formulasi Penelitian Pendahuluan

Bahan	F1	
	%	Gram
Cokelat Bubuk	28,6	57,2
<i>Cocoa Butter</i>	27,2	54,4
Lesitin	1	2
Gula Pasir	16,4	32,8
Jahe	8	16
Susu Skim Bubuk	17,6	35,2
Vanilli	1,2	2,4
Total	100	200

Tabel 15. Total Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Pendahuluan

Bahan	Jumlah (gram)	Allowance	Ulangan	Total (gram)
Cokelat Bubuk	53,2	10%	3	69,16
<i>Cocoa Butter</i>	58,8	10%	3	76,44
Lesitin	2	10%	3	2,6
Gula Pasir	30	10%	3	99
Jahe	12	10%	3	15,6
Susu Skim Bubuk	41,6	10%	3	54,08
Vanilli	2,4	10%	3	3,12

- **PENELITIAN UTAMA**

Tabel 16. Formulasi Sampel k₁f₁

Bahan	%	gram
Cokelat Bubuk	29,6	59,2
<i>Cocoa Butter</i>	29,4	58,8
Lesitin	1	2
Gula Pasir	16,4	32,8
Jahe	7	14
Susu Skim Bubuk	18,6	37,2
Vanilli	1,2	2,4
Total	100	200

Tabel 17. Formulasi Sampel k₂f₁

Bahan	%	gram
Cokelat Bubuk	28,6	57,2
<i>Cocoa Butter</i>	27,2	54,4
Lesitin	1	2
Gula Pasir	16,4	32,8
Jahe	8	16
Susu Skim Bubuk	17,6	35,2
Vanilli	1,2	2,4

Tabel 18. Formulasi Sampel k₃f₁

Bahan	%	gram
Cokelat Bubuk	28,6	57,2
<i>Cocoa Butter</i>	27,2	54,4
Lesitin	1	2
Gula Pasir	16,4	32,8
Jahe	9	18
Susu Skim Bubuk	16,6	33,2
Vanilli	1,2	2,4

Tabel 19. Formulasi Sampel k₁f₂

Bahan	%	gram
Cokelat Bubuk	29,6	59,2
<i>Cocoa Butter</i>	29,4	58,8
Lesitin	1	2
Gula Pasir	16,4	32,8
Jahe	7	14
Susu Skim Bubuk	18,6	37,2
Vanilli	1,2	2,4
Total	100	200

Tabel 20. Formulasi Sampel k₂f₂

Bahan	%	gram
Cokelat Bubuk	28,6	57,2
<i>Cocoa Butter</i>	27,2	54,4
Lesitin	1	2
Gula Pasir	16,4	32,8
Jahe	8	16
Susu Skim Bubuk	17,6	35,2
Vanilli	1,2	2,4

Tabel 21. Formulasi Sampel k₃f₂

Bahan	%	gram
Cokelat Bubuk	28,6	57,2
<i>Cocoa Butter</i>	27,2	54,4
Lesitin	1	2
Gula Pasir	16,4	32,8
Jahe	9	18
Susu Skim Bubuk	16,6	33,2
Vanilli	1,2	2,4

Tabel 22. Formulasi Sampel k₁f₃

Bahan	%	gram
Cokelat Bubuk	29,6	59,2
<i>Cocoa Butter</i>	29,4	58,8
Lesitin	1	2
Gula Pasir	16,4	32,8
Jahe	7	14
Susu Skim Bubuk	18,6	37,2
Vanilli	1,2	2,4
Total	100	200

Tabel 23. Formulasi Sampel k₂f₃

Bahan	%	gram
Cokelat Bubuk	28,6	57,2
<i>Cocoa Butter</i>	27,2	54,4
Lesitin	1	2
Gula Pasir	16,4	32,8
Jahe	8	16
Susu Skim Bubuk	17,6	35,2
Vanilli	1,2	2,4
Total	28,6	57,2

Tabel 24. Formulasi Sampel k₃f₃

Bahan	%	gram
Cokelat Bubuk	28,6	57,2
<i>Cocoa Butter</i>	27,2	54,4
Lesitin	1	2
Gula Pasir	16,4	32,8
Jahe	9	18
Susu Skim Bubuk	16,6	33,2
Vanilli	1,2	2,4
Total	28,6	57,2

Tabel 25. Total Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Utama

Bahan	Jumlah (gram)	<i>Allowance</i>	Ulangan	Total (gram)
Cokelat Bubuk	283,4	10%	3	935,22
<i>Cocoa Butter</i>	264,6	10%	3	873,18
Lesitin	9	10%	3	29,7
Gula Pasir	135	10%	3	445,5
Jahe	48	10%	3	144,1
Susu Skim Bubuk	187,2	10%	3	617,76
Vanilli	10,8	10%	3	35,64

Tabel 26. Total Kebutuhan Respon dan Analisis

Kebutuhan Respon dan Analisis (Pendahuluan)						
Analisis	kebutuhan	Sampel	Ulangan	Panelis	Total	Allow. 10%
	(gram)	(buah)		Orang	(gram)	
Organoleptik	6	3	3	20	1080	1188
Total Kebutuhan (gram)					1188	
Kebutuhan Respon dan Analisis (Utama)						
Analisis	kebutuhan	Sampel	Ulangan	Panelis	Total	Allow. 10%
	(gram)	(buah)		Orang	(gram)	
Lemak	3	3	3	-	27	29,7
Serat Kasar	3	3	3	-	27	29,7
Kekerasan	5	6	3	-	90	90.1
Fatbloom	3	3	3	-	27	29.7
Organoleptik	5	6	3	20	1800	1800.1
Total Kebutuhan (gram)					171	
Grand Total Kebutuhan Respon dan Analisis (gram)					1979.3	

Lampiran 7. Rincian Biaya Kebutuhan Bahan Baku untuk Penelitian Pendahuluan

Bahan	Jumlah (gram) 1x ulangan	Jumlah (gram) 3x ulangan	Harga/kg	Jumlah
Lemak Kakao	58,8	176,4	Rp 150.000	Rp 26.460
<i>Cocoa Powder</i>	57,2	171,6	Rp 70.000	Rp 12.012
Lesitin Kedelai	2	6	Rp 40.000	Rp 240
Sukrosa	30	90	Rp 13.500	Rp 1.215
Jahe	4	12	Rp 160.00	Rp 1.920
Susu Skim Bubuk	41,6	124,8	Rp 65.000	Rp 8.112
Vanilli	2,4	7,2	Rp 60.000	Rp 432
Total				Rp 50.391

Bahan	Jumlah (gram) 1x ulangan	Jumlah (gram) 3x ulangan	Harga/kg	Jumlah
Lemak Kakao	58,8	176,4	Rp 150.000	Rp 26.460
<i>Cocoa Powder</i>	53,2	159,6	Rp 70.000	Rp 11.172
Lesitin Kedelai	2	6	Rp 40.000	Rp 240
Sukrosa	30	90	Rp 13.500	Rp 1.215
Jahe	12	36	Rp 160.00	Rp 5.760
Susu Skim Bubuk	41,6	124,8	Rp 65.000	Rp 8.112
Vanilli	2,4	7,2	Rp 60.000	Rp 432
Total				Rp 53.391

Bahan	Jumlah (gram) 1x ulangan	Jumlah (gram) 3x ulangan	Harga/kg	Jumlah
Lemak Kakao	58,8	176,4	Rp 150.000	Rp 26.460
<i>Cocoa Powder</i>	49,2	147,6	Rp 70.000	Rp 10.332
Lesitin Kedelai	2	6	Rp 40.000	Rp 240
Sukrosa	30	90	Rp 13.500	Rp 1.215
Jahe	16	48	Rp 160.00	Rp 7.680
Susu Skim Bubuk	41,6	124,8	Rp 65.000	Rp 8.112
Vanilli	2,4	7,2	Rp 60.000	Rp 432
Total				Rp 54.471

Lampiran 8. Rincian Biaya Kebutuhan Bahan Baku untuk Penelitian Utama

Bahan	Jumlah (gram) 1x ulangan	Jumlah (gram) 3x ulangan	Harga/kg	Jumlah
Lemak Kakao	58,8	176,4	Rp 150.000	Rp 26.460
<i>Cocoa Powder</i>	59,2	177,6	Rp 70.000	Rp 12.432
Lesitin Kedelai	2	6	Rp 40.000	Rp 240
Sukrosa	30	90	Rp 13.500	Rp 1.215
Jahe	14	42	Rp 160.00	Rp 67.200
Susu Skim Bubuk	41,6	124,8	Rp 65.000	Rp 8.112
Vanilli	2,4	7,2	Rp 60.000	Rp 432
Total	58,8	176,4	Rp 150.000	Rp 116.091

Bahan	Jumlah (gram) 1x ulangan	Jumlah (gram) 3x ulangan	Harga/kg	Jumlah
Lemak Kakao	58,8	176,4	Rp 150.000	Rp 26.460
<i>Cocoa Powder</i>	57,2	171,6	Rp 70.000	Rp 11.984
Lesitin Kedelai	2	6	Rp 40.000	Rp 240
Sukrosa	30	90	Rp 13.500	Rp 1.215
Jahe	16	48	Rp 160.00	Rp 76.800
Susu Skim Bubuk	41,6	124,8	Rp 65.000	Rp 8.112
Vanilli	2,4	7,2	Rp 60.000	Rp 432
Total	58,8	176,4	Rp 150.000	Rp 125.243

Bahan	Jumlah (gram) 1x ulangan	Jumlah (gram) 3x ulangan	Harga/kg	Jumlah
Lemak Kakao	58,8	176,4	Rp 150.000	Rp 26.460
<i>Cocoa Powder</i>	55,2	165,6	Rp 70.000	Rp 11.592
Lesitin Kedelai	2	6	Rp 40.000	Rp 240
Sukrosa	30	90	Rp 13.500	Rp 1.215
Jahe	18	54	Rp 160.00	Rp 86.400
Susu Skim Bubuk	41,6	124,8	Rp 65.000	Rp 8.112
Vanilli	2,4	7,2	Rp 60.000	Rp 432
Total	58,8	176,4	Rp 150.000	Rp 134.451

Lampiran 9. hasil perhitungan rancangan percobaan penelitian pendahuluan atribut rasa.

