

**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK
PUFF PASTRY DENGAN SUBSTITUSI
TEPUNG KACANG MERAH**

SKRIPSI



**OLEH:
ANTHONY WIBISONO LUGITO
6103009075**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA
2013**

**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK
PUFF PASTRY DENGAN SUBSTITUSI
TEPUNG KACANG MERAH**

SKRIPSI

Diajukan Kepada
Fakultas Teknologi Pertanian,
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Program Studi Teknologi Pangan

**Oleh:
ANTHONY WIBISONO LUGITO
6103009075**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA
2013**

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama: Anthony Wibisono Lugito

NRP: 6103009075

Menyetujui karya ilmiah saya:

Judul:

Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik *Puff Pastry* Dengan Substitusi Tepung Kacang Merah

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, Juli 2013

Yang menyatakan,



Anthony Wibisono Lugito

LEMBAR PENGESAHAN

Makalah Skripsi dengan judul “**Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Puff Pastry Dengan Substitusi Tepung Kacang Merah**” yang diajukan oleh Anthony Wibisono Lugito (6103009075), telah diujikan pada tanggal 10 Juli 2013 dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji.

Ketua Penguji



Ch. Yayuk Trisnawati, STP., MP.

Tanggal: 22-7-2013

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian,



Ir. Adrianus Rulianto Utomo, MP

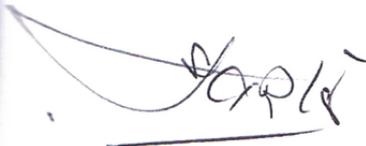
Tanggal:

LEMBAR PERSETUJUAN

Makalah Skripsi dengan judul “**Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Puff Pastry Dengan Substitusi Tepung Kacang Merah**”, yang diajukan oleh Anthony Wibisono Lugito (6103009075), telah diujikan dan disetujui oleh Dosen Pembimbing.

Dosen Pembimbing II,

Dosen Pembimbing I,



Drs. Sutarjo Surjoseputro, MS.

Tanggal:



Ch. Yayuk Trisnawati, STP., MP.

Tanggal: 22-7-2013

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Makalah SKRIPSI saya yang berjudul:

Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik *Puff Pastry* Dengan Substitusi Tepung Kacang Merah

adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara nyata tertulis, diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila karya saya tersebut merupakan plagiarisme, maka saya bersedia dikenai sanksi berupa pembatalan kelulusan atau pencabutan gelar, sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 25 ayat 2, dan Peraturan Akademik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Pasal 30 ayat 1 (c) Tahun 2009).

Surabaya, Juli 2013



Anthony Wibisono Lugito

Anthony Wibisono Lugito, Nrp 6103009075. **Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik *Puff Pastry* dengan Substitusi Tepung Kacang Merah.**

Di bawah bimbingan:

1. Ch. Yayuk Trisnawati, STP., MP.
2. Drs. Sutarjo Surjoseputro, MS.

ABSTRAK

Puff pastry merupakan salah satu produk *bakery* yang memiliki tekstur kering dan renyah. Tepung terigu dalam pembuatan *puff pastry* dapat disubstitusi dengan kacang merah. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh tingkat substitusi tepung terigu oleh tepung kacang merah terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik *puff pastry*, serta menentukan tingkat substitusi yang paling optimal untuk menghasilkan *puff pastry* yang dapat diterima oleh konsumen.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor tunggal, yaitu tingkat substitusi tepung terigu oleh tepung kacang merah yang terdiri dari enam level yaitu 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% dengan pengulangan sebanyak empat kali. Parameter yang diuji adalah kadar air, volume spesifik, *firmness*, kadar serat pangan serta pengujian organoleptik meliputi kesukaan panelis terhadap kenampakan, kerenyahan, *firmness*, dan rasa. Data dianalisa menggunakan ANOVA pada $\alpha=5\%$ dan uji lanjutan DMRT pada $\alpha=5\%$.

Tingkat substitusi tepung kacang merah memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, volume spesifik, tekstur (*firmness*), dan organoleptik yang meliputi tingkat kesukaan kenampakan, kerenyahan, dan rasa. Tingkat substitusi tepung kacang merah tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan terhadap *firmness*. *Puff pastry* kacang merah terbaik adalah dengan tingkat substitusi kacang merah sebesar 15%, yang memiliki kadar air 5,84%; volume spesifik 770,94 cm³/g; *firmness* 307,85g; kadar serat pangan total 5,37%; serta nilai organoleptik kesukaan kenampakan, *firmness*, kerenyahan, rasa dengan nilai 5,34; 4,86; 5,06; 4,67.

Kata kunci: *puff pastry*, tepung kacang merah, sifat fisikokimia, sifat organoleptik

Anthony Wibisono Lugito, NRP 6103009075. **Physicochemical and Organoleptic Characteristics of Puff Pastry with Red Bean (*Phaseolus vulgaris L.*) Flour Substitution.**

Advisory Committee:

1. Ch. Yayuk Trisnawati, STP., MP.
2. Drs. Sutarjo Surjoseputro, MS.

ABSTRACT

Puff pastry is one of the bakery products that have dry and flaky texture. Wheat flour in making puff pastry can be replaced by a red bean flour. This study was conducted to determine the effect of substitution of wheat flour by chickpea flour red on physicochemical and organoleptic characteristics of puff pastry, as well as determine the most optimal level of substitution to produce puff pastry that can be accepted by consumers.

This research using randomized block design (RBD) with a single factor, namely the level of substitution of wheat flour by red bean flour consisting of six levels: 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, and 25% with four times repetitions. The parameters tested were water content, specific volume, firmness, levels of dietary fiber as well as organoleptic testing includes a panelist on appearance, crispness, firmness, and flavor. Data were analyzed using ANOVA at $\alpha = 5\%$ and continued DMRT test at $\alpha = 5\%$.

Red bean flour substitution level significant effect on water content, specific volume, texture (firmness), and organoleptic which includes the level of preference appearance, crispness and flavor. Red bean flour substitution level is not significant effect on the level of preference for firmness. Puff pastry is the best red beans red beans substitution rate of 15%, which has a water content of 5.84%; specific volume of $770.94 \text{ cm}^3 / \text{g}$; firmness 307.85 g total dietary fiber content of 5.37%, and the value of organoleptic appearance, firmness, crispness, flavor with a value of 5.34; 4.86; 5.06; 4.67.

Key word: puff pastry, red bean flour, physicochemical characteristics, organoleptic characteristics

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat, dan bimbingan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Makalah Skripsi dengan judul **“Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Puff Pastry dengan Substitusi Tepung Kacang Merah”** sebagai salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan pendidikan Program Sarjana Strata-1 (S-1), Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan proposal skripsi ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ch. Yayuk Trisnawati, STP., MP. dan Drs. Sutarjo Surjoseputro, MS. selaku dosen pembimbing penulis yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikirannya dalam mengarahkan penulis selama penyusunan makalah ini.
 2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan lewat doa dan atas dukungan yang telah diberikan baik berupa material maupun moril.
 3. Rekan sesama mahasiswa (Afa D. M.) dan laboran FTP-UKWMS yang telah banyak membantu penulis selama orientasi dan penelitian.
- Akhir kata, semoga makalah ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tinjauan Umum <i>Puff Pastry</i>	4
2.1.1. Bahan Pembuatan <i>Puff Pastry</i>	4
2.1.1.1. Tepung Terigu.....	5
2.1.1.2. Margarin.....	6
2.1.1.3. Mentega <i>Pastry</i> (Korsvet).....	6
2.1.1.4. Telur	7
2.1.1.5. Garam	8
2.1.1.6. Air	8
2.1.2. Proses Pembuatan <i>Puff Pastry</i>	8
2.2. Tepung Kacang Merah (<i>Phaseolus vulgaris L</i>).....	12
2.2.1. Tinjauan Umum Kacang Merah (<i>Phaseolus vulgaris L</i>)..	12
2.2.2. Proses Pembuatan Tepung Kacang Merah.....	15
BAB III. HIPOTESIS	18

BAB IV.	BAHAN DAN METODE PENELITIAN	19
4.1.	Bahan	19
4.1.1.	Bahan Proses.....	19
4.1.2.	Bahan Analisa	19
4.2.	Alat.....	19
4.2.1.	Alat Proses	19
4.2.2.	Alat Analisa	19
4.3.	Tempat dan Waktu	19
4.3.1.	Tempat Penelitian	19
4.3.2.	Waktu Penelitian.....	20
4.4.	Metode Penelitian	20
4.4.1.	Rancangan Penelitian.....	20
4.4.2.	Pelaksanaan Penelitian.....	21
4.4.2.1	Proses Pembuatan <i>Puff Pastry</i> Kacang Merah.....	21
4.5.	Analisa Fisikokimia dan Organoleptik.....	23
4.5.1.	Prinsip Analisa Kadar Air	23
4.5.2.	Prinsip Analisa Volume Spesifik	23
4.5.3.	Prinsip Analisa Kadar Serat Pangan	23
4.5.4.	Prinsip Analisa Tekstur	25
4.5.5.	Uji Organoleptik	25
BAB V.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
5.1.	Sifat Fisikokimia <i>Puff Pastry</i> Kacang Merah	27
5.1.1.	Kadar Air	27
5.1.2.	Volume Spesifik.....	30
5.1.3.	Tekstur (<i>Firmness</i>).....	33
5.2.	Sifat Organoleptik <i>Puff Pastry</i> Kacang Merah	35
5.2.1.	Kesukaan Kenampakan.....	35
5.2.2.	Kesukaan <i>Firmness</i>	37
5.2.3.	Kesukaan Kerenyahan.....	37
5.2.4.	Kesukaan Rasa	39
5.3.	Pemilihan Perlakuan Terbaik.....	40
BAB VI.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....		43
LAMPIRAN		46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Skema Adonan <i>Puff Pastry</i> Sebelum Pemanggangan....	10
Gambar 2.2. Mekanisme Pemisahan yang Terjadi Pada Saat Pemanggangan.....	12
Gambar 2.3. Diagram Alir Proses Pembuatan <i>Puff Pastry</i>	13
Gambar 2.4. Proses Pembuatan Tepung Kacang Merah.....	17
Gambar 4.1. Diagram alir Proses Pembuatan <i>Puff Pastry</i> Kacang Merah.....	24
Gambar 5.1. Kadar Air <i>Puff Pastry</i> Kacang Merah.....	28
Gambar 5.2. Volume Spesifik <i>Puff Pastry</i> Kacang Merah.....	31
Gambar 5.3. Volume Spesifik <i>Puff Pastry</i> pada Berbagai Tingkat Tingkat Substitusi Tepung Kacang Merah	32
Gambar 5.4. Tekstur (<i>Firmness</i>) <i>Puff Pastry</i> Kacang Merah.....	33
Gambar 5.5. Nilai Kesukaan Panelis terhadap Kenampakan <i>Puff Pastry</i> Kacang Merah.....	36
Gambar 5.6. Nilai Kesukaan Panelis terhadap Kerenyahan <i>Puff Pastry</i> Kacang Merah.....	38
Gambar 5.7. Nilai Kesukaan Panelis terhadap Rasa <i>Puff Pastry</i> Kacang Merah.....	39

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Komposisi Kimia Kacang Merah.....	14
Tabel 4.1. Rancangan Penelitian.....	20
Tabel 4.2. Matriks Perlakuan dan Ulangan.....	21
Tabel 4.3. Formula <i>Puff Pastry</i> Kacang Merah.....	22
Tabel 5.1. Nilai Kesukaan Panelis terhadap <i>Firmness, Puff Pastry</i> Kacang Merah.....	37
Tabel 5.2. Sifat Uji Organoleptik <i>Puff Pastry</i> Kacang Merah	41

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Spesifikasi Tepung Kacang Merah	46
Lampiran 2. Prosedur Pengujian Sifat Fisikokimia	47
Lampiran 3. Lembar Kuisisioner Uji Organoleptik.....	52
Lampiran 4. Hasil Uji Kadar Air <i>Puff Pastry</i>	57
Lampiran 5. Hasil Uji Volume Spesifik <i>Puff Pastry</i>	58
Lampiran 6. Hasil Uji Tekstur <i>Puff Pastry</i>	59
Lampiran 7. Hasil Uji Organoleptik <i>Puff Pastry</i> Kacang Merah.....	60
Lampiran 8. Hasil Uji Serat Pangan	74
Lampiran 9. Grafik <i>Texture Analysis (Firmness) Puff Pastry</i>	75
MANUSKRIP Karakteristik Fisikokimia dan Orgsnoleptik <i>Puff Pastry</i> Dengan Substitusi Tepung Kacang Merah.....	78

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Puff pastry adalah salah satu jenis dari *pastry*. *Puff pastry* memiliki tekstur yang kering dan berlapis-lapis. Lapisan yang terdapat pada *puff pastry* dihasilkan dari adonan dengan bahan baku tepung terigu yang dilapisi dengan lemak padat (mentega *pastry*) sehingga didapatkan lapisan adonan dan lemak dalam jumlah yang banyak (Stevens, 1995 dalam Retnaningsih *et al.*, 2006). Adonan *puff pastry* yang dipanggang dapat menghasilkan uap dalam lapisan-lapisan adonan. Uap tersebut akan menghasilkan tekanan dalam adonan yang menyebabkan volume *puff pastry* meningkat.

Penggunaan tepung terigu semakin meningkat dikarenakan permintaan terhadap produk *bakery* dan produk berbahan dasar tepung terigu lainnya yang semakin besar. Hal tersebut menyebabkan semakin tingginya ketergantungan masyarakat terhadap tepung terigu. Tepung terigu merupakan tepung yang memiliki kandungan gizi yang kurang lengkap seperti kandungan serat pangan yang rendah dan juga kandungan asam amino lisin yang rendah. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kandungan gizi dari produk yang berbahan baku terigu (*puff pastry*) dapat memanfaatkan kacang merah.

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) merupakan bahan pangan kacang-kacangan yang banyak mengandung komponen pati yaitu sebesar 35,2% (Kay, 1979). Kelebihan dari kacang merah yang lain adalah komponen serat pangan yang tinggi dan nilai *Glycemic Index* (GI) yang rendah yaitu sebesar 30 (Atchibri *et al.*, 2010). Nilai *Glycemic Index* (GI) yang rendah menjadikan kacang merah aman dikonsumsi oleh penderita

penyakit diabetes militus. Menurut Kay (1979), kacang merah juga memiliki kandungan asam amino lisin yang tinggi 72 mg/100g. Besarnya manfaat kacang merah belum diikuti dengan pemanfaatan kacang merah menjadi suatu produk olahan pangan. Menurut Astawan (2009), penambahan 10% tepung kacang merah dapat menggantikan tepung terigu untuk menghasilkan produk *bakery* dengan gizi yang lebih baik, warna, dan bau yang dapat diterima konsumen. Penambahan tepung kacang merah dapat meningkatkan kadar serat dalam produk *puff pastry* yang dihasilkan karena kadar serat kasar dalam kacang merah sebesar 4%. Peningkatan serat dalam produk *puff pastry* dapat memberikan manfaat bagi tubuh, seperti membantu masalah pencernaan dan juga diet manusia (Filipovic *et al.*, 2010).

Tepung terigu dalam pembuatan *puff pastry* tidak dapat digantikan seluruhnya. Hal tersebut dikarenakan dalam pembuatan *puff pastry* sangat bergantung dengan keberadaan gluten yang hanya terdapat pada tepung terigu. Hasil orientasi menunjukkan bahwa tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah yang masih dapat diterima oleh panelis adalah sebesar 25% yang dilihat dari segi rasa, tekstur, dan kenampakan. Substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah lebih dari 25% menghasilkan *puff pastry* dengan tekstur tidak baik dan volume pengembangannya kurang sempurna (volume pengembangan menurun).

Substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah diduga mempengaruhi sifat fisikokimia dan organoleptik *puff pastry* yang dihasilkan. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah dalam pembuatan *puff pastry* dan menentukan tingkat substitusi yang tepat untuk menghasilkan produk yang masih dapat diterima oleh konsumen.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik *puff pastry*?
2. Berapa proporsi substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah yang tepat untuk menghasilkan *puff pastry* yang dapat diterima oleh konsumen?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik *puff pastry*.
2. Menentukan tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) yang tepat untuk menghasilkan *puff pasty* yang dapat diterima oleh konsumen.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum *Puff Pastry*

Puff pastry merupakan *pastry* yang dibuat dengan membentuk lapisan adonan yang disisipi oleh lapisan lemak melalui proses yang disebut *turning*. Terdapat tiga metode dalam pembuatan *puff pastry*, namun ketiganya memiliki tujuan yang sama yaitu untuk membentuk sekitar 700-1000 lapisan adonan-lemak. *Puff* dalam *pastry* terbentuk ketika lapisan-lapisan adonan dikenai panas. Panas selama proses pemanggangan akan menyebabkan air dalam adonan membentuk uap air dan uap air tersebut akan memberikan tekanan dalam setiap lapisan adonan. *Puff pastry* akan mengalami peningkatan hingga delapan kali dari tinggi semula ketika dipanggang (Philips, 2000 dalam Retnaningsih *et al.*, 2006). Selain sebagai bahan yang menjaga agar lapisan adonan memisah, lemak akan mencair dan terserap ke dalam adonan dan berfungsi sebagai *shortening* (Hanneman, 1981). Panas selama proses pemanggangan akan menyebabkan gelatinisasi pati dan ketika proses pendinginan pati akan menjadi keras atau *setting* (Edward, 2007).

Puff pastry memiliki karakteristik empuk, *flaky*, dan lembut. *Puff pastry* terbuat dari campuran tepung, garam, dan sedikit air untuk membentuk adonan. Adonan dilapisi dengan lemak (*mentega pastry*) dan untuk membentuk lapisan antara lemak-adonan dilakukan dengan cara melipat dan memipihkannya.

2.1.1. Bahan Pembuatan *Puff Pastry*

Puff pastry merupakan kelompok *pastry* yang memiliki kulit yang renyah, mengembang, dan berlapis-lapis. Bahan-bahan yang digunakan

dalam pembuatan *puff pastry* secara umum adalah tepung terigu, margarin, mentega *pastry* (korsvet), telur, air, dan garam.

2.1.1.1. Tepung terigu

Tepung gandum atau dalam perdagangan dikenal sebagai tepung terigu diperoleh dari hasil penggilingan biji gandum (*Triticum aestivum*). Kualitas biji gandum akan sangat menentukan kualitas tepung yang dihasilkan. Tepung terigu digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan berbagai macam produk *bakery*, karena tepung ini mempunyai sifat yang khas, yaitu ketika dibasahi dan diperlakukan secara mekanis akan membentuk adonan yang elastis, mudah direntangkan, dan membentuk lapisan film (Potter, 1978). Substansi yang ulet, elastis dan mudah direntang, yang terbentuk apabila tepung terigu dicampur dengan air atau cairan yang mengandung air tersebut adalah gluten (Sultan, 1981). Gluten tersusun atas gliadin dan glutenin dalam jumlah yang sama (Sultan, 1981). Gluten dalam adonan mempengaruhi daya elastisitas dalam adonan serta kekenyalan makanan atau menghasilkan sifat viskoelastis, sehingga adonan terigu dapat dibuat lembaran, digiling, dan dibuat mengembang.

Menurut Mudjajanto dan Yulianti (2004), secara prinsip tepung terigu dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu sebagai berikut:

a. Tepung terigu protein rendah.

Tepung terigu protein rendah berasal dari penggilingan gandum jenis *soft wheat*. Tepung terigu tersebut mempunyai sifat gluten yang lemah, kandungan protein 8-9%, sifat elastisitasnya kurang, dan mudah putus. Jenis terigu ini digunakan untuk bahan pembuatan *cake*, *cookies*, dan kue kering.

b. Tepung terigu protein sedang.

Tepung terigu protein sedang merupakan tepung terigu campuran dari gandum jenis *soft wheat* dan *hard wheat*. Tepung terigu tersebut

mempunyai sifat gluten sedang dan kadar protein 11-12%. Jenis terigu ini digunakan untuk membuat mi, roti, dan keperluan rumah tangga.

c. Terigu protein tinggi.

Terigu jenis ini dihasilkan dari penggilingan gandum jenis *hard wheat*. Tepung terigu tersebut mempunyai sifat gluten yang kuat, kandungan proteinnya 13-14%, sifat elastisitasnya baik, dan tidak mudah putus. Jenis terigu ini digunakan untuk membuat mie dan roti. Tepung terigu protein tinggi ini umumnya digunakan pada pembuatan produk *pastry*.

2.1.1.2. Margarin

Margarin merupakan bahan pengganti mentega dengan rupa, bau, konsistensi, rasa, dan nilai gizi yang hampir sama. Margarin pada umumnya terbuat dari minyak kedelai ataupun dari minyak nabati lainnya (Figoni, 2008). Margarin memiliki kadar lemak 80 % dan kadar air sekitar 10-15 % (Bumbalough, 2000 dalam Hui, 2006)

Jenis margarin yang banyak ditemui di pasaran yaitu *salted margarine* dan *unsalted margarine*. *Salted margarine* adalah jenis margarin yang ditambahkan garam sebanyak lima persen, sedangkan *unsalted margarine* tidak ditambahkan. Proses pembuatan margarin juga dapat ditambahkan lesitin (*emulsifier*) dan senyawa antimikroba. Margarin dengan penambahan garam dan antimikroba dapat disimpan pada suhu ruang (Figoni, 2008).

2.1.1.3. Mentega *pastry* (korsvet)

Korsvet merupakan margarin khusus untuk menghasilkan adonan yang biasa dilipat seperti *puff pastry* dan *danish pastry*. Margarin jenis ini mengandung hampir 100% lemak yang diperkeras, titik lelehnya di atas suhu tubuh, dapat diaduk, digiling dan dilipat tanpa harus diberi pelumas. Menurut Hanneman (1981), pemakaian *korsvet* pada *pastry* ada tiga

macam yaitu *pastry* setengah (50% lemak), *pastry* tiga perempat (75% lemak), dan *pastry* penuh (100% lemak). Syarat-syarat lemak pelapis (*roll-in fat*) yang baik yaitu:

1. Plastis, mampu digiling menjadi lembaran yang tipis.
2. Dapat dipanjangkan atau dipipihkan menjadi lembaran sangat tipis dan tidak robek.
3. Titik leleh tinggi untuk mengatasi pembentukan panas friksi selama pembuatannya. Titik leleh lemak akan mempengaruhi rasa dan penampilan. Mentega *pastry* memiliki titik leleh sebesar 47°C-57°C, dan kokoh (Figoni, 2008).
4. Kadar air rendah. Kadar air yang tinggi akan memperlemah lapisan-lapisan adonan.
5. Jumlah yang digunakan tergantung pada jumlah lemak adonan yang dipakai dan *richness* serta peningkatan yang dikehendaki. Lemak adonan pada pembuatan *pastry* dapat berupa *shortening*, margarin, atau *butter* dengan fungsi memberikan kelembutan kualitas saat digigit dan memberi cita rasa, melumasi adonan, meningkatkan karakteristik pemipihan/perentangan. Jika kandungan adonan lemak tinggi menyebabkan kurangnya pengangkatan atau volume (Faridah, 2008).

2.1.1.4. Telur

Telur adalah suatu bahan makanan sumber zat protein hewani yang bernilai gizi tinggi karena mengandung asam folat, fosfolipid, asam lemak tidak jenuh, vitamin A, B, D, E, dan K. Kemampuan telur sebagai bahan makanan yang multifungsi, sangat bermanfaat dalam pembuatan berbagai jenis produk makanan. Kuning telur mengandung lesitin (*emulsifier*) sebesar 10 %, memiliki bentuk padat. Kuning telur memiliki kadar air sekitar 50 % sedangkan putih telur kadar airnya 88 % (Mudjajanto dan Yulianti, 2004).

Proses pembuatan *puff pastry* umumnya hanya menggunakan bagian kuning saja. Fungsi penambahan kuning telur dikarenakan pada kuning telur mengandung lesitin yang dapat berfungsi untuk mengikat air dan lemak dalam adonan. Kuning telur juga akan memberikan *flavor* yang lebih baik dibandingkan bagian putih telur (Figoni, 2008).

2.1.1.5. Garam

Garam berfungsi untuk menstabilkan kekokohan gluten karena garam memiliki kekuatan ionik yang dapat mengikat air menyebabkan air bebas yang dibutuhkan membentuk gluten berkurang. Hal tersebut menyebabkan jaringan-jaringan gluten akan saling membentuk ikatan yang lebih kuat. Penambahan garam diatas 3% dapat mengurangi elastisitas adonan sehingga penggunaan garam tidak boleh diatas 2% (Kirby, 2007).

2.1.1.6. Air

Air berperan sangat penting dalam proses pembuatan roti dan kue. Air dapat berfungsi sebagai pelarut garam dan zat-zat kimia lainnya. Air dalam adonan juga dapat berfungsi untuk menghidrasi tepung terigu sehingga terbentuk gluten pada saat proses pengadukan (Charley, 1982).