Panelis	434		694		729		jumlah	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
2	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
3	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
4	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
5	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
6	2	0	1	0.85	3	-0.85	6	0
7	1	0.85	3	-0.85	2	0	6	0
8	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
9	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
10	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
11	1	0.85	3	-0.85	2	0	6	0
12	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
13	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
14	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
15	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
16	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
17	1	0.85	3	-0.85	2	0	6	0
18	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
19	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
20	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0

21	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
22	1	0.85	3	-0.85	2	0	6	0
23	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
24	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
25	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
26	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
27	1	0.85	3	-0.85	2	0	6	0
28	1	0.85	2	0	3	-0.85	6	0
29	1	0.85	3	-0.85	2	0	6	0
30	1	0.85	3	-0.85	2	0	6	0
jumlah	63	-2.55	76	-13.6	41	16.15	180	0
rata-rata	2.1	-0.09	2.53	-0.45	1.37	0.54	6	0

$$FK = 0$$

$$FK = \frac{(\text{Total})^2}{\sum \text{Panelis} \times \sum \text{Sampel}}$$

$$JKS = \left[\frac{(\sum S_1)^2 + \dots + (\sum S_n)^2}{\sum \text{Panelis}} \right] - FK$$

$$JKP = \left[\frac{(\sum P_1)^2 + \dots + (\sum P_n)^2}{\sum \text{Sampel}} \right] - FK$$

$$JKT = \left[(n_1)^2 + (n_2)^2 + (n_3)^2 + \dots + (n_n)^2 \right] - FK$$

$$JKG = JKT - JKS - JKP$$

Tabel 27. Anava

ANAVA SUMBER	DB	JK	RJK	Fhitung	Ftabel
VARIASI					5%
SAMPEL	2	15.07617	7.538085	15.46369*	3.128
PANELIS	29	0	0		
GALAT	58	28.27383	0.48747		
TOTAL	89	43.35	0.48707		

Berdasarkan tabel anava $f_{hitung} > f_{tabel}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa ke 3 sampel sangat berbeda nyata sehingga di perlukan uji lanjut Duncan

$$S_y = \sqrt{\frac{RJKG}{\epsilon_{PANELIS}}}$$

$$S_y = \sqrt{\frac{0.48747}{20}} = 0.1274 = 0.13$$

PERLAKUAN						
SSR 5%	LSR 5%	RATA2	1	2	3	Taraf nyata 5%
-	-	-0.085	-			a
2.89	0.378	-0.453	-0.368	-		b
2.98	0.387	0.538	0.623*	0.991*	-	c

Lampiran 10. Perhitungan Persentase Bubuk Jahe terpilih atribut Rasa

- Rentang kelas = DT terbesar – DT terkecil = $6 - 0 = 6$
- Banyaknya kelas = $1 + 3.3 \log 9 = 4.149$
- Panjang kelas = rentang kelas / banyak kelas = $6 / 4.149 = 1.43$

Range Skor terhadap Rasa		Skor
0	1.43	1
1.43	2.86	2
2.86	4.29	3
4.29	5.72	4
5.72	7.15	5

kode sampel	Rata - rata skor	Skor
437	2.1	2
694	2.53	2
729	1.37	1

Lampiran 11. hasil perhitungan rancangan percobaan penelitian pendahuluan atribut aroma.

Panelis	434		694		729		jumlah	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
2	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
3	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
4	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
5	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
6	1	0.85	2	0	3	-0.85	6	0
7	2	0	1	0.85	3	-0.85	6	0
8	1	0.85	3	-0.85	2	0	6	0
9	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
10	1	0.85	3	-0.85	2	0	6	0
11	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
12	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
13	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
14	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
15	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
16	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
17	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
18	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
19	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
20	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0

21	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
22	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
23	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
24	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
25	1	0.85	2	0	3	-0.85	6	0
26	1	0.85	3	-0.85	2	0	6	0
27	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
28	1	0.85	2	0	3	-0.85	6	0
29	1	0.85	3	-0.85	2	0	6	0
30	1	0.85	3	-0.85	2	0	6	0
jumlah	58	1.7	79	-16.15	43	14.45	180	0
rata rata	1.93	0.06	2.63	-0.54	1.43	0.48	6	0

$$FK = 0$$

$$FK = \frac{(\text{Total})^2}{\sum \text{Panelis} \times \sum \text{Sampel}}$$

$$JKS = \left[\frac{(\sum S_1)^2 + \dots + (\sum S_n)^2}{\sum \text{Panelis}} \right] - FK$$

$$JKP = \left[\frac{(\sum P_1)^2 + \dots + (\sum P_n)^2}{\sum \text{Sampel}} \right] - FK$$

$$JKT = \left[(n_1)^2 + (n_2)^2 + (n_3)^2 + \dots + (n_n)^2 \right] - FK$$

$$JKG = JKT - JKS - JKP$$

Tabel 28. Anava

SUMBER	DB	JK	RJK	F HITUNG	F TABEL
VARIASI					5%
SAMPEL	2	15.75	7.88	16.55*	3.128
PANELIS	29	0.00	0.00		
GALAT	58	27.60	0.48		
TOTAL	89	43.35	0.49		

Berdasarkan tabel anava f hitung $>$ f tabel sehingga dapat disimpulkan bahwa ke 3 sampel sangat berbeda nyata sehingga di perlukan uji lanjut Duncan

$$S_y = \sqrt{\frac{RJKG}{\epsilon_{PANELIS}}}$$

$$S_y = \sqrt{\frac{0.7585}{20}} = 0.125 = 0.13$$

Perlakuan						
SSR 5%	LSR 5%	RATA2	1	2	3	Taraf nyata 5%
-	-	-0.538	-			a
2.89	0.38	0.057	0.595*	-		b
2.98	0.39	0.481	1.019*	0.424*	-	c

Lampiran 12. Perhitungan Persentase Bubuk Jahe terpilih atribut Aroma

- Rentang kelas = DT terbesar – DT terkecil = $6 - 0 = 6$
- Banyaknya kelas = $1 + 3.3 \log 9 = 4.149$
- Panjang kelas = rentang kelas / banyak kelas = $6 / 4.149 = 1.43$

Range Skor terhadap Aroma		Skor
0	1.43	1
1.43	2.86	2
2.86	4.29	3
4.29	5.72	4
5.72	7.15	5

kode sampel	Rata - rata skor	Skor
437	1.93	2
694	2.63	2
729	1.43	1

Lampiran 13. hasil perhitungan rancangan percobaan penelitian pendahuluan atribut tekstur.

Panelis	434		694		729		jumlah	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	2	0	1	0.85	3	-0.85	6	0
2	3	-0.85	1	0.85	2	0	6	0
3	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
4	3	-0.85	1	0.85	2	0	6	0
5	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
6	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
7	3	-0.85	1	0.85	2	0	6	0
8	1	0.85	3	-0.85	2	0	6	0
9	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
10	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
11	1	0.85	3	-0.85	2	0	6	0
12	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
13	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
14	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
15	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
16	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
17	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
18	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
19	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
20	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0

21	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
22	1	0.85	3	-0.85	2	0	6	0
23	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
24	2	0	1	0.85	3	-0.85	6	0
25	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
26	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
27	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
28	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
29	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
30	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
Jumlah	67	-5.95	73	-11.05	40	17	180	0
Rata-rata	2.23	-0.20	2.43	-0.37	1.33	0.57	6	0

$$FK = 0$$

$$FK = \frac{(\text{Total})^2}{\sum \text{Panelis} \times \sum \text{Sampel}}$$

$$JKS = \left[\frac{(\sum S_1)^2 + \dots + (\sum S_n)^2}{\sum \text{Panelis}} \right] - FK$$

$$JKP = \left[\frac{(\sum P_1)^2 + \dots + (\sum P_n)^2}{\sum \text{Sampel}} \right] - FK$$

$$JKT = \left[(n_1)^2 + (n_2)^2 + (n_3)^2 + \dots + (n_n)^2 \right] - FK$$

$$JKG = JKT - JKS - JKP$$

Tabel 29. Anava

SUMBER	DB	JK	RJK	F HITUNG	F TABEL
VARIASI					5%
SAMPEL	2	14.8835	7.44175	15.1624*	3.128
PANELIS	29	0	0		
GALAT	58	28.4665	0.490801		
TOTAL	89	43.35	0.48707		

Berdasarkan tabel anava f hitung $>$ f tabel sehingga dapat disimpulkan bahwa ke 3 sampel sangat berbeda nyata sehingga di perlukan uji lanjut Duncan

$$S_y = \sqrt{\frac{RJKG}{EPANELIS}}$$

$$S_y = \sqrt{\frac{0.490801}{20}} = 0.035$$

PERLAKUAN						
SSR 5%	LSR5%	RATA2	1	2	3	Taraf nyata 5%
-	-	-0.37	-			a
3.67	0.48	-0.19	0.18*	-		b
2.98	0.39	0.57	0.94*	0.76*	-	c

Lampiran 14. Perhitungan Persentase Bubuk Jahe terpilih atribut Tekstur

- Rentang kelas = DT terbesar – DT terkecil = 6 – 0 = 6
- Banyaknya kelas = $1 + 3.3 \log 9 = 4.149$

- Panjang kelas = rentang kelas / banyak kelas = $6/4.149 = 1.43$

Range Skor terhadap Tekstur		Skor
0	1.43	1
1.43	2.86	2
2.86	4.29	3
4.29	5.72	4
5.72	7.15	5

kode sampel	Rata - rata skor	Skor
437	2.23	2
694	2.43	2
729	1.33	1

Lampiran 15. hasil perhitungan rancangan percobaan penelitian pendahuluan atribut After Taste.