2.1.2. Proses Pembuatan *Puff Pastry*

Pembuatan *puff pastry* umumnya dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu tahap penimbangan bahan, pencampuran, *resting* adonan, pemipihan, pelipatan (*single method*) sebanyak empat kali, pemotongan, dan pemanggangan. Menurut Hui (1992) dan *Prepare Basic Pastry Dishes* (2006), tahapan pembuatan *puff pastry* adalah sebagai berikut:

1. Penimbangan

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam pembuatan *puff pastry* ditimbang dahulu sesuai dengan formula. Penimbangan bahan harus

dilakukan dengan benar agar tidak terjadi kesalahan dalam penggunaan jumlah bahan.

2. Pencampuran dan pengulenan (*Kneading*)

Pencampuran bertujuan untuk mencampur semua bahan secara homogen, membentuk dan melunakkan gluten, dapat terjadi hidrasi yang sempurna pada karbohidrat dan protein. Pencampuran akan terus berlanjut sampai terjadinya pengembangan optimal dari gluten dan penyerapan air. Pengulenan diperlukan agar terbentuk adonan yang kalis, namun pengulenan tidak boleh terlalu lama karena dapat menyebabkan adonan *puff pastry* menjadi keras.

3. *Resting* adonan

Resting adonan diperlukan dalam pembuatan *puff pastry* baik sebelum maupun sesudah pemipihan. *Resting* adonan bertujuan untuk memberikan waktu untuk pati menyerap cairan, membuat adonan *puff pastry* lebih elastis sehingga ketika dipanggang tidak menyusut. *Resting* adonan antar pelipatan (*folding*) juga diperlukan. Pengistirahatan adonan sebelum adonan dipotong dan dipanggang memberikan keuntungan lain yaitu memberikan waktu agar adonan dapat melonggar (*relax*) setelah adonan mengalami stres selama proses pencampuran. *Puff pastry* disimpan dan ditutup ketika proses *resting* untuk mencegah terjadinya pengulitan karena air di permukaan adonan akan menguap dan menyebabkan bagian permukaan adonan menjadi kering.

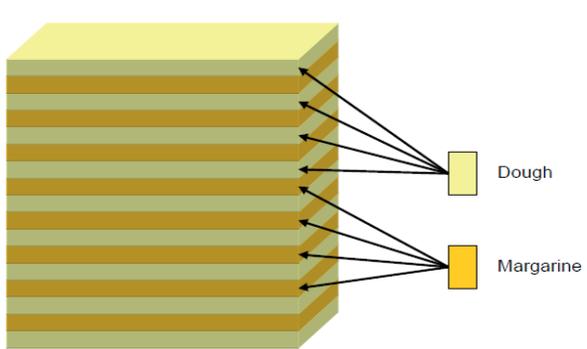
4. Pemipihan (*Rolling*)

Pemipihan bertujuan untuk membentuk adonan *puff pastry* sesuai yang diinginkan dengan menggunakan *rolling pin*. Pemberian tekanan yang sama diperlukan ketika memipihkan adonan menggunakan *rolling pin*. Adonan dipipihkan dengan arah yang sama. Apabila arah pemipihan adonan berlainan maka akan terjadi perenggangan gluten dalam berbagai arah dan hal tersebut tidak diinginkan dalam pembuatan *puff pastry*.

Penaburan dengan terigu diperlukan dalam proses pemipihan adonan. Terigu biasanya ditaburkan pada permukaan adonan maupun *rolling pin* yang digunakan untuk mencegah adonan lengket, namun penggunaannya tidak boleh terlalu banyak karena dapat mengakibatkan adonan menjadi keras.

5. Pelipatan (*Folding-turning*)

Pelipatan dan pemipihan berulang kali dilakukan dalam pembuatan *puff pastry* agar mentega *pastry*/korsvet terbungkus antar lapisan. Adonan disimpan pada suhu rendah setiap kali pelipatan untuk menjaga *shortening* tetap kokoh/kaku. Apabila adonan tidak disimpan pada suhu rendah, maka *shortening* akan bercampur dengan terigu dan tidak berada di tiap lapisan. *Pastry* yang dicampur dan dilipat dengan benar akan menghasilkan lapisan-lapisan (*layers*) *puff pastry* yang baik. Skema adonan *puff pastry* sebelum pemanggangan dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Skema Adonan *Puff Pastry* Sebelum Pemanggangan
Sumber: Palsgaard Technical Paper (2011)

Proses pembuatan *puff pastry* dengan proses pelipatan yang terlalu sedikit dapat mengakibatkan pengembangan yang tidak maksimal disertai dengan keluarnya lemak selama pemanggangan. Pelipatan yang terlalu banyak juga akan menyebabkan penurunan kualitas dari *puff pastry* yaitu

menggabungnya lapisan dengan lemak membentuk semacam *short pastry*, juga berdampak pada pengembangan yang tidak maksimal. Untuk memastikan lapisan tetap memisah selama proses pembuatan, *puff pastry* tidak boleh dipipihkan terlalu tipis dan diberikan waktu istirahat (*resting*) yang cukup antar pelipatan adonan (Hanneman, 1981).

Teknik pelipatan pada proses pembuatan *puff pastry* terdiri dari beberapa jenis antara lain *envelope method*, *single fold method*, dan *double fold method*. Teknik pelipatan adonan *puff pastry* yang sering digunakan adalah lipatan tunggal (*single fold method*). Adonan yang akan dilipat terlebih dahulu dipipihkan menjadi bentuk persegi panjang dengan tekanan yang sama dari penggilas. Tenaga yang berlebih tidak diharapkan, tetapi konsistensi saat menggilas memberikan hasil yang lebih baik. Lemak yang telah dipipihkan terlebih dahulu diletakkan menutupi dua per tiga permukaan adonan yang dipipihkan, kemudian dilipat menjadi tiga sebelum proses pemipihan dan pelipatan.

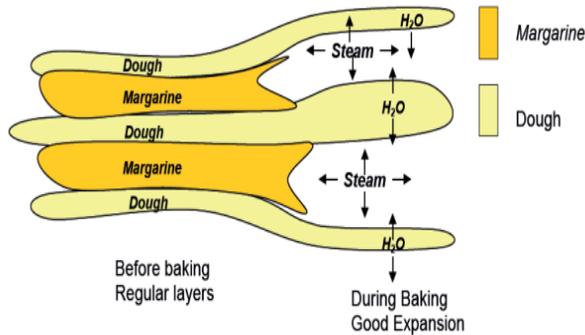
6. Pemotongan

Pemotongan adonan *puff pastry* dengan menggunakan pisau yang tajam atau pisau *pastry*. Hal ini dilakukan untuk mencegah tiap lapisan bergabung dan tidak mengembang dengan baik. Pemotongan dengan pisau yang tajam atau pisau *pastry* memberikan bentuk produk akhir yang baik. Tebal *puff pastry* sebelum dipotong tidak boleh lebih dari 3 mm (1/8 in). *Pastry* yang terlalu tebal tidak membuat pengembangan adonan maksimal tetapi justru mengakibatkan produk tidak matang karena lapisan terlalu tebal.

7. Pemanggangan

Pemanggangan *puff pastry* memerlukan suhu pemanggangan yang tinggi yaitu antara 200°-220°C. Suhu pemanggangan tersebut membuat *pastry* mengembang pada tiap lapisan dan memungkinkan tepung menyerap lemak ketika lemak mencair. Suhu pemanggangan tidak boleh

terlalu tinggi maupun terlalu rendah. Suhu pemanggangan yang terlalu tinggi mengakibatkan *pastry* kering dan terbakar, sedangkan suhu yang terlalu rendah *pastry* yang dihasilkan masih basah (*soggy*) dan tidak matang sempurna. Mekanisme pemisahan yang terjadi pada saat pemanggangan *puff pastry* terdapat pada Gambar 2.2. Diagram alir proses pembuatan *puff pastry* dapat dilihat pada Gambar 2.3.



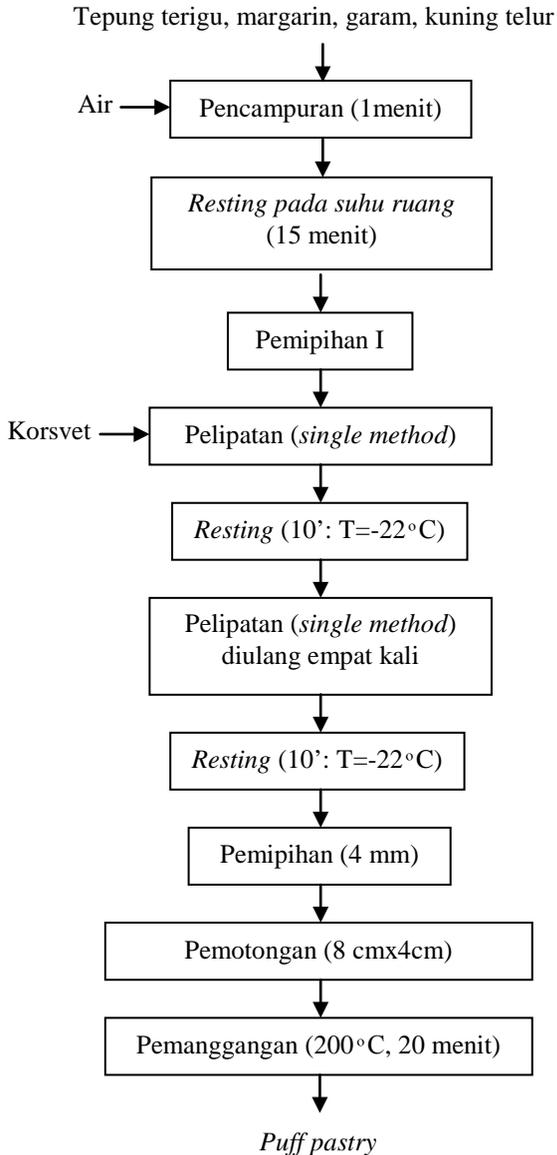
Gambar 2.2. Mekanisme Pemisahan yang Terjadi Pada Saat Pemanggangan
Sumber: Palsgaard Technical Paper (2011)

2.2. Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L)

2.2.1. Tinjauan Umum Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L)

Kacang merah termasuk famili *Leguminosa*, genus *Phaseolus*, dan spesies *vulgaris*. Kacang merah memiliki nama lain *dry bean*, *kidney bean*, *navy bean*, atau *haricot bean* (Hosimah, 1997). Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L) berasal dari Meksiko Selatan, Amerika Selatan, dan Cina. Daerah di Indonesia yang paling banyak ditanami kacang merah adalah Pengalengan, Lembang, Pacet (Cipanas), Bogor, dan Pulau Lombok (Sunarjono, 1972 dalam Ekawati, 1999).

Kacang merah dikenal sebagai sumber protein nabati. Selain kaya protein, kacang merah merupakan sumber karbohidrat, mineral dan vitamin B yang paling baik. Mineral yang terkandung dalam kacang



Gambar 2.3. Diagram Alir Proses Pembuatan *Puff Pastry*
 Sumber : Retnaningsih *et al.* (2006)

merah meliputi kalsium (260 mg / 100 g), besi (5,80 mg / 100 g), tembaga (0,95 mg / 100 g), fosfor (410 mg / 100 g), natrium (15 mg / 100 g), dan magnesium (194 mg / 100 g). Kandungan karoten dalam kacang merah juga cukup tinggi yaitu sebanyak 30 g / 100 g (Salunkhe, *et al*, 1985). Karoten tersebut merupakan precursor vitamin A. Komposisi kimia kacang merah dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Komposisi Kimia Kacang Merah

Komposisi	Jumlah
Kalori (Kal)	314,00
Protein (g)	22,10
Lemak (g)	1,10
Karbohidrat (g)	56,20
Kalsium (mg)	502,00
Phospor (mg)	429,00
Besi (mg)	10,30
Vitamin A (RE)	0,00
Vitamin C (mg)	0,00
Vitamin B1 (mg)	0,40

Sumber: Departemen Kesehatan (1995)

Komponen karbohidrat yang terdapat pada kacang merah adalah gula 1,6%, dekstrin 3,79%, pati 35,2%, pentose 8,4%, galaktosa 1,3%, selulosa 3,1%, dan pektin 0,7%. Serat dan pektin merupakan komponen serat pangan. Serat pangan dapat dibedakan menjadi dua jenis berdasarkan kelarutannya yaitu serat pangan larut air dan serat pangan tidak larut air. Kedua jenis serat tersebut memiliki kemampuan mengikat air namun memiliki sifat pengikatan air yang berbeda. Serat pangan larut air memiliki kemampuan mengikat air yang baik namun tidak mampu mempertahankan air, sedangkan serat pangan tidak larut air memiliki sifat mengikat air yang kurang baik namun kemampuan dalam mempertahankan air sangat baik (BNF, 1990 dalam Roessalina, 2007).