Panelis	434		694		729		jumlah	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	1	0.85	3	-0.85	2	0	6	0
2	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
3	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
4	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
5	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
6	1	0.85	2	0	3	-0.85	6	0
7	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
8	1	0.85	3	-0.85	2	0	6	0
9	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
10	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
11	1	0.85	2	0	3	-0.85	6	0
12	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
13	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
14	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
15	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
16	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
17	1	0.85	3	-0.85	2	0	6	0
18	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
19	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
20	1	0.85	3	-0.85	1	0.85	5	0

21	3	-0.85	1	0.85	2	0	6	0
22	1	0.85	3	-0.85	2	0	6	0
23	3	-0.85	2	0	1	0.85	6	0
24	2	0	1	0.85	3	-0.85	6	0
25	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
26	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
27	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
28	1	0.85	2	0	3	-0.85	6	0
29	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
30	2	0	3	-0.85	1	0.85	6	0
Jumlah	58	1.7	78	-15.3	43	14.45	180	0
Rata-rata	1.93	0.06	2.60	-0.51	1.43	0.48	6	0

$$FK = 0$$

$$FK = \frac{(\text{Total})^2}{\sum \text{Panelis} \times \sum \text{Sampel}}$$

$$JKS = \left[\frac{(\sum S_1)^2 + \dots + (\sum S_n)^2}{\sum \text{Panelis}} \right] - FK$$

$$JKP = \left[\frac{(\sum P_1)^2 + \dots + (\sum P_n)^2}{\sum \text{Sampel}} \right] - FK$$

$$JKT = \left[(n_1)^2 + (n_2)^2 + (n_3)^2 + \dots + (n_n)^2 \right] - FK$$

$$JKG = JKT - JKS - JKP$$

Tabel 30. Anava

SUMBER	DB	JK	RJK	F HITUNG	F TABEL
VARIASI					5%
SAMPEL	2	14.8594	7.4297	15.123*	3.182
PANELIS	29	0	0		
GALAT	58	28.4906	0.4912		
TOTAL	89	43.35	0.48707		

Berdasarkan tabel anava f hitung > f tabel sehingga dapat disimpulkan bahwa ke 3 sampel sangat berbeda nyata sehingga di perlukan uji lanjut Duncan

$$Sy = \sqrt{\frac{RJKG}{\epsilon_{PANELIS}}}$$

$$Sy = \sqrt{\frac{0.4912}{20}} = 0.128 = 0.13$$

Perlakuan						
SSR 5%	LSR5%	RATA2	1	2	3	Taraf nyata 5%
-	-	-0.51	-			a
3	0.369	0.057	0.567*	-		b
2.983	0.381	0.482	0.992*	0.425*	-	c

Lampiran 16. Perhitungan Persentase Bubuk Jahe terpilih atribut After Taste

- Rentang kelas = DT terbesar – DT terkecil = 6 – 0 = 6

- Banyaknya kelas = $1+3.3\log 9 = 4.149$
- Panjang kelas = rentang kelas / banyak kelas = $6/4.149 = 1.43$

Range Skor terhadap After Taste		Skor
0	1.43	1
1.43	2.86	2
2.86	4.29	3
4.29	5.72	4
5.72	7.15	5

kode sampel	Rata - rata skor	skor
437	1.93	2
694	2.6	2
729	1.43	1

Sampel terpilih

kode sampel	Rasa	Aroma	Tekstur	Aftertaste	total
434	2	2	2	2	8
694	2	2	2	2	8
729	1	1	1	1	4

Data Asli Uji Hedonik Cokelat Jahe Terhadap Rasa

Perlakuan	Konsentrasi Bubuk Jahe			jumlah	rata-rata
	(K)				
(F)	k1	k2	k3		
f1(tempering)	3.8	3.73	3.1	10.63	3.54
f2 (non tempering)	4.2	3.9	3.93	12.03	4.01
jumlah	8	7.63	7.03	22.66	7.51
rata-rata	4	3.82	3.52	11.33	3.76

Data Transformasi Uji Hedonik Cokelat Jahe Terhadap Rasa

Perlakuan	Konsentrasi Bubuk Jahe			jumlah	rata-rata
	(K)				
(F)	k1	k2	k3		
f1(tempering)	6.22	6.17	5.66	18.05	6.02
f2 (non tempering)	6.5	6.27	6.32	19.09	6.36
jumlah	12.72	12.44	11.98	37.14	12.38
rata-rata	6.36	6.22	5.99	18.57	6.19

Perhitungan Cokelat Jahe Atribut Rasa

- Faktor Konsentrasi (FK) = $\frac{(total)}{r \times f \times t} = 76.63$
- JKT = $((f1k1)^2 + \dots + (f3k3)^2) - FK = 58.21$

- $JK(f) = \left(\frac{(\sum f1) + (\sum f2)}{6}\right) - FK = 38.70$
- $JK(k) = \left(\frac{(\sum k1) + (\sum k2) + (\sum k3)}{6}\right) - FK = 8.89$
- $JK(fk) = \left(\frac{(\sum fk1) + (\sum \dots) + (\sum fk3)}{6}\right) - FK = 6.88$
- $JKG = JKT - JK(f) - JK(k) - JK(fk) - FK = 3.74$

Hasil Analisis Variasi (Anava)

Sumber variasi	dB	JK	KT	Fhitung	F Tabel 5%
faktor f	1	38.70	38.70	62.41*	4.76
faktor k	2	8.89	4.45	7.17**	4.76
interaksi FT	3	6.88	2.29	3.70**	3.46
galat	6	3.74	0.62		
total	12	58.21			

Ket: Setiap Huruf menyatakan tidak ada perbedaan yang nyata

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA, bahwa faktor F(tempering dan non tempering) berpengaruh terhadap rasa Cokelat Jahe, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan, dan faktor K(konsentrasi Jahe) berpengaruh terhadap rasa Cokelat Jahe sehingga dilanjutkan uji lanjut Duncan dan terjadi interaksi antara faktor f dan faktor k.

Uji lanjut Duncan

Data Asli Uji Hedonik Cokelat Jahe Terhadap Aroma

Perlakuan	Konsentrasi Bubuk Jahe			jumlah	rata-rata
	(K)				
(F)	k1	k2	k3		
f1(tempering)	3.68	3.72	3.75	11.15	3.71
f2 (non tempering)	3.88	3.77	3.77	11.42	3.81
jumlah	7.56	7.49	7.52	22.57	7.52
rata-rata	3.78	3.75	3.76	11.29	3.76

Data Transformasi Uji Hedonik Cokelat Jahe Terhadap Aroma

Perlakuan	Konsentrasi Bubuk Jahe			jumlah	rata-rata
	(K)				
(F)	k1	k2	k3		
f1(tempering)	6.13	6.16	6.18	18.47	6.16
f2 (non tempering)	6.28	6.18	6.18	18.64	6.21
jumlah	12.41	12.34	12.36	37.11	12.37
rata-rata	6.21	6.17	6.18	18.56	6.19

Perhitungan Cokelat Jahe Atribut Aroma

- Faktor Konsentrasi (FK) = $\frac{(total)}{r \times f \times t} = 76.51$
- JKT = $((f1k1)^2 + \dots + (f3k3)^2) - FK = 124.65$

- $JK(f) = \left(\frac{\sum f1 + \sum f2}{6}\right) - FK = 38.26$
- $JK(k) = \left(\frac{\sum k1 + \sum k2 + \sum k3}{6}\right) - FK = 35.76$
- $JK(fk) = \left(\frac{\sum fk1 + \sum \dots + \sum fk3}{6}\right) - FK = 25.67$
- $JKG = JKT - JK(f) - JK(k) - JK(fk) - FK = 26.96$

Hasil Analisis Variasi (Anava)

Sumber variasi	dB	JK	KT	Fhitung	F Tabel 5%
faktor f	1	38.26	38.26	8.84*	4.76
faktor k	2	35.76	17.88	4.13 ^{tn}	4.76
interaksi FT	3	25.67	8.56	1.98 ^{tn}	3.46
galat	6	26.96	4.33		
total	12	124.65			

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA, bahwa faktor F(tempering dan non tempering) berpengaruh terhadap aroma Cokelat Jahe, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan, sedangkan faktor K(konsentrasi Jahe) tidak berpengaruh terhadap Aroma Cokelat Jahe sehingga tidak perlu dilanjutkan uji lanjut Duncan dan tidak adanya interaksi antara kedua faktor.

Uji lanjut Duncan

$$\sqrt{\frac{JKTG}{\Sigma Panelis}} = \sqrt{\frac{26.96}{20}} = 1.161$$

Ssr 5%	Lsr 5%	Kode	Nilai	Perlakuan		Taraf
				1	2	
-	-	f1	3.72	-		a
3.46	4.31	f2	2.7	-1.02	-	b

Data Asli Uji Hedonik Cokelat Jahe Terhadap Tekstur

Perlakuan	Konsentrasi Bubuk Jahe			jumlah	rata-rata
	(K)				
(F)	k1	k2	k3		
f1(tempering)	3.25	3.35	3.33	9.93	3.31
f2 (non tempering)	4.20	3.67	3.52	11.39	3.80
jumlah	7.45	7.02	6.85	21.32	7.11
rata-rata	3.73	3.51	3.43	10.66	3.56

Data Transformasi Uji Hedonik Cokelat Jahe Terhadap Tekstur

Perlakuan	Konsentrasi Bubuk Jahe			jumlah	rata-rata
	(K)				
(F)	k1	k2	k3		
f1(tempering)	5.79	5.88	5.87	17.54	5.85
f2 (non tempering)	6.5	6.11	6	18.61	6.20
jumlah	12.29	11.99	11.87	36.15	12.05
rata-rata	6.15	6.00	5.94	18.08	6.03

Perhitungan Dark Chocolate Atribut Tekstur

- Faktor Konsentrasi (FK) = $\frac{(total)}{r \times f \times t} = 77.60$
- JKT = $((f1k1)^2 + \dots + (f3k3)^2) - FK = 67.86$
- JK(f) = $(\frac{(\sum f1) + (\sum f2)}{6}) - FK = 36.40$
- JK(k) = $(\frac{(\sum k1) + (\sum k2) + (\sum k3)}{6}) - FK = 7.86$
- JK(fk) = $(\frac{(\sum fk1) + (\sum \dots) + (\sum fk3)}{6}) - FK = 5.45$
- JKG = JKT - JK(f) - JK(k) - JK(fk) - FK = 67.86

Hasil Analisis Variasi (Anava)

Sumber variasi	dB	JK	KT	Fhitung	F Tabel 5%
faktor f	1	36.40	36.40	12.01*	4.76
faktor k	2	7.86	3.93	1.30 ^{tn}	4.76
interaksi FT	3	5.45	1.81	0.60 ^{tn}	3.46
galat	6	18.15	3.03		
total	12	67.86			

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA, bahwa faktor F(tempering dan non tempering) berpengaruh terhadap tekstur Cokelat Jahe, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan, sedangkan faktor K(konsentrasi Jahe) tidak berpengaruh terhadap tekstur Cokelat Jahe sehingga tidak perlu dilanjutkan uji lanjut Duncan dan tidak adanya interaksi antara kedua faktor.

Uji lanjut Duncan

$$\sqrt{\frac{JKTG}{\Sigma Panelis}} = \sqrt{\frac{18.15}{20}} = 0.95$$

Ssr 5%	Lsr 5%	kode	nilai	perlakuan		taraf
				1	2	
-	-	f1	3.31	-		a
3.46	3.287	f2	3.79	0.48	-	b

Data Asli Uji Hedonik Cokelat Jahe Terhadap After Taste

Perlakuan	Konsentrasi Bubuk Jahe			jumlah	rata-rata
	(K)				
(F)	k1	k2	k3		
f1(tempering)	4.18	4.17	3.70	12.05	4.02
f2 (non tempering)	4.25	3.97	4.23	12.45	4.15
jumlah	8.43	8.14	7.93	24.5	8.17
rata-rata	4.26	4.07	3.97	12.25	4.09

Data Transformasi Uji Hedonik Cokelat Jahe Terhadap After Taste

Perlakuan	Konsentrasi Bubuk Jahe			jumlah	rata-rata
	(K)				
(F)	k1	k2	k3		
f1(tempering)	6.49	6.48	6.14	19.11	6.37
f2 (non tempering)	6.54	6.32	6.52	19.38	6.46
jumlah	13.03	12.80	12.66	38.49	12.83
rata-rata	6.52	6.40	6.33	19.25	6.42

Perhitungan Dark Chocolate Atribut After Taste

- Faktor Konsentrasi (FK) = $\frac{(total)}{r \times f \times t} = 82.30$
- $JKT = ((f1k1)^2 + \dots + (f3k3)^2) - FK = 56.38$
- $JK(f) = \left(\frac{(\Sigma f1) + (\Sigma f2)}{6}\right) - FK = 41.14$
- $JK(k) = \left(\frac{(\Sigma k1) + (\Sigma k2) + (\Sigma k3)}{6}\right) - FK = 7.87$
- $JK(fk) = \left(\frac{(\Sigma fk1) + (\Sigma \dots) + (\Sigma fk3)}{6}\right) - FK = 5.43$
- $JKG = JKT - JK(f) - JK(k) - JK(fk) - FK = 1.94$

Hasil Analisis Variasi (Anava)

Sumber variasi	dB	JK	KT	Fhitung	F Tabel 5%
faktor f	1	41.14	41.14	128.56*	4.76
faktor k	2	7.87	3.94	12.31*	4.76
interaksi FT	3	5.43	1.81	5.66*	3.46
galat	6	1.94	0.32		
total	12	56.38			

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA, bahwa faktor F(tempering dan non tempering) berpengaruh terhadap tekstur Cokelat Jahe, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan, sedangkan faktor K(konsentrasi Jahe) berpengaruh terhadap aftertaste CokelatJahe sehingga perlu dilanjutkan uji lanjut Duncan

Uji lanjut Duncan

$$\sqrt{\frac{JKTG}{\Sigma Panelis}} = \sqrt{\frac{1.96}{20}} = 0.12$$

Ssr 5%	Lsr 5%	kode	nilai	Perlakuan						Taraf 5%
				1	2	3	4	5	6	
-	-	634	4.18	-	-					a
3.46	0.41	461	4.17	-0.01 ^{tn}	-					b
3.58	0.42	343	3.7	-0.48 ^{tn}	-0.47 ^{tn}	-				b
3.64	0.43	694	4.25	0.07 ^{tn}	0.08 ^{tn}	0.55 [*]	-			c
3.68	0.44	729	3.97	-0.21 ^{tn}	-0.2 ^{tn}	0.27 ^{tn}	0.28 ^{tn}	-		a
3.68	0.44	347	4.23	0.05 ^{tn}	0.06 ^{tn}	0.53 [*]	0.02 ^{tn}	0.26 ^{tn}	-	c

Lampiran 17. Perhitungan Sampel terpilih atribut Rasa

- Rentang kelas = DT terbesar – DT terkecil = $6.50 - 5.66 = 0.84$
- Banyaknya kelas = $1 + 3.3 \log 9 = 4.149$
- Panjang kelas = rentang kelas / banyak kelas = $0.84 / 4.149 = 0.202$

Range Skor terhadap Rasa		skor
5.66	5.862	1
5.86	6.064	2
6.06	6.266	3
6.27	6.468	4
6.47	6.672	5

kode sampel	Rata - rata skor	skor
343	6.22	3
461	6.17	3
634	5.66	1
347	6.50	5
694	6.27	4
729	6.32	4

Lampiran 18. Perhitungan Sampel terpilih atribut Aroma

- Rentang kelas = DT terbesar – DT terkecil = $6,28 - 6,13 = 0.15$
- Banyaknya kelas = $1 + 3.3 \log 9 = 4.149$
- Panjang kelas = rentang kelas / banyak kelas = $0.15 / 4.149 = 0.036$

Range Skor terhadap Rasa		skor
6.13	6.166	1
6.17	6.202	2
6.20	6.233	3
6.23	6.274	4
6.27	6.31	5

kode sampel	Rata - rata skor	skor
343	6.13	1
461	6.16	1
634	6.18	2
347	6.28	5
694	6.18	2
729	6.18	2

Lampiran 19. Perhitungan Sampel terpilih atribut Tekstur

- Rentang kelas = DT terbesar – DT terkecil = $6.50 - 5.79 = 0.71$
- Banyaknya kelas = $1 + 3.3 \log 9 = 4.149$
- Panjang kelas = rentang kelas / banyak kelas = $0.71 / 4.149 = 0.17$

Range Skor terhadap Rasa		skor
5.79	5.96	1
5.96	6.13	2
6.13	6.3	3
6.30	6.47	4
6.47	6.64	5

kode sampel	Rata - rata skor	skor
343	5.79	1
461	5.88	1
634	5.87	1
347	6.50	5
694	6.11	2
729	6	2

Lampiran 20. Perhitungan Sampel terpilih atribut Aftertaste

- Rentang kelas = DT terbesar – DT terkecil = 6.54 – 6.14=0.4
- Banyaknya kelas = $1+3.3\log 9 = 4.149$
- Panjang kelas = rentang kelas / banyak kelas = 0.4/4.149 = 0.096

Range Skor terhadap Rasa		skor
6.14	6.236	1
6.24	6.332	2
6.33	6.428	3
6.43	6.524	4
6.52	6.62	5

kode sampel	Rata - rata skor	skor
343	6.49	4
461	6.48	4
634	6.14	1
347	6.54	5
694	6.32	2
729	6.52	4

Sempel terpilih

kode sampel	Rasa	Aroma	Tekstur	Aftertaste	total
343(k1f1)	3	1	1	4	9
461(k2f1)	3	1	1	4	9
634(k3f1)	1	2	1	1	5
347(k1f2)	5	5	5	5	20
694(k2f2)	4	2	2	2	10
729(k3f2)	4	2	2	4	12

Lampiran 21. Perhitungan Uji Kadar lemak Dari sampel terpilih

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{W_1 - W_0}{W \text{ sampel}} \times 100\%$$

- Kadar Lemak f1 (tempering 343) ulangan 1

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{103.252 - 102.602}{2.073} \times 100\% = 31.3555$$