Komponen lemak yang ada dalam kacang merah terdiri dari asam lemak jenuh 19% (sebagian besar palmitat) dan asam lemak tidak jenuh

63,3% berupa asam oleat, asam linoleat, dan asam linolenat (Kay, 1979). Kacang merah memiliki *Glycemic Index* (GI) yang rendah yaitu sebesar 30. Nilai GI kacang merah lebih rendah dibandingkan dengan nasi dan kentang yang memiliki nilai GI 85 dan 50 (Atchibiri *et al.*, 2010). Nilai GI adalah angka yang menunjukkan potensi peningkatan gula darah dari karbohidrat yang tersedia pada suatu bahan pangan. Nilai GI yang semakin tinggi menunjukkan bahwa bahan pangan tersebut berpotensi meningkatkan kadar gula darah.

Menurut Salunkhe *et al.*, (1985), vitamin B yang terdapat dalam kacang merah terdiri dari thiamin 0,88 mg/100 g, riboflavin 0,14 mg/100 g, dan niasin 2,2 mg/100 g. Kandungan asam amino dalam kacang merah tergolong lengkap. Asam amino pembatas pada protein kacang merah adalah metionin dan sistein dengan kandungan yang relatif rendah yaitu 10,56 dan 8,48 mg/100 g. Menurut Kay (1979), kelebihan dari kacang merah adalah kandungan asam amino lisin yang memadai dibandingkan sereal lain yang umumnya memiliki lisin dalam jumlah kecil. Kandungan lisin dalam kacang merah mencapai 72 mg/100 g.

2.2.2. Proses Pembuatan Tepung Kacang Merah

Tahapan dalam proses pembuatan tepung kacang merah antara lain: pemanenan, penjemuran, pengupasan kulit luar, pencucian, pengeringan, penggilingan, penyangraian, dan pengayakan. Proses Pembuatan Tepung Kacang Merah dapat dilihat pada Gambar 2.4.

1. Penjemuran

Kacang merah segar yang baru dipanen dilakukan proses penjemuran terlebih dahulu untuk mempermudah proses selanjutnya yaitu tahap pengupasan kulit luar.

2. Pengupasan kulit luar

Kacang merah yang akan dijadikan tepung, dikupas terlebih dahulu. Pengupasan bertujuan untuk memisahkan kacang merah dari kulit

yang menutupi biji serta kotoran yang melekat. Kacang merah yang telah dikupas kemudian dicuci.

3. Pencucian

Pencucian dilakukan secara berulang-ulang sampai kotoran yang terapan di atas air tidak ada sehingga bebas dari kontaminasi awal.

4. Pengeringan

Pengeringan pada tahap ini akan menghasilkan kacang merah kering sehingga mudah untuk dilakukan penggilingan dibandingkan jika kacang merah dalam keadaan basah.

5. Penggilingan

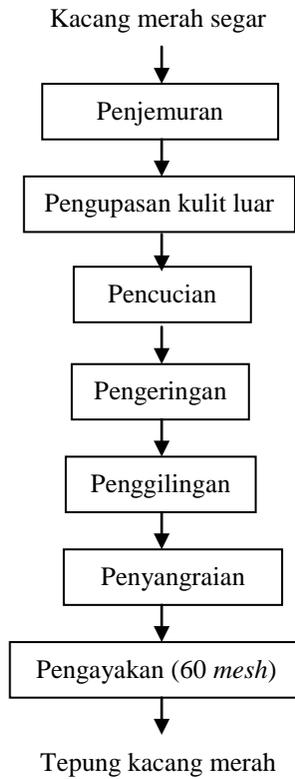
Penggilingan berguna untuk mendapatkan tepung kacang merah sesuai karakteristik yang diinginkan.

6. Penyangraian

Tujuan dari penyangraian ini adalah mengurangi kadar air tepung sampai kadar air tertentu (maksimal 10%), dimana diharapkan perkembangan mikroba dan enzim-enzim penyebab pembusukan dapat terhambat atau terhenti.

7. Pengayakan

Hancuran yang telah disangrai tersebut disaring dengan menggunakan ayakan 60 *mesh*.



Gambar 2.4. Proses Pembuatan Tepung Kacang Merah
Sumber: gasolorganik.com

BAB III HIPOTESA

Diduga ada pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik *puff pastry*.

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1. Bahan

4.1.1. Bahan Proses

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung terigu merek Cakra Kembar, tepung kacang merah merek Gasol, telur ayam ras yang diperoleh dari pasar tradisional, margarin dengan merek *Blue Band*, mentega *pastry* dengan merek *Golden Bullion*, garam merek Cap Kapal, dan air merek *Club*. Spesifikasi tepung kacang merah dapat dilihat pada Lampiran 1.

4.2. Alat

4.2.1. Alat Proses

Alat yang diperlukan untuk pembuatan *puff pastry* adalah *freezer* (Modena), timbangan digital (*Ohaus Gold Series*), *mixer* (Philips), gelas ukur 200 mL, *rolling pin*, pisau *pastry*, plastik PP 0,03 mm, loyang, oven (Nayati), dan wadah plastik bertutup rapat (Shinpo).

4.2.2. Alat Analisa

Alat analisa *puff pastry* yang digunakan adalah timbangan analitis (Denver Instrument), botol timbang, oven (*Memmert*), mortar, Beaker Glass 1L (Pyrex), gelas Ukur 1L (Pyrex), jewawut, dan *texture analyzer* (TA-XT *Plus*).

4.3. Tempat dan Waktu Penelitian

4.3.1. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Proses pembuatan adonan, analisa fisik yaitu pengembangan volume di Laboratorium

Teknologi Pengolahan Pangan. Analisa kadar air dan kadar serat pangan dilakukan di Laboratorium Analisa Pangan. Analisa tekstur dilakukan di Laboratorium Penelitian. Uji organoleptik terhadap kesukaan dilakukan di Laboratorium Pengawasan Mutu Pangan dan Uji Sensoris. Uji serat pangan dilakukan di Laboratorium Pangan dan Gizi Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

4.3.2. Waktu Penelitian

Penelitian pendahuluan dilaksanakan pada bulan Juni-November 2012. Penelitian utama dilaksanakan pada Desember 2012-Maret 2013.

4.4. Metode Penelitian

4.4.1. Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan satu faktor, yaitu tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah yang terdiri dari enam level dan masing-masing diulang sebanyak empat kali. Rancangan penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.1. serta matriks perlakuan dan ulangan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.1. Rancangan Penelitian

Perlakuan	Tingkat Substitusi
P1	0%
P2	5%
P3	10%
P4	15%
P5	20%
P6	25%

Tabel 4.2. Matriks Perlakuan dan Ulangan

Ulangan	Persentase Tepung Kacang Merah					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1	P1U1	P2U1	P3U1	P4U1	P5U1	P6U1
2	P1U2	P2U2	P3U2	P4U2	P5U2	P6U2
3	P1U3	P2U3	P3U3	P4U3	P5U3	P6U3
4	P1U4	P2U4	P3U4	P4U4	P5U4	P6U4

Parameter yang diuji adalah sifat fisikokimiawi meliputi kadar air, volume pengembangan, tekstur dan kadar serat pangan. Pengujian kadar

b. Pencampuran

Bahan-bahan seperti tepung terigu, tepung kacang merah, garam, margarin Blue Band, dan kuning telur dicampur di dalam baskom kemudian dilakukan pencampuran dengan kecepatan sedang (kecepatan 3) selama 5 menit. Pencampuran dilanjutkan dengan penambahan air dingin bersuhu 15°C sedikit demi sedikit.

c. *Rounding* dan *Resting*

Adonan yang telah kalis selanjutnya dibentuk bulat (*rounding*) kemudian ditempatkan pada baskom yang ditutupi dengan kain basah untuk *resting* selama 15 menit.

d. Pemipihan adonan dan Penambahan Korsvet

Adonan berbentuk bulat yang telah diistirahatkan (*resting*) selama 15 menit dipipihkan menggunakan alat pemipih dengan ketebalan 4 mm. Adonan yang telah dipipihkan kemudian ditambahkan korsvet. Korsvet diletakkan pada $2/3$ adonan.

e. Pelipatan adonan

$1/3$ adonan yang tidak terlapi korsvet dilipat ke tengah dan $1/3$ adonan yang terlapi korsvet dilipat ke tengah sehingga saling menutupi (*single method*). Selanjutnya dilakukan *resting* selama 5 menit dalam *freezer* dengan suhu $-20^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Proses pemipihan dan pelipatan adonan dilakukan sebanyak empat kali dan antar pelipatan dilakukan *resting* selama 5 menit dalam *freezer* dengan suhu $-20^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

f. Pemipihan dan Pematangan

Adonan pastry yang telah dilipat sebanyak empat kali dipipihkan dengan ketebalan 4 mm dan kemudian dipotong dengan ukuran 4 cm x 4 cm.

g. Pemanggangan

Adonan yang telah mengalami pelipatan dan resting sebanyak empat kali dipipihkan dengan ketebalan 4 mm dan dipotong 4 x 4 cm, selanjutnya dipanggang pada suhu 210°C selama 5 menit dan dilanjutkan pengovenan selama 5 menit pada suhu 175°C. Diagram alir proses pembuatan *puff pastry* dapat dilihat pada Gambar 4.1.

4.5. Analisa Fisikokimia dan Organoleptik

4.5.1. Prinsip Analisa Kadar Air (AOAC dalam Sudarmadji *et al.*,2007)

Analisa kadar air dilakukan dengan menggunakan dari metode thermogravimetri. Prinsip pengujian kadar air dengan metode thermogravimetri adalah menguapkan air dalam bahan pangan dengan pemanasan, kemudian bahan tersebut ditimbang sampai didapatkan berat konstan. Nilai kadar air yang dihasilkan dari pengukuran dengan metode thermogravimetri merupakan jumlah air yang dapat teruapkan pada suhu 105°C. Semakin tinggi kadar air menunjukkan bahwa air yang dapat teruapkan pada suhu 105°C semakin banyak, demikian pula sebaliknya.

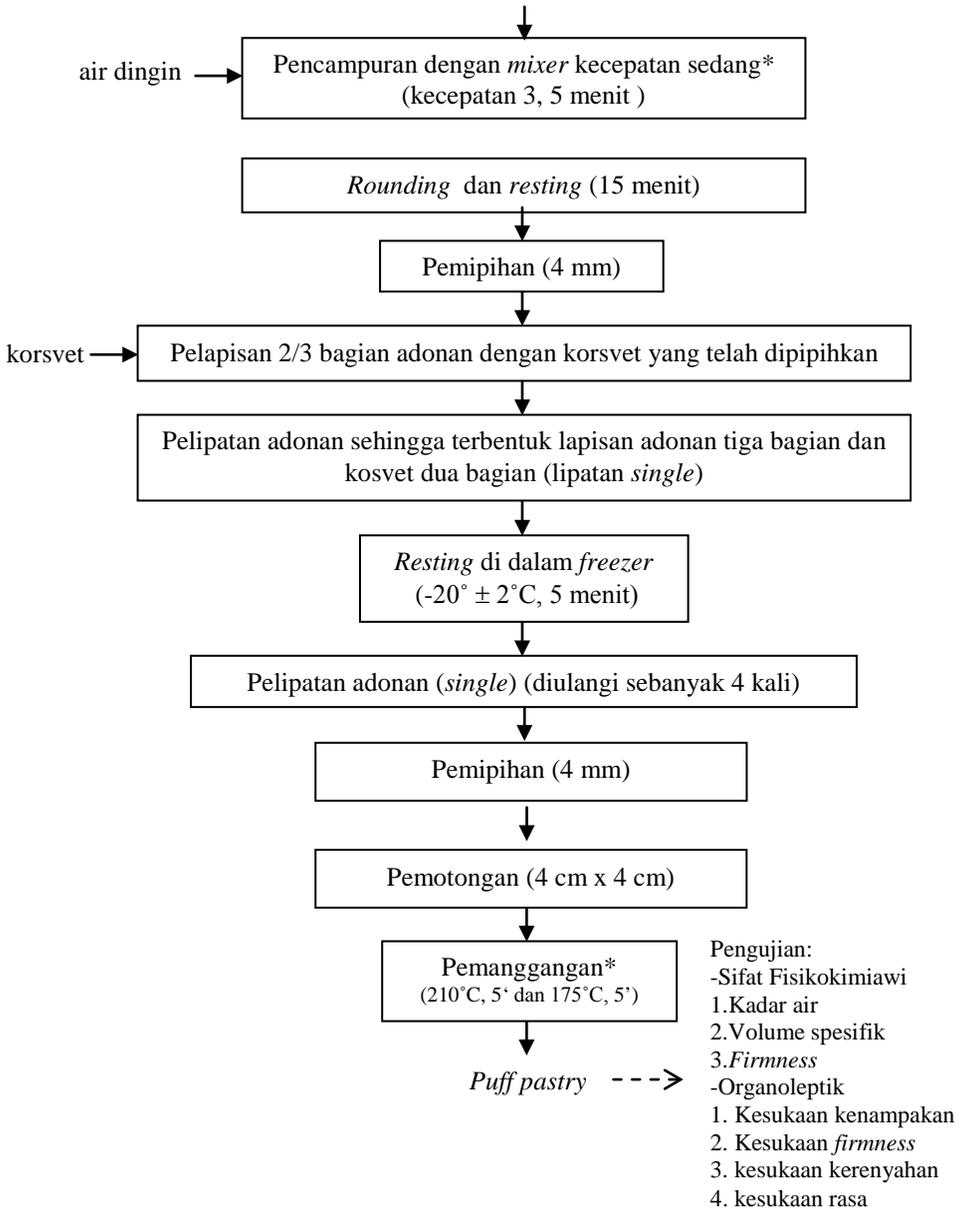
4.5.2. Prinsip Analisa Volume Spesifik (Lopez *et al.*, 2004)