- Kadar lemak f1 (tempering 343) ulangan 2

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{90.876 - 90.232}{2.040} \times 100\% = 31.5686$$

- Kadar Lemak f1 (tempering 343) ulangan 3

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{103.411 - 102.763}{2.053} \times 100\% = 31.5636$$

- Kadar Lemak f2 (non tempering 347) ulangan 1

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{104.560 - 103.950}{2.055} \times 100\% = 29.6837$$

- Kadar Lemak f2 (non tempering 347) ulangan 1

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{104.560 - 103.950}{2.055} \times 100\% = 29.6837$$

- Kadar Lemak f2 (non tempering 347) ulangan 2

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{91.113 - 90.503}{2.060} \times 100\% = 29.6117$$

- Kadar Lemak f2 (non tempering 347) ulangan 3

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{103.721 - 103.111}{2.056} \times 100\% = 29.6693$$

Rata-rata kadar lemak untuk tempering

$$= (\text{Ulangan 1} + \text{Ulangan 2} + \text{Ulangan 3}) / 3$$

$$= (31.3555 + 31.5686 + 31.5636) / 3 = 31.4959$$

Rata-rata kadar lemak untuk non tempering

$$= (\text{Ulangan 1} + \text{Ulangan 2} + \text{Ulangan 3}) / 3$$

$$= (29.6837 + 29.6117 + 29.6693) / 3 = 29.6549$$

Lampiran 22. Perhitungan Uji Kadar Serat Kasar Dari sampel terpilih

$$\text{Kadar Serat Kasar (\%)} = \frac{\text{Bobot endapan kering (g)}}{\text{bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

- Kadar Serat Kasar f1 (tempering 343) ulangan 1

$$\text{Kadar Serat Kasar (\%)} = \frac{(1.062-1.038)}{1.122} \times 100\% = 2.1390$$

- Kadar Serat Kasar f1 (tempering 343) ulangan 2

$$\text{Kadar Serat Kasar (\%)} = \frac{(1.128-1.104)}{1.128} \times 100\% = 2.1277$$

- Kadar Serat Kasar f1 (tempering 343) ulangan 3

$$\text{Kadar Serat Kasar (\%)} = \frac{(1.080-1.056)}{1.115} \times 100\% = 2.1525$$

- Kadar Serat Kasar f2 (non tempering 347) ulangan 1

$$\text{Kadar Serat Kasar (\%)} = \frac{(1.109-1.074)}{1.142} \times 100\% = 3.0648$$

- Kadar Serat Kasar f2 (non tempering 347) ulangan 2

$$\text{Kadar Serat Kasar (\%)} = \frac{(1.068-1.033)}{1.153} \times 100\% = 3.0356$$

- Kadar Serat Kasar f2 (non tempering 347) ulangan 3

$$\text{Kadar Serat Kasar (\%)} = \frac{(1.140-1.105)}{1.148} \times 100\% = 3.0488$$

Rata-rata kadar serat untuk tempering

$$= (\text{Ulangan 1} + \text{Ulangan 2} + \text{Ulangan 3}) / 3$$

$$= (2.1390 + 2.1277 + 2.1525) / 3 = 2.1397$$

Rata-rata kadaserat untuk non tempering

$$= (\text{Ulangan 1} + \text{Ulangan 2} + \text{Ulangan 3}) / 3$$

$$= (3.0648 + 3.0356 + 3.0488) / 3 = 3.0497$$

Lampiran 23. Penelitian Utama Uji Organoleptik Uji Hedonik Terhadap Atribut Rasa Ulangan 1

Panelis	Kode Sampel												jumlah		rata-rata	
	343		461		634		347		694		729					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12	5	2.35	4	2.12	26	13.16	4.33	2.19
2	3	1.87	2	1.58	2	1.58	4	2.12	4	2.12	3	1.87	18	11.14	3	1.86
3	4	2.12	2	1.58	2	1.58	4	2.12	2	1.58	4	2.12	18	11.1	3	1.85
4	5	2.35	4	2.12	2	1.58	4	2.12	3	1.87	5	2.35	23	12.39	3.83	2.065
5	3	1.87	5	2.35	1	1.22	5	2.35	3	1.87	4	2.12	21	11.78	3.5	1.96
6	6	2.55	5	2.35	5	2.35	5	2.35	6	2.55	4	2.12	31	14.27	5.17	2.38
7	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	3	1.87	21	11.97	3.5	2.00
8	5	2.35	3	1.87	1	1.22	5	2.35	4	2.12	3	1.87	21	11.78	3.5	1.96
9	4	2.12	3	1.87	2	1.58	5	2.35	5	2.35	2	1.58	21	11.85	3.5	1.975
10	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	6	2.55	6	2.55	30	14.04	5	2.34
11	4	2.12	5	2.35	2	1.58	5	2.35	4	2.12	5	2.35	25	12.87	4.17	2.15
12	4	2.12	2	1.58	1	1.22	4	2.12	2	1.58	1	1.22	14	9.84	2.33	1.64
13	3	1.87	2	1.58	2	1.58	4	2.12	5	2.35	6	2.55	22	12.05	3.67	2.01
14	1	1.22	4	2.12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	20	11.55	3.33	1.93
15	4	2.12	3	1.87	2	1.58	4	2.12	3	1.87	4	2.12	20	11.68	3.33	1.95
16	4	2.12	5	2.35	2	1.58	5	2.35	4	2.12	5	2.35	25	12.87	4.17	2.15
17	2	1.58	3	1.87	2	1.58	3	1.87	5	2.35	4	2.12	19	11.37	3.17	1.90
18	2	1.57	3	1.87	1	1.22	3	1.87	4	2.12	3	1.87	16	10.52	2.67	1.75
19	1	1.22	2	1.58	1	1.22	4	2.12	5	2.35	5	2.35	18	10.84	3	1.81
20	2	1.58	4	2.12	1	1.22	3	1.87	3	1.87	2	1.58	15	10.24	2.5	1.71
Jumlah	70	39.32	71	39.83	43	31.87	84	43.26	80	42.08	76	40.95	424	237.31	70.67	39.55
Rata-rata	3.50	1.97	3.55	1.99	2.15	1.59	4.20	2.16	4.00	2.10	3.80	2.05	21.20	11.87	3.53	1.98

Lampiran 24. Penelitian Utama Uji Organoleptik Uji Hedonik Terhadap Atribut Rasa Ulangan II

Panelis	Kode Sampel												jumlah		rata-rata	
	343		461		634		347		694		729					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT		
1	5	2.35	6	2.55	4	2.12	5	2.35	1	1.22	2	1.58	DA	DT	DA	DT
2	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	2	1.58	3	1.87	23	12.17	3.83	2.60
3	3	1.87	2	1.58	4	2.12	2	1.58	5	2.35	6	2.55	20	11.68	3.33	2.10
4	4	2.12	4	2.12	3	1.87	2	1.58	3	1.87	3	1.87	22	12.05	3.67	2.01
5	3	1.87	5	2.35	2	1.58	4	2.12	3	1.87	4	2.12	19	11.43	3.17	2.20
6	3	1.87	4	2.12	5	2.35	5	2.35	1	1.22	3	1.87	21	11.91	3.5	2.42
7	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	21	11.78	3.5	2.25
8	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	28	13.64	4.67	2.66
9	3	1.87	4	2.12	2	1.58	4	2.12	5	2.35	3	1.87	23	12.43	3.83	2.49
10	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	5	2.35	21	11.91	3.5	2.27
11	5	2.35	4	2.12	3	1.87	5	2.35	5	2.35	3	1.87	26	13.16	4.33	2.59
12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	5	2.35	2	1.58	4	2.12	25	12.91	4.17	2.42
13	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	5	2.35	5	2.35	24	12.64	4	2.38
14	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	27	13.39	4.5	2.63
15	3	1.87	5	2.35	3	1.87	5	2.35	2	1.58	5	2.35	26	13.18	4.33	2.45
16	2	1.58	2	1.58	3	1.87	5	2.35	2	1.58	4	2.12	23	12.37	3.83	2.48
17	5	2.35	2	1.58	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	18	11.08	3	1.87
18	3	1.87	4	2.12	4	2.12	2	1.58	1	1.22	3	1.87	22	12.16	3.67	2.02
19	3	1.87	3	1.87	4	2.12	4	2.12	2	1.58	3	1.87	17	10.78	2.83	2.11
20	3	1.87	3	1.87	4	2.12	5	2.35	2	1.58	4	2.12	19	11.43	3.17	2.06
Jumlah	77	41.47	79	41.84	74	40.76	82	42.6	58	36.13	76	41.21	425	232.1	70.8 3	44.0 1
Rata-rata	3.85	2.07	3.95	2.09	3.7	2.04	4.1	2.13	2.9	1.81	3.8	2.06	21.25	11.61	3.54	2.20

Lampiran 25. Penelitian Utama Uji Organoleptik Uji Hedonik Terhadap Atribut Rasa Ulangan III

Panelis	343		461		634		347		694		729		jumlah	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3	1.87	2	1.58	2	1.58	5	2.35	5	2.35	4	2.12	21	11.84
2	4	2.12	5	2.35	3	1.87	5	2.35	5	2.35	5	2.35	27	13.37
3	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	5	2.35	26	13.18
4	4	2.12	3	1.87	2	1.58	4	2.12	5	2.35	3	1.87	21	11.91
5	3	1.87	4	2.12	2	1.58	5	2.35	5	2.35	5	2.35	24	12.61
6	4	2.12	1	1.22	4	2.12	6	2.55	3	1.87	2	1.58	20	11.47
7	5	2.35	6	2.55	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	30	14.05
8	4	2.12	3	1.87	2	1.58	4	2.12	5	2.35	4	2.12	22	12.16
9	5	2.35	2	1.58	2	1.58	5	2.35	5	2.35	4	2.12	23	12.32
10	2	1.58	2	1.58	2	1.58	2	1.58	5	2.35	4	2.12	17	10.79
11	5	2.35	3	1.87	3	1.87	5	2.35	5	2.35	5	2.35	26	13.12
12	4	2.12	5	2.35	6	2.55	6	2.55	6	2.55	6	2.55	33	14.66
13	4	2.12	6	2.55	5	2.35	4	2.12	5	2.35	6	2.55	30	14.03
14	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	6	2.55	4	2.12	29	13.83
15	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12	5	2.35	27	13.37
16	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	5	2.35	4	2.12	25	12.93
17	4	2.12	3	1.87	2	1.58	4	2.12	5	2.35	2	1.58	20	11.62
18	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	29	13.85
19	4	2.12	5	2.35	3	1.87	5	2.35	4	2.12	3	1.87	24	12.67
20	2	1.58	1	1.22	4	2.12	2	1.58	3	1.87	4	2.12	16	10.50
Jumlah	81	42.41	74	40.21	69	39.22	86	43.49	96	45.92	84	43.04	490	254.29
Rata-rata	4.05	2.12	3.7	2.01	3.45	1.96	4.3	2.17	4.8	2.30	4.2	2.15	24.5	12.71

Lampiran 26. Penelitian Utama Uji Hedonik Terhadap Atribut Rasa

Temp dan Tanpa Tempering	konsetrasibubukjahe	kelompokulangan						total		rata-rata	
		1		2		3					
F	K	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
tempering	k1 7%	3.5	2	3.85	2.09	4.05	2.13	11.4	6.22	3.8	2.07
	k2 8%	3.55	2.01	3.95	2.11	3.7	2.05	11.2	6.17	3.73	2.06
	k3 9%	2.15	1.63	3.7	2.05	3.45	1.99	9.3	5.66	3.1	1.89
total		9.2	5.64	11.5	6.24	11.2	6.17	31.9	18.05	10.63	6.02
rata-rata		3.07	1.88	3.83	2.08	3.73	2.06	10.63	6.02	3.54	2.01
F2		DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
non-tempering	k1 7%	4.2	2.17	4.1	2.14	4.3	2.19	12.6	6.50	4.2	2.17
	k2 8%	4	2.12	2.9	1.84	4.8	2.30	11.7	6.27	3.9	2.09
	k3 9%	3.8	2.07	3.8	2.07	4.2	2.17	11.8	6.32	3.93	2.11
total		12	6.36	10.8	6.06	13.3	6.66	36.1	19.09	12.03	6.36
rata-rata		4	2.12	3.6	2.02	4.43	2.22	12.03	6.36	4.01	2.12
total		21.2	12.00	22.3	12.31	24.5	12.83	68	37.14	22.67	12.38
rata-rata		3.53	2.00	3.72	2.05	4.08	2.14	11.33	6.19	3.78	2.06

Lampiran 27. Penelitian Utama Uji Organoleptik Uji Hedonik Terhadap Atribut Aroma Ulangan 1

Panelis	Kode Sampel												jumlah		rata-rata	
	343		461		634		347		694		729					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3	1.87	3	1.87	3	1.87	2	1.58	3	1.87	3	1.87	17	10.93	2.83	1.82
2	2	1.58	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	18	11.18	3	1.86
3	3	1.87	2	1.58	4	2.12	4	2.12	2	1.58	3	1.87	18	11.14	3	1.86
4	4	2.12	4	2.12	2	1.58	4	2.12	3	1.87	5	2.35	22	12.16	3.67	2.03
5	2	1.58	2	1.58	2	1.58	2	1.58	5	2.35	3	1.87	16	10.54	2.67	1.76
6	6	2.55	4	2.12	6	2.55	5	2.35	5	2.35	5	2.35	31	14.27	5.17	2.38
7	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	3	1.87	21	11.97	3.5	1.995
8	3	1.87	5	2.35	3	1.87	2	1.58	5	2.35	2	1.58	20	11.60	3.33	1.93
9	3	1.87	5	2.35	4	2.12	3	1.87	5	2.35	3	1.87	23	12.43	3.83	2.07
10	3	1.87	4	2.12	2	1.58	3	1.87	4	2.12	3	1.87	19	11.43	3.17	1.91
11	4	2.12	6	2.55	6	2.55	3	1.87	3	1.87	3	1.87	25	12.83	4.17	2.14
12	2	1.58	4	2.12	3	1.87	3	1.87	5	2.35	3	1.87	20	11.66	3.33	1.94
13	4	2.12	5	2.35	6	2.55	4	2.12	4	2.12	4	2.12	27	13.38	4.5	2.23
14	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	26	13.18	4.33	2.20
15	2	1.58	5	2.35	2	1.58	4	2.12	4	2.12	4	2.12	21	11.87	3.5	1.98
16	2	1.58	4	2.12	6	2.55	5	2.35	4	2.12	4	2.12	25	12.84	4.17	2.14
17	2	1.58	2	1.58	3	1.87	3	1.87	3	1.87	2	1.58	15	10.35	2.5	1.73
18	3	1.87	4	2.12	2	1.58	3	1.87	4	2.12	4	2.12	20	11.68	3.33	1.95
19	2	1.58	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	21	11.93	3.5	1.99
20	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	2	1.58	22	12.14	3.67	2.02
Jumlah	62	37.53	79	41.88	73	40.15	69	39.47	77	41.51	67	38.97	427	239.51	71.17	39.92
Rata-rata	3.1	1.8765	3.95	2.094	3.65	2.0075	3.45	1.9735	3.85	2.0755	3.35	1.9485	21.35	11.98	3.56	2.00

Lampiran 28. Penelitian Utama Uji Organoleptik Uji Hedonik Terhadap Atribut Aroma Ulangan II

Panelis	Kode Sampel												jumlah		rata-rata	
	343		461		634		347		694		729					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	24	12.68	4	2.11
2	5	2.35	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	23	12.45	3.83	2.08
3	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	27	13.41	4.5	2.24
4	4	2.12	4	2.12	3	1.87	2	1.58	2	1.58	2	1.58	17	10.85	2.83	1.81
5	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	20	11.72	3.33	1.95
6	3	1.87	2	1.58	3	1.87	4	2.12	2	1.58	3	1.87	17	10.89	2.83	1.82
7	3	1.87	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	25	12.93	4.17	2.16
8	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	2	1.58	19	11.43	3.17	1.91
9	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	2	1.58	3	1.87	20	11.68	3.33	1.95
10	5	2.35	3	1.87	4	2.12	4	2.12	3	1.87	5	2.35	24	12.68	4	2.11
11	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	25	12.93	4.17	2.16
12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	4	2.12	24	12.68	4	2.11
13	4	2.12	4	2.12	5	2.35	6	2.55	3	1.87	3	1.87	25	12.88	4.17	2.15
14	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	23	12.45	3.83	2.08
15	3	1.87	3	1.87	2	1.58	5	2.35	2	1.58	5	2.35	20	11.6	3.33	1.93
16	3	1.87	1	1.22	2	1.58	2	1.58	2	1.58	2	1.58	12	9.41	2	1.57
17	5	2.35	3	1.87	5	2.35	6	2.55	4	2.12	5	2.35	28	13.59	4.67	2.27
18	2	1.58	2	1.58	2	1.58	4	2.12	2	1.58	2	1.58	14	10.02	2.33	1.67
19	2	1.58	2	1.58	3	1.87	3	1.87	2	1.58	2	1.58	14	10.06	2.33	1.68
20	2	1.58	2	1.58	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12	20	11.62	3.33	1.94
Jumlah	77	41.39	65	38.32	74	40.7	78	41.6	61	37.33	66	38.62	421	237.96	70.17	39.66
Rata-rata	3.85	2.07	3.25	1.916	3.7	2.035	3.9	2.08	3.05	1.87	3.3	1.931	21.05	11.90	3.51	1.98

Lampiran 29. Penelitian Utama Uji Organoleptik Uji Hedonik Terhadap Atribut Aroma Ulangan III

Panelis	343		461		634		347		694		729		jumlah	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	30	14.07
2	3	1.87	3	1.87	2	1.58	4	2.12	4	2.12	4	2.12	20	11.69
3	4	2.12	4	2.12	3	1.87	5	2.35	4	2.12	4	2.12	24	12.70
4	4	2.12	2	1.58	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	23	12.41
5	3	1.87	4	2.12	2	1.58	5	2.35	5	2.35	5	2.35	24	12.61
6	2	1.58	1	1.22	2	1.58	3	1.87	3	1.87	4	2.12	15	10.25
7	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	30	14.07
8	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	5	2.35	23	12.45
9	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	29	13.85
10	6	2.55	2	1.58	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	22	12.11
11	4	2.12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	24	12.70
12	6	2.55	5	2.35	5	2.35	3	1.87	6	2.55	5	2.35	30	14.01
13	4	2.12	6	2.55	5	2.35	4	2.12	5	2.35	6	2.55	30	14.03
14	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	5	2.35	24	12.70
15	5	2.35	6	2.55	5	2.35	3	1.87	3	1.87	5	2.35	27	13.33
16	2	1.58	2	1.58	1	1.22	5	2.35	4	2.12	5	2.35	19	11.20
17	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	30	14.07
18	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	28	13.62
19	5	2.35	6	2.55	5	2.35	6	2.55	4	2.12	5	2.35	31	14.26
20	2	1.58	1	1.22	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	23	12.19
jumlah	82	42.48	79	41.39	78	41.42	86	43.59	88	44.14	93	45.29	506	258.32
rata-rata	4.1	2.12	3.95	2.07	3.9	2.07	4.3	2.18	4.4	2.21	4.65	2.26	25.3	12.92