Volume spesifik diukur dengan cara mengukur volume *puff pastry* (ml) yang diukur dengan metode *seed displacement* dibagi dengan berat *pastry* (g). Pengukuran volume spesifik pada *puff pastry* dilakukan dengan menggunakan jebawut. Volume spesifik dapat dimanfaatkan untuk mengetahui kepadatan massa dari *puff pastry*.

4.5.3. Prinsip Analisa Kadar Serat Pangan (Asp *et al.*,1983)

Pengujian serat pangan dilakukan dengan menggunakan enzim amilase, kemudian disusul dengan penggunaan enzim pepsin dan pankreatik. Metode tersebut dapat mengukur kadar serat makanan total, serat makanan larut, dan serat makanan tidak larut secara terpisah.

Tepung terigu*, tepung kacang merah*, margarin, garam, kuning telur



Gambar 4.1. Diagram Alir Penelitian
Sumber: Retnaningsih *et al.* (2006) dengan modifikasi (*)

Pengujian serat pangan harus menggunakan sampel yang bebas lemak dengan tujuan agar tidak mempengaruhi kadar serat tersebut dan tidak ada enzim pemecah lemak yang digunakan dalam prosedur analisa kadar serat pangan.

4.5.4. Prinsip Analisa Tekstur (*Manual Texture Analyzer-TA-XTPlus*)

Pengujian dilakukan dengan menggunakan *Texture Profile Analyzer TA-XT Plus* dengan memberi gaya kompresi di bagian tengah sampel menggunakan *probe cylinder radius 36 mm* terhadap objek sampel. Pengukuran *firmness* menggunakan *cylinder radius 36 mm* sebagai *probe*. *Probe* ini didesain untuk memberikan tekanan pada sampel. Gaya maksimum yang terukur dapat dilihat dari puncak tertinggi dari grafik (*force vs time*).

4.5.5. Uji organoleptik (Kartika, 1998)

Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap produk *puff pastry* kacang merah. Parameter yang dinilai meliputi kesukaan terhadap kenampakan, kerenyahan, dan rasa. Pengujian organoleptik ini dilakukan dengan menggunakan metode skor. Sampel disajikan kepada 80 panelis di lingkungan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Panelis yang digunakan adalah panelis tidak terlatih karena ingin mengetahui tingkat kesukaan terhadap produk. Setiap panelis dihadapkan pada enam sampel dan diberikan kebebasan untuk memberikan skor 1-7 (sangat tidak suka sampai sangat suka).

Metode skor memungkinkan panelis untuk bebas memberikan nilai berdasarkan tingkat kesukaannya. Semakin tinggi nilai yang diberikan oleh panelis berarti kesukaan panelis terhadap produk juga semakin tinggi dan semakin rendah nilai yang diberikan panelis berarti

kesukaan panelis terhadap produk juga semakin rendah. Contoh kuesioner yang digunakan dapat dilihat pada Lampiran 3.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

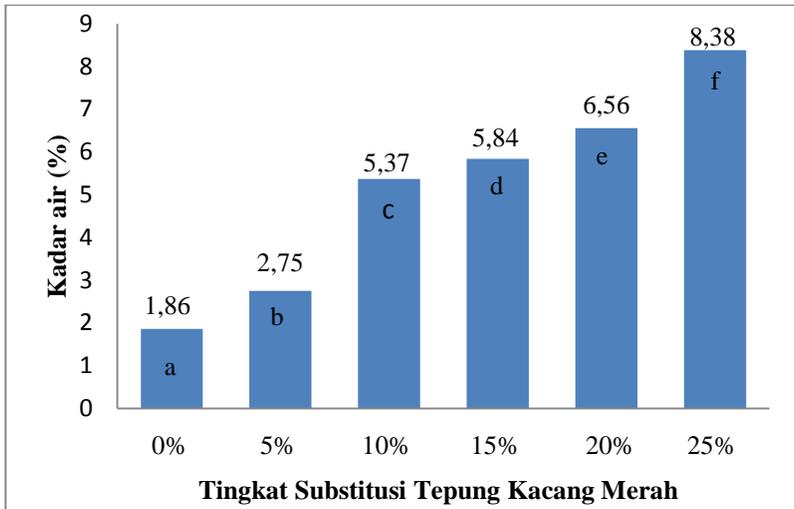
Puff pastry kacang merah merupakan salah satu jenis produk *bakery* yang dihasilkan dari bahan baku tepung terigu dan tepung kacang merah. Penggunaan tepung kacang merah bertujuan untuk mengurangi penggunaan tepung terigu. Tepung terigu dalam pembuatan *puff pastry* tidak dapat digantikan seluruhnya dengan tepung kacang merah, karena dalam tepung kacang merah tidak terdapat komponen pembentuk gluten yang berfungsi sebagai pembentuk struktur *puff pastry*. Penelitian ini mengamati beberapa parameter seperti kadar air, volume spesifik, tekstur (*firmness*) *puff pastry* yang disubstitusi dengan tepung kacang merah sebesar 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%. Penelitian dilakukan hingga tingkat substitusi 25% karena tingkat substitusi lebih dari 25% menghasilkan *puff pastry* yang tidak dapat mengembang dan tekstur yang tidak renyah. Penelitian ini juga mengamati sifat organoleptik *puff pastry* meliputi tingkat kesukaan panelis terhadap kenampakan, kerenyahan, *firmness*, dan rasa.

5.1. Sifat Fisikokimia *Puff Pastry* Kacang Merah

5.1.1. Kadar Air

Salah satu parameter yang dapat menentukan kualitas *puff pastry* adalah kadar air. Analisa kadar air dilakukan dengan menggunakan metode termogravimetri. Prinsip metode ini adalah menguapkan air bebas dan air terikat lemah yang ada dalam produk dengan cara pemanasan suhu 105C, kemudian menimbanginya sehingga mencapai berat konstan (Sudarmadji *et al.*, 2007). Selisih berat sebelum dan sesudah pengeringan menunjukkan banyaknya air yang diuapkan.

Hasil *Analysis of Variance* (ANOVA) pada $\alpha = 5\%$ (Lampiran 4) menunjukkan bahwa substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air *puff pastry* kacang merah. Hasil uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada $\alpha = 5\%$ dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1. Kadar Air *Puff Pastry* Kacang Merah

Keterangan:

* Notasi yang berbeda menunjukkan perlakuan tersebut berbeda nyata pada $\alpha=5\%$.

Tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air *puff pastry*. Perbedaan tersebut diakibatkan oleh perbedaan komposisi tepung kacang merah dengan tepung terigu. Tepung kacang merah memiliki kandungan pati sebesar 35,2% (Kay, 1979) yang lebih rendah dibandingkan tepung terigu yaitu sebesar 76,1% (Eliasson, 2004 dan Mohamed, 1989). Protein dalam kacang merah sebesar 22,10% (Departemen Kesehatan, 1995) lebih besar daripada protein tepung terigu sebesar 11,80% (Departemen Kesehatan, 1995). Kadar serat pangan dalam kacang merah lebih tinggi yaitu sebesar

34,23% (Lampiran 9) dibandingkan terigu yang hanya sebesar 0,06% (Suarni dan Patong, 2002). Kadar serat pangan dari tepung kacang merah terdiri dari serat pangan larut air (*soluble dietary fiber*) sebesar 8,19% dan serat pangan tidak larut air (*insoluble dietary fiber*) sebesar 26,04%.

Perbedaan komposisi dalam tepung kacang merah menyebabkan perbedaan kadar air *puff pastry*. Komponen yang berperan adalah pati, protein, dan serat. Komponen tersebut akan membentuk matriks adonan yang dapat mempengaruhi pengikatan air dalam adonan. Pada proses pencampuran adonan, sebagian besar air yang tersedia akan diserap oleh komponen protein dalam adonan dan juga digunakan oleh komponen protein gliadin dan glutenin untuk membentuk gluten. Air yang tidak diikat oleh protein akan diikat oleh komponen serat selama proses resting dan proses pelipatan (*turning*). Pengikatan air oleh protein akan mengalami penurunan ketika proses pemanggangan karena adanya panas menyebabkan protein mengalami denaturasi. Air yang diikat oleh protein tersebut akan terlepas ke dalam matriks adonan. Air yang terlepas tersebut akan digunakan oleh pati untuk dapat mengalami proses gelatinisasi. Serat dalam matriks adonan khususnya serat larut air mempunyai kemampuan mengikat air yang baik. Hal tersebut menyebabkan tersebut menyebabkan sebagian air tidak dapat diuapkan dan akan dihitung sebagai kadar air produk. Semakin tingginya tingkat substitusi tepung kacang merah menyebabkan komposisi protein dan serat pangan yang tinggi dalam kacang merah. Kondisi tersebut dapat menyebabkan kadar air dari produk semakin tinggi.

Gambar 5.1. menunjukkan antar tingkat substitusi tepung kacang merah memberikan beda nyata. Kadar air *puff pastry* yang paling rendah terdapat pada perlakuan kontrol (0%) sebesar 1,86% dan paling tinggi terdapat pada tingkat substitusi 25% sebesar 8,38%. Tingkat substitusi tepung kacang merah yang semakin tinggi menurunkan karakteristik *puff*

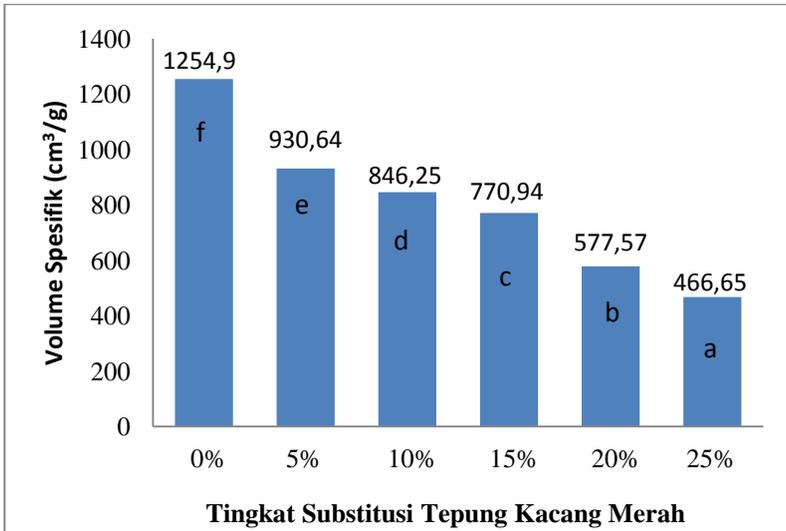
pastry dalam parameter kadar air. Menurut Manley (1998), *puff pastry* dapat digolongkan dalam produk *creaker* dan kadar air maksimal menurut Badan Standarisasi Nasional (1992) adalah maksimal sebesar 5%. Kadar air *puff pastry* kacang merah yang memiliki kriteria sesuai dengan Badan Standarisasi Nasional hanya pada *puff pastry* kontrol dan *puff pastry* dengan tingkat substitusi 5%.