Lampiran 1. Penelitian Utama Uji Hedonik Terhadap Atribut Aroma

Tempering dan Tanpa Tempering	konsetras bubuk jahe	kelompok ulangan						total		rata-rata	
		1		2		3					
F	K	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
tempering	k1 7%	3.1	1.90	3.85	2.09	4.1	2.14	11.05	6.13	3.68	2.04
	k2 8%	3.95	2.11	3.25	1.94	3.95	2.11	11.15	6.16	3.72	2.05
	k3 9%	3.65	2.04	3.7	2.05	3.9	2.10	11.25	6.18	3.75	2.06
total		10.7	6.04	10.8	6.07	11.95	6.35	33.45	18.47	11.15	6.16
rata-rata		3.57	2.01	3.60	2.02	3.98	2.12	11.15	6.16	3.72	2.05
F2		DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
non-tempering	k1 7%	3.45	1.99	3.9	2.10	4.3	2.19	11.65	6.28	3.88	2.09
	k2 8%	3.85	2.09	3.05	1.88	4.4	2.21	11.3	6.18	3.77	2.06
	k3 9%	3.35	1.96	3.3	1.95	4.65	2.27	11.3	6.18	3.77	2.06
total		10.65	6.04	10.25	5.93	13.35	6.67	34.25	18.64	11.42	6.21
rata-rata		3.55	2.01	3.42	1.98	4.45	2.22	11.42	6.21	3.81	2.07
total		21.35	12.00	21.05	12.00	25.3	13.03	67.7	37.11	22.57	12.37
rata-rata		3.56	2.01	3.51	2.00	4.22	2.17	11.28	6.18	3.76	2.06

Lampiran 31. Penelitian Utama Uji Organoleptik Uji Hedonik Terhadap Atribut Tekstur Ulangan I

Panelis	Kodesampel												jumlah		rata-rata	
	343		461		634		347		694		729					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3	1.87	3	1.87	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	20	11.72	3.33	1.95
2	2	1.58	4	2.12	3	1.87	3	1.87	2	1.58	2	1.58	16	10.6	2.67	1.77
3	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	24	12.7	4	2.12
4	5	2.35	3	1.87	5	2.35	3	1.87	1	1.22	5	2.35	22	12.01	3.67	2.00
5	5	2.35	5	2.35	4	2.12	6	2.55	5	2.35	4	2.12	29	13.84	4.83	2.31
6	5	2.35	4	2.12	6	2.55	4	2.12	4	2.12	5	2.35	28	13.61	4.67	2.27
7	3	1.87	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	23	12.45	3.83	2.08
8	3	1.87	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	19	11.47	3.17	1.91
9	2	1.58	4	2.12	5	2.35	3	1.87	2	1.58	2	1.58	18	11.08	3	1.85
10	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	5	2.35	3	1.87	23	12.45	3.83	2.08
11	2	1.58	3	1.87	2	1.58	4	2.12	2	1.58	2	1.58	15	10.31	2.50	1.72
12	3	1.87	3	1.87	4	2.12	6	2.55	3	1.87	3	1.87	22	12.15	3.67	2.03
13	2	1.58	3	1.87	3	1.87	5	2.35	5	2.35	5	2.35	23	12.37	3.83	2.06
14	2	1.58	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	24	12.64	4	2.11
15	2	1.58	2	1.58	1	1.22	3	1.87	2	1.58	2	1.58	12	9.41	2	1.57
16	5	2.35	3	1.87	1	1.22	6	2.55	5	2.35	5	2.35	25	12.69	4.17	2.12
17	2	1.58	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12	19	11.43	3.17	1.91
18	2	1.58	1	1.22	1	1.22	1	1.22	1	1.22	1	1.22	7	7.68	1.17	1.28
19	1	1.22	1	1.22	2	1.58	5	2.35	4	2.12	2	1.58	15	10.07	2.50	1.68
20	3	1.87	4	2.12	1	1.22	2	1.58	4	2.12	2	1.58	16	10.49	2.67	1.75
Jumlah	60	36.85	66	38.54	66	38.07	79	41.67	65	38.11	64	37.93	400	231.17	66.67	38.53
Rata-rata	3	1.843	3.3	1.927	3.3	1.9035	3.95	2.0835	3.25	1.9055	3.2	1.8965	20	11.56	3.33	1.93

Lampiran 32. Penelitian Utama Uji Organoleptik Uji Hedonik Terhadap Atribut Tekstur Ulangan II

Panelis	Kode Sampel												jumlah		rata-rata	
	343		461		634		347		694		729					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2.12	6	2.55	2	1.58	4	2.12	5	2.35	4	2.12	25	12.84	4.17	2.14
2	4	2.12	3	1.87	3	1.87	4	2.12	4	2.12	2	1.58	20	11.68	3.33	1.95
3	2	1.58	2	1.58	4	2.12	2	1.58	5	2.35	4	2.12	19	11.33	3.17	1.89
4	2	1.58	4	2.12	3	1.87	4	2.12	2	1.58	3	1.87	18	11.14	3	1.86
5	3	1.87	2	1.58	3	1.87	3	1.87	5	2.35	3	1.87	19	11.41	3.17	1.90
6	2	1.58	2	1.58	2	1.58	2	1.58	1	1.22	2	1.58	11	9.12	1.83	1.52
7	5	2.35	3	1.87	3	1.87	6	2.55	5	2.35	3	1.87	25	12.86	4.17	2.14
8	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12	5	2.35	2	1.58	20	11.66	3.33	1.94
9	2	1.58	2	1.58	3	1.87	4	2.12	2	1.58	2	1.58	15	10.31	2.5	1.72
10	2	1.58	2	1.58	4	2.12	5	2.35	3	2.12	3	2.12	19	11.87	3.17	1.98
11	3	1.87	5	2.35	3	1.87	5	2.35	3	1.87	3	1.87	22	12.18	3.67	2.03
12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	5	2.35	5	2.35	4	2.12	26	13.16	4.33	2.19
13	2	1.58	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12	4	2.12	19	11.43	3.17	1.91
14	2	1.58	2	1.58	2	1.58	5	2.35	2	1.58	3	1.87	16	10.54	2.67	1.76
15	2	1.58	3	1.87	3	1.87	5	2.35	2	1.58	4	2.12	19	11.37	3.17	1.90
16	2	1.58	3	1.87	2	1.58	4	2.12	3	1.87	5	2.35	19	11.37	3.17	1.90
17	4	2.12	3	1.87	3	1.87	5	2.35	5	2.35	4	2.12	24	12.68	4	2.11
18	2	1.58	2	1.58	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	21	11.85	3.5	1.98
19	2	1.58	2	1.58	3	1.87	4	2.12	2	1.58	3	1.87	16	10.6	2.67	1.77
20	2	1.58	2	1.58	2	1.58	4	2.12	2	1.58	3	1.87	15	10.31	2.5	1.72
Jumlah	54	35.4	59	36.68	59	36.93	83	42.86	69	39.37	64	38.47	388	229.71	64.67	38.29
Rata-rata	2.7	1.77	2.95	1.83	2.95	1.85	4.15	2.14	3.45	1.97	3.2	1.92	19.4	11.49	3.23	1.91

Lampiran 33. Penelitian Utama Uji Organoleptik Uji Hedonik Terhadap Atribut Tekstur Ulangan III

Panelis	343		461		634		347		694		729		Jumlah	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	26	13.15
2	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	4	2.12	4	2.12	22	12.23
3	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	25	12.93
4	4	2.12	2	1.58	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	25	12.86
5	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	29	13.85
6	5	2.35	2	1.58	3	1.87	6	2.55	3	1.87	3	1.87	22	12.09
7	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	6	2.55	30	14.05
8	3	1.87	4	2.12	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	25	12.93
9	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	23	12.48
10	5	2.35	2	1.58	2	1.58	5	2.35	5	2.35	5	2.35	24	12.54
11	4	2.12	3	1.87	2	1.58	3	1.87	4	2.12	4	2.12	20	11.69
12	4	2.12	5	2.35	6	2.55	6	2.55	6	2.55	5	2.35	32	14.46
13	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	24	12.73
14	5	2.35	5	2.35	4	2.12	6	2.55	6	2.55	5	2.35	31	14.26
15	3	1.87	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	27	13.37
16	4	2.12	3	1.87	4	2.12	2	1.58	4	2.12	4	2.12	21	11.94
17	1	1.22	1	1.22	1	1.22	4	2.12	4	2.12	2	1.58	13	9.50
18	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	27	13.40
19	4	2.12	5	2.35	3	1.87	5	2.35	3	1.87	3	1.87	23	12.42
20	3	1.87	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	4	2.12	22	12.20
jumlah	81	42.35	76	40.98	75	40.77	90	44.43	86	43.62	83	42.91	491.00	255.06
rata-rata	4.05	2.12	3.8	2.05	3.75	2.04	4.5	2.22	4.3	2.18	4.15	2.15	24.55	12.75