5.1.2. Volume Spesifik

Volume spesifik adalah perbandingan antara volume *puff pastry* (cm^3) dengan berat *puff pastry* (g). Perbandingan antara volume dan berat *puff pastry* menunjukkan tingkat kepadatan massa dari *puff pastry*. Volume spesifik merupakan salah satu parameter penting untuk *puff pastry* khususnya *puff pastry* dengan substitusi tepung kacang merah, karena nilai volume spesifik menentukan seberapa besar pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah terhadap kepadatan massa *puff pastry* kacang merah.

Volume spesifik *puff pastry* ditentukan oleh peningkatan volume adonan *puff pastry* ketika proses pemanggangan. Panas selama proses pemanggangan akan menyebabkan air dalam adonan membentuk uap air dan uap air tersebut akan memberikan tekanan dalam setiap lapisan adonan. Uap air merupakan *leavening agent* yang dapat meningkatkan volume *puff pastry*. Volume spesifik *puff pastry* dapat dipengaruhi oleh dari keberadaan komponen gluten yang mampu membentuk struktur *puff pastry* agar tetap kokoh.

Hasil ANAVA pada $\alpha = 5\%$ (Lampiran 5) menunjukkan bahwa substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah memberikan pengaruh nyata terhadap volume spesifik *puff pastry* kacang merah. Hasil uji DMRT pada $\alpha = 5\%$ dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2. Volume Spesifik *Puff Pastry* Kacang Merah

Keterangan:

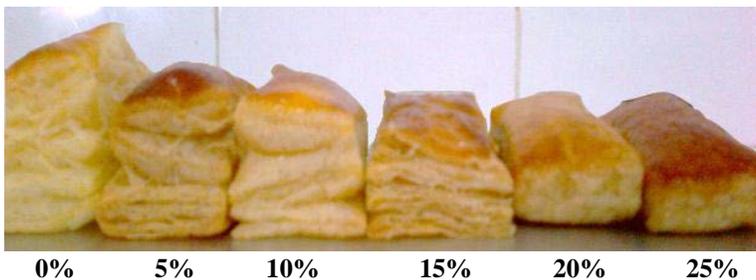
* Notasi yang berbeda menunjukkan perlakuan tersebut berbeda nyata pada $\alpha=5\%$.

Volume spesifik *puff pastry* dipengaruhi oleh tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah. Kacang merah tidak memiliki protein pembentuk gluten. Gluten yang terbentuk dalam adonan semakin sedikit dengan semakin tingginya tingkat substitusi karena gluten hanya dibentuk dari protein pembentuk gluten dalam tepung terigu. Jumlah gluten yang semakin sedikit menyebabkan kekokohan matriks gluten semakin menurun sehingga saat pemanggangan matriks gluten tidak mampu menahan tekanan yang terbentuk karena perubahan air menjadi uap air. Hal tersebut yang menyebabkan *puff pastry* yang dihasilkan memiliki volume yang semakin menurun. Volume *puff pastry* dengan substitusi tepung kacang merah menyebabkan pembentukan matriks protein selama proses pencampuran semakin meningkat menyebabkan

matriks adonan akan semakin sulit untuk ditekan dikarenakan matriks protein yang terbentuk tidak memiliki sifat elastis seperti matriks gluten.

Penyebab perbedaan volume spesifik *puff pastry* juga dipengaruhi oleh komponen serat pangan dalam tepung kacang merah. Komponen tersebut merupakan komponen pengikat air yang baik. Semakin tinggi tingkat substitusi tepung kacang merah maka kandungan serat dalam produk semakin meningkat. Ketika proses pemanggangan, sebagian air dalam adonan terikat serat (Subbab 5.1.1), sehingga jumlah air yang teruapkan menjadi berkurang dan menyebabkan volume *puff pastry* semakin menurun.

Gambar 5.2. menunjukkan pada tingkat substitusi 0% dihasilkan produk *puff pastry* dengan volume spesifik paling tinggi yaitu sebesar 1254,90 cm³/g dan perlakuan dengan tingkat substitusi 25% dihasilkan volume spesifik paling rendah yaitu sebesar 466,65 cm³/g. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa masing-masing tingkat substitusi tepung kacang merah menghasilkan *puff pastry* yang berbeda nyata. Perbedaan volume produk *puff pastry* dengan berbagai tingkat substitusi dapat dilihat pada Gambar 5.3. Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Retnaningsih *et al.* (2000) yang menunjukkan bahwa substitusi tepung terigu dengan tepung kacang hijau (*Vigna radiata*) akan menghasilkan penurunan volume pada *puff pastry*.

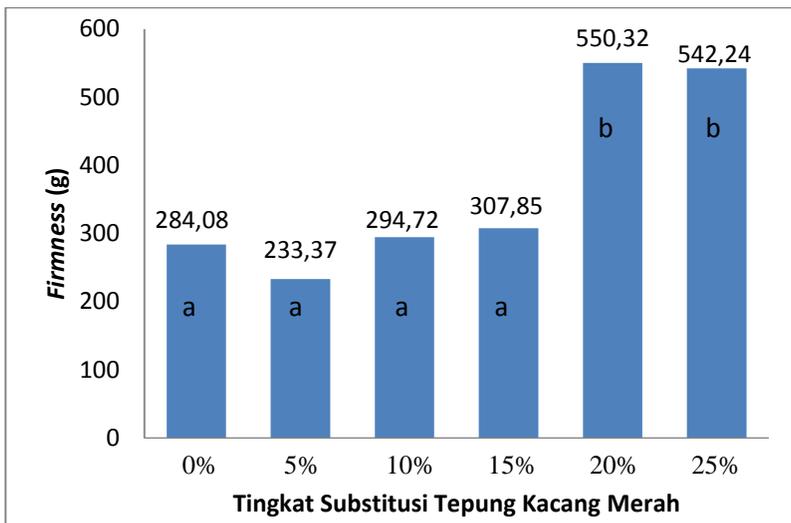


Gambar 5.3. Volume Spesifik *Puff Pastry* pada Berbagai Tingkat Substitusi Kacang Merah

5.1.3. Tekstur (*Firmness*)

Firmness merupakan gaya tolak yang diberikan produk atas gaya yang diberikan hingga terjadi perubahan bentuk. Nilai *firmness* tersebut ditunjukkan dengan nilai puncak setelah proses penekanan pada produk. Semakin besar nilai *firmness* maka semakin besar pula gaya tolak (g) yang diberikan produk tersebut. Semakin besar gaya yang dibutuhkan dapat menunjukkan bahwa produk semakin *firm*.

Hasil ANAVA pada $\alpha = 5\%$ (Lampiran 6) menunjukkan bahwa substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur (*firmness*) *puff pastry* kacang merah. Hasil uji DMRT pada $\alpha = 5\%$ dilihat pada Gambar 5.4.



Gambar 5.4. Tekstur (*Firmness*) *Puff Pastry* Kacang Merah

Keterangan:

* Notasi yang berbeda menunjukkan perlakuan tersebut berbeda nyata pada $\alpha=5\%$.

Tekstur *puff pastry* dihasilkan dari adonan *puff pastry* yang tersusun sebagian besar oleh komponen pati, protein, dan serat. Menurut Edward (2007), ketika proses pemanggangan, pati akan tergelatinisasi dan

ketika proses pendinginan pati akan menjadi keras atau *setting*. Protein dalam adonan akan mengalami koagulasi dan membentuk tekstur yang keras dan menghasilkan produk *puff pastry* yang *firm* dan *flaky*. Serat dalam adonan dapat mempengaruhi tingkat *firmness* dari *puff pastry* dikarenakan serat dapat mengikat air dalam adonan sehingga air tidak dapat teruapkan dan tekanan yang dihasilkan akibat pembentukan uap air ketika proses pemanggangan menyebabkan volume *puff pastry* semakin kecil. Hal tersebut menyebabkan *puff pastry* yang dihasilkan tidak dapat mengembang. *Puff pastry* yang tidak mengembang akan menghasilkan *puff pastry* yang liat/keras.

Tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur (*firmness*) *puff pastry* karena semakin besar tingkat substitusi akan meningkatkan protein dalam adonan karena protein dalam tepung kacang merah lebih tinggi dibandingkan pada tepung terigu. Proses pemanggangan menyebabkan protein mengalami koagulasi membentuk tekstur keras sehingga *puff pastry* yang dihasilkan semakin keras. Faktor lain yang menyebabkan tekstur *puff pastry* menjadi keras adalah volume dari *puff pastry* tidak mengembang (Sub-bab 5.1.2). Hal tersebut menyebabkan *puff pastry* yang dihasilkan tidak *flaky* namun *puff pastry* akan menjadi keras dan dibutuhkan gaya lebih besar untuk menekan produk *puff pastry*. Berdasarkan grafik *Texture Analysis* yang terdapat pada Lampiran 9, terlihat bahwa semakin tinggi tingkat substitusi grafik yang dihasilkan memiliki tingkat kemiringan yang semakin tinggi. Hal tersebut dapat menunjukkan bahwa lapisan-lapisan produk *puff pastry* semakin keras.

Tekstur (*firmness*) *puff pastry* pada tingkat substitusi tepung kacang merah 0% tidak berbeda nyata dengan tingkat substitusi 5%, 10%, 15%, namun berbeda dengan tingkat substitusi 20% dan 25%. Hal tersebut dapat dikatakan bahwa hingga tingkat substitusi tepung kacang

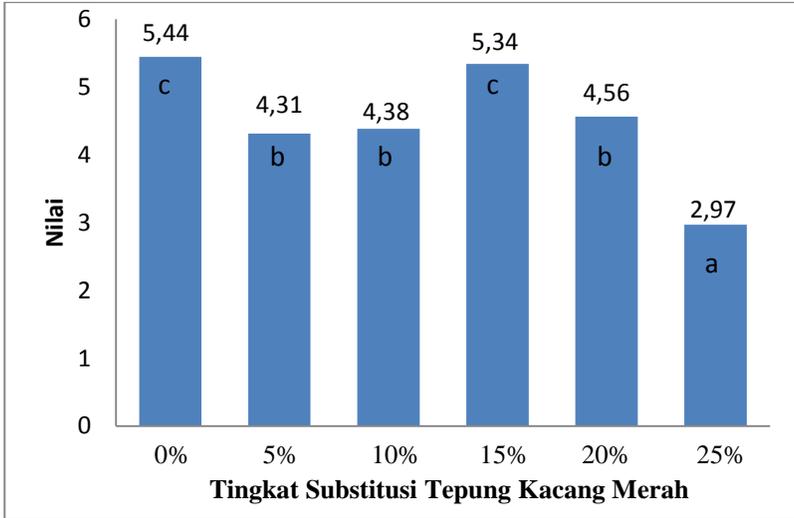
merah sebesar 15% menghasilkan tekstur *puff pastry* yang masih sama dengan kontrol dan perlakuan substitusi lebih dari 15% menghasilkan *puff pastry* yang lebih *firm* dibandingkan kontrol. Nilai *firmness puff pastry* semakin meningkat dengan semakin tinggi tingkat substitusi tepung kacang merah, kenyataan ini juga sejalan dengan hasil penelitian Retnaningsih *et al.* (2000) yang menunjukkan bahwa substitusi tepung terigu dengan tepung kacang hijau (*Vigna radiata*) menghasilkan peningkatan nilai tekstur *puff pastry*.

5.2. Sifat Organoleptik Puff Pastry Kacang Merah

5.2.1. Kesukaan Kenampakan

Kenampakan merupakan salah satu parameter yang menentukan kualitas produk pangan. *Puff pastry* dengan substitusi tepung kacang merah menghasilkan kenampakan *puff pastry* dengan bintik-bintik kecil yang berwarna merah kecoklatan yang bersal dari warna tepung kacang merah. Hal tersebut dikarenakan tepung kacang merah yang digunakan hingga bagian kulit ari yang banyak mengandung pigmen antosianin. Hasil ANAVA pada $\alpha = 5\%$ (Lampiran 7A) membuktikan bahwa tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah memberikan pengaruh nyata terhadap kenampakan *puff pastry*. Hasil uji DMRT terdapat pada Gambar 5.5.

Produk *puff pastry* terlihat semakin coklat dengan semakin tingginya tingkat substitusi kacang merah. Hal ini dikarenakan pigmen antosianin dalam adonan akan mengalami dekomposisi antosianin dari bentuk aglikon menjadi kalkon (tidak berwarna) dan akhirnya membentuk alfa diketon yang berwarna coklat ketika proses pemanggangan (Effendi, 1991 dalam Saraswati dan Astutik, 2011). Semakin tinggi tingkat substitusi tepung kacang merah maka *puff pastry* yang dihasilkan juga memiliki bintik merah kecoklatan yang semakin banyak dan akan menurunkan tingkat kesukaan panelis.



Gambar 5.5. Nilai Kesukaan Panelis terhadap Kenampakan *Puff Pastry* Kacang Merah

Keterangan:

* Notasi yang berbeda menunjukkan perlakuan tersebut berbeda nyata pada $\alpha=5\%$.

Gambar 5.5. menunjukkan kisaran rata-rata nilai kesukaan terhadap kenampakan *puff pastry* kacang merah mulai dari tidak suka sampai agak suka adalah 2,97 - 5,44. Kesukaan panelis pada tingkat 15% dengan skor 5,34 (agak suka - suka) tidak menunjukkan beda nyata pada *puff pastry* dengan tingkat substitusi 0% dengan skor 5,44 (agak suka - suka). Nilai kesukaan terhadap kenampakan *puff pastry* dengan tingkat substitusi tepung kacang merah sebesar 0% dan 15% tidak berbeda nyata menunjukkan bahwa kesukaan panelis terhadap kenampakan *puff pastry* paling tinggi pada tingkat substitusi sebesar 15%. Perlakuan dengan tingkat substitusi 5%, 10% dan 20% menunjukkan tidak beda nyata antar perlakuan namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. perlakuan tingkat substitusi 25 persen berbeda nyata dengan semua perlakuan dan memiliki tingkat kesukaan yang paling rendah. Panelis tidak menyukai

puff pastry kacang merah dengan substitusi kacang merah 25% karena *puff pastry* yang dihasilkan berwarna coklat.

5.2.2. Kesukaan *Firmness*

Pengujian *firmness* dilakukan oleh panelis dengan cara menilai produk ketika produk tersebut digigit dengan menggunakan gigi seri. Kisaran rata-rata nilai kesukaan terhadap *firmness puff pastry* kacang merah adalah netral – agak suka (Tabel 5.1).

Tabel 5.1. Nilai Kesukaan Panelis terhadap *Firmness Puff Pastry* Kacang Merah

Tingkat Substitusi Kacang Merah	<i>Firmness</i>
0%	4,92
5%	4,46
10%	4,83
15%	4,86
20%	4,98
25%	4,63

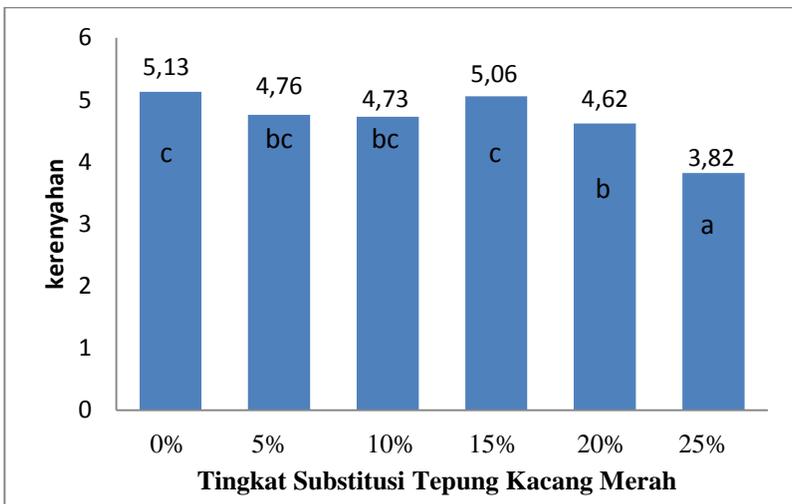
Hasil ANAVA pada $\alpha = 5\%$ (Lampiran 7B) menunjukkan bahwa tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah tidak memberikan pengaruh nyata terhadap *firmness puff pastry*. Hal tersebut dikarenakan panelis memiliki tingkat kesukaan yang sama terhadap *firmness* dari keenam sampel *puff pastry* sehingga panelis cenderung memberikan nilai yang sama. Pengujian secara organoleptik terhadap kesukaan *firmness* tidak sejalan dengan pengujian secara objektif (Subbab 5.1.3) yang menunjukkan bahwa *firmness puff pastry* dipengaruhi oleh tingkat substitusi tepung kacang merah.

5.2.3. Kesukaan Kerenyahan

Penilaian terhadap kerenyahan secara sensoris dilakukan dengan menggigit dan mengunyah produk dengan menggunakan gigi geraham secara perlahan dan merata sampai terjadi *deformasi*. Pengaruh tingkat substitusi tepung kacang merah terhadap tekstur dipengaruhi oleh faktor-faktor yang tertulis dalam pembahasan subbab 5.1.3. Kisaran rata-rata

nilai kesukaan terhadap kerenyahan *puff pastry* kacang merah mulai dari agak tidak suka- agak suka adalah 3,82 - 5,13 (Gambar 5.6). Hasil ANAVA pada $\alpha = 5\%$ (Lampiran 7C) menunjukkan bahwa tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah memberikan pengaruh nyata terhadap kerenyahan *puff pastry*.

Gambar 5.6. menunjukkan bahwa *puff pastry* hingga tingkat substitusi 15% tidak memberikan hasil yang beda nyata dengan kontrol dan baru memberikan hasil yang beda nyata pada tingkat substitusi 20%. Nilai yang diberikan panelis pada *puff pastry* dengan tingkat substitusi 25% paling tidak disukai dibandingkan tingkat substitusi lainnya. Hasil uji organoleptik ini sesuai dengan pengujian tekstur *puff pastry* dengan menggunakan *Texture Analyzer* yang menunjukkan hingga tingkat substitusi 15% tepung kacang merah tidak memberikan perbedaan nyata dengan kontrol.



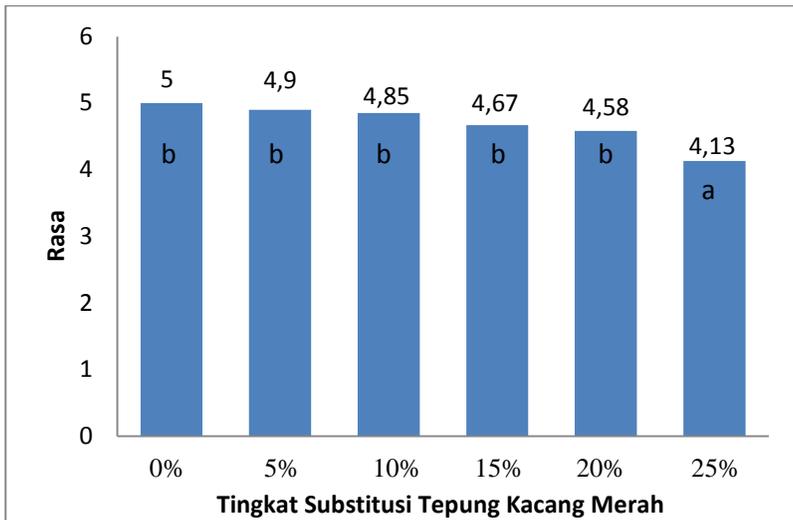
Gambar 5.6. Nilai Kesukaan Panelis terhadap Kerenyahan *Puff Pastry* Kacang Merah

Keterangan:

* Notasi yang berbeda menunjukkan perlakuan tersebut berbeda nyata pada $\alpha=5\%$.

5.2.4. Kesukaan Rasa

Rasa merupakan salah satu parameter suatu produk pangan dapat diterima oleh panelis. Hasil ANAVA pada $\alpha = 5\%$ (Lampiran 7D) menunjukkan bahwa tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah memberikan pengaruh nyata terhadap rasa *puff pastry*. Kisaran rata-rata nilai kesukaan terhadap rasa *puff pastry* kacang merah mulai dari netral hingga agak suka adalah 4,13-5,00 dan hasil uji DMRT pada Gambar 5.6. Substitusi tepung terigu dengan menggunakan tepung kacang merah menyebabkan *puff pastry* yang dihasilkan memiliki *flavour* kacang merah.



Gambar 5.6. Nilai Kesukaan Panelis terhadap Rasa *Puff Pastry* Kacang Merah

Keterangan:

* Notasi yang berbeda menunjukkan perlakuan tersebut berbeda nyata pada $\alpha = 5\%$.

Panelis memberikan penilaian kesukaan yang tidak berbeda nyata hingga tingkat substitusi tepung kacang merah sebesar 20% dan memberikan hasil beda nyata pada perlakuan dengan tingkat substitusi 25%. Hal tersebut menunjukkan hingga tingkat substitusi 20% panelis

memiliki tingkat kesukaan yang sama dan mulai mengalami penurunan pada tingkat substitusi 25%. Penilaian panelis terhadap *puff pastry* dengan tingkat substitusi 25% semakin menurun dikarenakan semakin banyaknya tingkat substitusi maka *flavour* khas dari kacang merah semakin meningkat.

5.3. Pemilihan Perlakuan Terbaik

Tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah dalam pembuatan *puff pastry* bertujuan untuk menghasilkan *puff pastry* yang memiliki sifat fisikokimia dan organoleptik yang baik. Hasil penelitian menunjukkan tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah dalam pembuatan *puff pastry* mempengaruhi kadar air, volume spesifik, tekstur (*firmness*), dan tingkat kesukaan panelis terhadap kenampakan, kerenyahan, dan rasa. Pemilihan perlakuan terbaik *puff pastry* didasarkan pada penerimaan konsumen terhadap kenampakan, kerenyahan, dan rasa sebagai pertimbangan utama.

Hasil penelitian terhadap karakteristik organoleptik *puff pastry* dapat dilihat pada Tabel 5.2. Tabel 5.2. menunjukkan bahwa tingkat substitusi kacang merah yang masih dapat diterima oleh panelis dan dapat direkomendasikan sebagai perlakuan terbaik adalah tingkat substitusi sebesar 15%. Hasil uji organoleptik *puff pastry* dengan tingkat substitusi tepung kacang merah mempunyai rata-rata 4,67-5,34 (netral-agak suka) dan perlakuan tersebut memiliki nilai yang tidak berbeda nyata dengan kontrol (0%) pada empat parameter uji organoleptik. Perlakuan terbaik tersebut kemudian diuji kadar serat pangan dengan perlakuan kontrol (0%) sebagai pembanding. Dari hasil pengujian dapat dilihat bahwa kadar serat pangan total produk dengan perlakuan terbaik sebesar 5,37% dan perlakuan kontrol sebesar 4,34%.

Tabel 5.2. Sifat Uji Organoleptik *Puff Pastry* Kacang Merah

Tingkat Substitusi	Sifat Organoleptik			
	Kenampakan	<i>Firmness</i>	Kerenyahan	Rasa
0%	5,44 ^c	4,92	5,13 ^c	5,00 ^b
5%	4,31 ^b	4,46	4,76 ^{bc}	4,90 ^b
10%	4,38 ^b	4,83	4,73 ^{bc}	4,85 ^b
15%	5,34 ^c	4,86	5,06 ^c	4,67 ^b
20%	4,56 ^b	4,98	4,62 ^b	4,58 ^b
25%	2,97 ^a	4,63	3,82 ^a	4,13 ^a

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

1. Tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah pada *puff pastry* memberikan pengaruh nyata ($\alpha = 5\%$) terhadap kadar air, volume spesifik, tekstur (*firmness*), dan organoleptik yang meliputi tingkat kesukaan terhadap kenampakan, kerenyahan, dan rasa.
2. Tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah pada *puff pastry* tidak memberikan pengaruh nyata ($\alpha = 5\%$) terhadap tingkat kesukaan terhadap *firmness*.
3. Tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah semakin tinggi akan menyebabkan kadar air dan *firmness puff pastry* semakin meningkat, sedangkan volume spesifik semakin menurun.
4. Tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah semakin tinggi akan menyebabkan tingkat kesukaan panelis terhadap kenampakan, kerenyahan, dan rasa *puff pastry* semakin menurun.
5. Tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah yang direkomendasikan dalam pembuatan *puff pastry* kacang merah adalah tingkat substitusi tepung kacang merah sebesar 15%.