Lampiran 2. Penelitian Utama Uji Hedonik Terhadap Atribut Tekstur

Tempering dan Tanpa Tempering	konsetrasibubukjahe	kelompokulangan						total		rata-rata	
		1		2		3		DA	DT	DA	DT
F	K	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
tempering	k1 7%	3	1.87	2.7	1.79	4.05	2.13	9.75	5.79	3.25	1.93
	k2 8%	3.3	1.95	2.95	1.86	3.8	2.07	10.05	5.88	3.35	1.96
	k3 9%	3.3	1.95	2.95	1.86	3.75	2.06	10	5.87	3.33	1.96
total		9.6	5.77	8.6	5.50	11.6	6.27	29.8	17.54	9.93	5.85
rata-rata		3.20	1.92	2.87	1.83	3.87	2.09	9.93	5.85	3.31	1.95
F2		DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
non-tempering	k1 7%	3.95	2.11	4.15	2.16	4.5	2.24	12.6	6.50	4.20	2.17
	k2 8%	3.25	1.94	3.45	1.99	4.3	2.19	11	6.11	3.67	2.04
	k3 9%	3.2	1.92	3.2	1.92	4.15	2.16	10.55	6.00	3.52	2.00
total		10.4	5.97	10.8	6.07	12.95	6.58	34.15	18.62	11.38	6.21
rata-rata		3.47	1.99	3.60	2.02	4.32	2.19	11.38	6.21	3.79	2.07
total		20	12.00	19.4	11.57	24.55	12.85	63.95	36.16	21.32	12.05
rata-rata		3.33	1.96	3.23	1.93	4.09	2.14	10.66	6.03	3.55	2.01

Lampiran 3. Penelitian Utama Uji Organoleptik Uji Hedonik Terhadap Atribut Aftertaste Ulangan I

Panelis	Kode Sampel												jumlah		rata-rata	
	343		461		634		347		694		729					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12	22	12.2	3.31	2.03
2	2	1.58	2	1.58	2	1.58	5	2.35	5	2.35	5	2.35	21	11.79	3.06	1.97
3	5	2.35	2	1.58	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	22	12.14	3.48	2.02
4	4	2.12	1	1.22	3	1.87	3	1.87	2	1.58	4	2.12	17	10.78	2.43	1.80
5	2	1.58	6	2.55	4	2.12	3	1.87	6	2.55	5	2.35	26	13.02	3.93	2.17
6	6	2.55	5	2.35	6	2.55	5	2.35	6	2.55	4	2.12	32	14.47	5.09	2.41
7	3	1.87	4	2.12	3	1.87	5	2.35	4	2.12	3	1.87	22	12.2	3.52	2.03
8	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	28	13.64	4.19	2.27
9	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	5	2.35	3	1.87	22	12.2	3.56	2.03
10	4	2.12	4	2.12	3	1.87	5	2.35	5	2.35	4	2.12	25	12.93	3.89	2.16
11	5	2.35	5	2.35	2	1.58	4	2.12	6	2.55	4	2.12	26	13.07	4.09	2.18
12	4	2.12	3	1.87	2	1.58	5	2.35	2	1.58	2	1.58	18	11.08	2.93	1.85
13	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	6	2.55	5	2.35	31	14.3	4.76	2.38
14	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	27	13.41	4.19	2.24
15	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	22	12.22	3.35	2.04
16	5	2.35	5	2.35	3	1.87	6	2.55	5	2.35	5	2.35	29	13.82	4.39	2.30
17	2	1.58	4	2.12	3	1.87	5	2.35	5	2.35	4	2.12	23	12.39	3.56	2.07
18	2	1.58	4	2.12	1	1.22	4	2.12	3	1.87	4	2.12	18	11.03	2.65	1.84
19	1	1.22	1	1.58	1	1.22	4	2.12	4	2.12	5	2.35	16	10.61	2.19	1.77
20	4	2.12	5	2.35	2	1.58	4	2.12	4	2.12	4	2.12	23	12.41	3.52	2.07
Jumlah	74	40.42	78	41.67	64	37.79	87	43.9	86	43.44	81	42.49	470	249.71	72.07	41.62
Rata-rata	3.7	2.021	3.9	2.084	3.2	1.8895	4.35	2.195	4.3	2.172	4.05	2.1245	23.5	12.49	3.60	2.08

Lampiran 36. Penelitian Utama Uji Organoleptik Uji Hedonik Terhadap Atribut Aftertaste Ulangan II

Panelis	Kode Sampel												jumlah		rata-rata	
	343		461		634		347		694		729					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	6	2.55	4	2.12	5	2.35	3	1.87	5	2.35	28	13.59	4.67	2.27
2	5	2.35	3	1.87	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	22	12.2	3.67	2.03
3	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	25	12.93	4.17	2.16
4	4	2.12	3	1.87	2	1.58	2	1.58	4	2.12	4	2.12	19	11.39	3.17	1.90
5	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	25	12.95	4.17	2.16
6	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	1	1.22	3	1.87	19	11.32	3.17	1.89
7	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	26	13.18	4.33	2.20
8	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	27	13.41	4.5	2.24
9	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12	21	11.97	3.5	1.995
10	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	19	11.47	3.17	1.91
11	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	6	2.55	5	2.35	30	14.07	5	2.35
12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12	27	13.39	4.5	2.23
13	6	2.55	5	2.35	4	2.12	4	2.12	2	1.58	3	1.87	24	12.59	4	2.10
14	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	2	1.58	3	1.87	20	11.68	3.33	1.95
15	2	1.58	3	1.87	3	1.87	5	2.35	2	1.58	4	2.12	19	11.37	3.17	1.90
16	2	1.58	3	1.87	3	1.87	4	2.12	3	1.87	5	2.35	20	11.66	3.33	1.94
17	4	2.12	2	1.58	3	1.87	5	2.35	4	2.12	4	2.12	22	10.04	3.67	2.01
18	5	2.35	5	2.35	4	2.12	2	1.58	2	1.58	3	1.87	21	11.85	3.5	1.98
19	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	2	1.58	5	2.35	27	13.33	4.5	2.22
20	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	2	1.58	5	2.35	27	13.33	4.5	2.22
Jumlah	87	43.82	85	43.34	74	40.8	82	42.64	61	37.19	79	39.93	468	247.72	78	41.62
Rata-	4.35	2.191	4.25	2.167	3.7	2.04	4.1	2.132	3.05	1.86	3.95	2.00	23.4	12.39	3.9	2.08

rata														
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Lampiran 37. Penelitian Utama Uji Organoleptik Uji Hedonik Terhadap Atribut Aftertaste Ulangan III

Panelis	343		461		634		347		694		729		Jumlah	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	27	13.40
2	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	24	12.70
3	4	2.12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	22	12.20
4	5	2.35	5	2.35	3	1.87	3	1.87	5	2.35	3	1.87	24	12.65
5	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	28	13.62
6	4	2.12	3	1.87	3	1.87	6	2.55	4	2.12	5	2.35	25	12.88
7	6	2.55	6	2.55	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	30	14.03
8	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	27	13.40
9	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	30	14.07
10	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12	5	2.35	5	2.35	23	12.42
11	4	2.12	4	2.12	2	1.58	6	2.55	5	2.35	5	2.35	26	13.06
12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	6	2.55	6	2.55	6	2.55	32	14.46
13	4	2.12	5	2.35	6	2.55	4	2.12	5	2.35	6	2.55	30	14.03
14	5	2.35	3	1.87	3	1.87	5	2.35	6	2.55	5	2.35	27	13.33
15	4	2.12	4	2.12	3	1.87	6	2.55	4	2.12	5	2.35	26	13.13
16	4	2.12	3	1.87	5	2.35	2	1.58	5	2.35	4	2.12	23	12.39
17	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	29	13.85
18	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	28	13.62
19	4	2.12	5	2.35	3	1.87	5	2.35	4	2.12	5	2.35	26	13.15
20	5	2.35	5	2.35	6	2.55	2	1.58	3	1.87	4	2.12	25	12.81
jumlah	90	44.62	87	43.87	84	43.03	86	43.43	91	44.80	94	45.47	532	265.21
rata-rata	4.5	2.23	4.35	2.19	4.2	2.15	4.3	2.17	4.55	2.24	4.7	2.27	26.6	13.26

Lampiran 38. Penelitian Utama Uji Hedonik Terhadap Atribut Aftertaste

Tempering dan Tanpa Tempering	konsetrasibubukjahe	kelompokulangan						total		rata-rata	
		1		2		3		DA	DT	DA	DT
F	K	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
tempering	k1 7%	3.7	2.05	4.35	2.20	4.5	2.24	12.55	6.49	4.18	2.16
	k2 8%	3.9	2.10	4.25	2.18	4.35	2.20	12.5	6.48	4.17	2.16
	k3 9%	3.2	1.92	3.7	2.05	4.2	2.17	11.1	6.14	3.70	2.05
total		10.8	6.07	12.3	6.43	13.05	6.61	36.15	19.11	12.05	6.37
rata-rata		3.60	2.02	4.10	2.14	4.35	2.20	12.05	6.37	4.02	2.12
F2		DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
non-tempering	k1 7%	4.35	2.20	4.1	2.14	4.3	2.19	12.75	6.54	4.25	2.18
	k2 8%	4.3	2.19	3.05	1.88	4.55	2.25	11.9	6.32	3.97	2.11
	k3 9%	4.05	2.13	3.95	2.11	4.7	2.28	12.7	6.52	4.23	2.17
total		12.7	6.53	11.1	6.14	13.55	6.72	37.35	19.38	12.45	6.46
rata-rata		4.23	2.18	3.70	2.05	4.52	2.24	12.45	6.46	4.15	2.15
total		23.5	12.00	23.4	12.57	26.6	13.32	73.5	38.49	24.50	12.83
rata-rata		3.92	2.10	3.90	2.09	4.43	2.22	12.25	6.42	4.08	2.14