6.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan kacang merah yang ditepungkan sendiri sehingga dapat mengendalikan komposisi tepung kacang merah sesuai dengan kacang merah pada umumnya. Pembuatan *puff pastry* kacang merah ini dapat ditujukan untuk masyarakat yang peduli terhadap kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., P. Hariyadi, dan T. R. Muchtadi. 2009. Hubungan Sifat Kimia dan Rheologi Tepung Jagung Putih Dengan Fermentasi Spontan Butiran Jagung. *Forum Pascasarjana* 32(1), 33-43.
- Astawan, M. 2009. Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-bijian. Jakarta: Penebar Swadaya
- Atchibri. O. A. L., Kouakou T. H., Brou K. D., Kouadio Y. J., dan Gnakri D. 2010. Evaluation of Bioactive Components in Seeds of *Phaseolus vulgaris* L. (fabaceae) Cultivated in Cote d'Ivoire, *J. Appl Biosci.* 31:1928-1934
- Bhakti, R. S. S. 2013. Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik *Cake* Beras Dengan Proporsi Margarin dan Kacang Merah Kukus. *Skripsi S-1*. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G.H. Fleet, dan M. Wootton. 1987. Ilmu Pangan. (H. Purnomo, dan Adiono, penerjemah) . Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Charley, H. 1982. *Food Science* 2nd Ed. New York : John Wiley and Sons, Inc.
- Christensen C., 2011. *Puff pastry margarine-focusing on functionality and fat reduction*. www.palsgaard.com. (25 Juli 2012)
- Edward, W. P., 2007. *The Science of Bakery Products*. UK: RSC Publishing
- Ekawati, D. 1999. Pembuatan Cookies dari Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) sebagai Makanan Pendamping Asi (MP-ASI), *Skripsi S-1*, Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumber daya Keluarga, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor. repository.ipb.ac.id. (25 Agustus 2012)
- Eliasson, A.C. (Ed). 2004. *Starch in Food "Structure, Function, and Applications"*. Inggris: Woodhead Publishing Limited.

- Faridah, A., Kasmita S.P., Asmar Y., dan Liswarti, Y. 2008. *Petiseri Jilid 2*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Figoni, P. 2008. *How Baking Works: Exploring the Fundamentals of Baking Science Second Edition*. USA : John Wiley & Sons, Inc.
- Filipovic, J., Nada F., and Vladimir F. 2010. The Effect of Comercial Fibres on Frozen Bread Dough. *Journal of The Serbian Chemical Society*. 75 (2) pp 195-207.
- Hanneman, L. J. 1981. *Bakery : Flour Confectionery*. London: Butterworth-Heinemann
- Hosimah, 1997. Mempelajari Pembuatan Minuman Bubuk sari Kacang merah (*Phaseolus Vulgaris L.*). *Skripsi S-1*, Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumber daya Keluarga, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor. repository.ipb.ac.id. (9 September 2012)
- Hui, Y. H. 2006. *Bakery Products Science and Technology*. Australia: Blackwell Publishing.
- Hui, Y.H. 1992. *Encyclopedia of Food Science and Food Technology Volume 3*. New York: John Wiley and Sons, Inc
- Kartika, B. 1988. *Uji Indrawi Bahan Pangan*. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada.
- Kay, 1979. *Food Legumes*. London: *Tropical Product Institute*
- Kirby, R. 2007. *The Effect on Gluten Strennght and Bread Volume of Adding Soybean Peroxidase Enzime to Wheat Flour*. Virginia: Faculty of Virginia Polytechnic Institute.
- Manley. D. 1998. *Technology of Biskuit, Creakers, dan Cookies. 3th Ed.* CRC Press, Washington, DC.
- Mudjajanto, E.S. dan L.N. Yulianti. 2004. *Membuat Aneka Roti*. Bogor: Penebar Swadaya.
- Potter, N. 1978. *Food Science Fourth Edition*. Connecticut: AVI Publishing Company, Inc.

- Retnaningsih, Ch., N. Sarwono, dan L. Hartayanie. 2006. Evaluasi Fisikokimia dan Sensoris dari *Puff Pastry* yang Disubstitusi dengan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata*). *J. Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian* 3:87-96
- Salunkhe, D. K., S. K. Sathe, dan S.S. Deshpande, 1985. *French Bean, (dalam CRC Handbook of world Legumes: Nutritional Chemistry, Processing Technology, and Utilization Volume II)*. Florida: CRC Press
- Saraswati, N. D. dan S. E. Astuti. 2011. Ekstraksi Zat Warna Alami Kulit Manggis Serta Uji Stabilitasnya. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Suarni dan R. Patong. 2002. Tepung Sorgum Sebagai Bahan Substitusi Tepung Terigu. *Jurnal Penelitian Pertanian* 21(1): 43-47.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 2007. *Analisa Bahan Makanan dan Hasil Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sulaeman, A. 1994. *Makanan Balita dan Prinsip Pengembangannya*. Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga, Fakultas Pertanian, IPB, Bogor.
- Sultan. 1969. *Practical Baking Manual for Instructors and Student*. Westport : The AVI Publishing Company, Inc.
- Tjen, W. B. 1993. Penambahan Tepung Kacang Hijau Terhadap Tepung Beras Kaya Protein dalam Pembuatan Makanan Tambahan Bayi. *Skripsi S-1*. Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor. repository.ipb.ac.id. (25 Agustus 2012)

LAMPIRAN

Lampiran 1. Spesifikasi Tepung Kacang Merah (Diujiikan di Universitas Brawijaya Malang)

LAPORAN HASIL UJI REPORT OF ANALYSIS

Nomor / *Number* : 3390/THP/LAB/2012
Nomor Analisis / *Analysis Number* : 3390
Tanggal penerbitan / *Date of issue* : 05 November 2012

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan, bahwa hasil pengujian
The undersigned ratifies that examination

Dari contoh / *of the sample (s) of* : Tepung
Tanggal penerimaan contoh / *Received* : 22 Oktober 2012
Tanggal pelaksanaan analisis / *Date of analysis* : 22 Oktober 2012

Hasil adalah sebagai berikut / *Resulted as follows* :

Parameter	Kacang Merah
Protein (%)	20,48
Lemak (%)	1,38
Air (%)	7,29
Abu (%)	3,93
Karbohidrat (%)	66,92
Serat Kasar (%)	3,31

HASIL PENGUJIAN INI HANYA BERLAKU UNTUK CONTOH-CONTOH TERSEBUT DI ATAS. PENGAMBIL CONTOH BERTANGGUNG JAWAB ATAS KEBENARAN TANDING BARANG

Ketua

Dr.Ir. Sudarminto Setyo Yuwono, M.Sc.
NIP. 19631216 198803 1 002

Lampiran 2. Prosedur Pengujian Sifat Fisikokimia

1. Analisa Kadar Air metode Thermogravimetri (AOAC dalam Sudarmadji dkk., 2007)

Berikut ini tahapan pengujian kadar air dengan metode thermogravimetri.

1. *Puff pastry* dihaluskan, ditimbang 1-2 gram dalam botol timbang yang telah diketahui berat konstannya.
2. Botol timbang yang berisi *puff pastry* tersebut dikeringkan dalam *oven* pada suhu 100-105°C selama 3-5 jam, Didinginkan dalam eksikator selama 10 menit dan ditimbang. Botol timbang dipanaskan lagi dalam *oven* selama 30 menit, didinginkan dalam eksikator dan ditimbang. Perlakuan tersebut diulangi hingga didapatkan berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg).
3. Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{\text{berat air}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

2. Volume Spesifik (Lopez et al., 2004)

Berikut adalah tahapan pengujian volume spesifik;

1. *Puff pastry* yang telah diketahui beratnya (W) dimasukkan dalam *beaker glass* 1L yang telah diketahui volumenya (V_1).
2. Jewawut dimasukkan dalam *beaker glass* yang telah berisi *puff pastry* sampai seluruhnya terisi penuh. Volume jewawut diukur dengan menggunakan gelas ukur (V_2).
3. Selisih volume loyang (V_1) dengan volume jewawut (V_2) menunjukkan volume *puff pastry*.

$$\text{Volume } \textit{puff pastry} = V_1 - V_2$$

$$\text{Volume } \textit{puff pastry} = \frac{V_1 - V_2}{w} \times 100(\text{cm}^3 / \text{g})$$

3. Analisa Kadar Serat Pangan (*Dietary Fiber*)

Pengukuran kadar serat pangan adalah sebagai berikut:

1. Sampel ditimbang sebanyak 1 gram (dengan akurasi $\pm 0,1$ mg) dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Berat sampel dinyatakan sebagai *W*.
2. Penambahan 25mL buffer Natrium Fosfat (pH 6,9) ke dalam sampel dan kemudian disuspensikan. Selanjutnya ditambahkan 10 mg α amilase dan erlenmeyer ditutup dengan *aluminium foil*. Selanjutnya dilakukan inkubasi dalam *waterbath* pada suhu 53°C dengan pengadukan selama 60 menit.
3. Erlenmeyer didinginkan dan ditambahkan 20mL akuades. Selanjutnya, pH larutan dikondisikan sampai 1,5 dengan menambahkan HCl 1N. Elektroda pH-meter dibilas dengan beberapa mL akuades agar tidak ada padatan yang tertinggal di elektroda tersebut.
4. Ditambahkan 100mg pepsin, kemudian tabung ditutup dan diinkubasikan dalam *waterbath* pada suhu 40°C dengan pengadukan selama 60 menit.
5. Ditambahkan 20mL akuades dan beberapa mL NaOH 1N hingga pH larutan mencapai 5,8. Elektroda pH-meter dibilas dengan beberapa mL akuades agar tidak ada padatan yang tertinggal di elektroda tersebut.
6. Ditambahkan 100mg pankreatin, kemudian tabung ditutup dan diinkubasikan dalam *waterbath* pada suhu 40 °C dengan pengadukan selama 60 menit.
7. Ditambahkan beberapa mL HCl 1N hingga pH larutan mencapai 4,5.
8. Larutan disaring dengan *crucible* berpori yang telah diberi *celite* 0,5g dan berat konstannya telah diketahui dan dicuci 2 kali dengan 10mL akuades.

Residu (Serat Pangan Tidak Larut)

9. Residu dicuci dengan 2x10mL etanol 95% dan 2x10mL aseton.
10. Residu tersebut kemudian dikeringkan pada suhu 105°C hingga diperoleh berat konstan. Penimbangan dilakukan setelah sampel didinginkan di dalam eksikator selama 10 menit (D_1).
11. Sampel diabukan dalam *muffle furnace* pada suhu 550°C minimal selama 5 jam hingga diperoleh berat konstan. Penimbangan dilakukan setelah sampel didinginkan di dalam eksikator selama 10menit (I_1).

Filtrat (Serat Pangan Larut)

12. Ditambahkan akuades ke dalam filtrat hingga volume campuran menjadi 100mL.
13. Ditambahkan 400mL etanol 95% hangat (suhu 60°C) dan campuran didekantasi selama 1 jam.
14. Campuran tersebut kemudian disaring dengan *crucible* berpori yang telah diberi *celite* 0,5g
15. Residu dicuci dengan 2x10mL etanol 78%; 2x10mL etanol 95%; dan 2x10mL aseton.
16. Residu dikeringkan pada suhu 105°C sampai diperoleh berat konstan. Penimbangan dilakukan setelah sampel didinginkan dalam eksikator selama 10menit (D_2).
17. Sampel diabukan dalam *muffle furnace* pada suhu 550°C minimal selama 5 jam hingga diperoleh berat konstan. Penimbangan dilakukan setelah sampel didinginkan di dalam eksikator selama 10menit (I_2).

Blanko untuk serat larut dan tidak larut dilakukan dengan prosedur yang sama tetapi tanpa sampel (B1 dan B2). Blanko harus selalu dibuat setiap penggunaan *batch* enzim yang berbeda.

Perhitungan:

$$\text{Kadar Serat Tidak Larut (\%)} = \frac{D_1 - I_1 - B_1}{W} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Serat Larut (\%)} = \frac{D_2 - I_2 - B_2}{W} \times 100\%$$

4. Analisa Tekstur (*Manual Texture Analyzer – TA-XTPlus*)

Tekstur *puff pastry* yang dihasilkan diuji dengan pengujian *firmness* dengan alat *Texture Profile Analyzer*. Prosedur pengujian daya patah (*Manual Texture Analyzer – TA-XT Plus*) adalah sebagai berikut:

1. Aksesoris yang digunakan (*Cylinder radius 36 mm* dan meja sampel HDP/90) dipasang pada tempatnya.
2. *Texture Analyzer* diatur sebagai berikut:

Texture mode : *compression*

Pre-test speed : 1 mm/s

Test speed : 0,25 mm/s

Post-test speed : 0,5 mm/s

Targer mode : *distance*

Distance : 7,5 mm

Trigger type : *auto force*

Trigger force : 10 g

Data acquisition rate : 250 pps

Calibration : *Height*

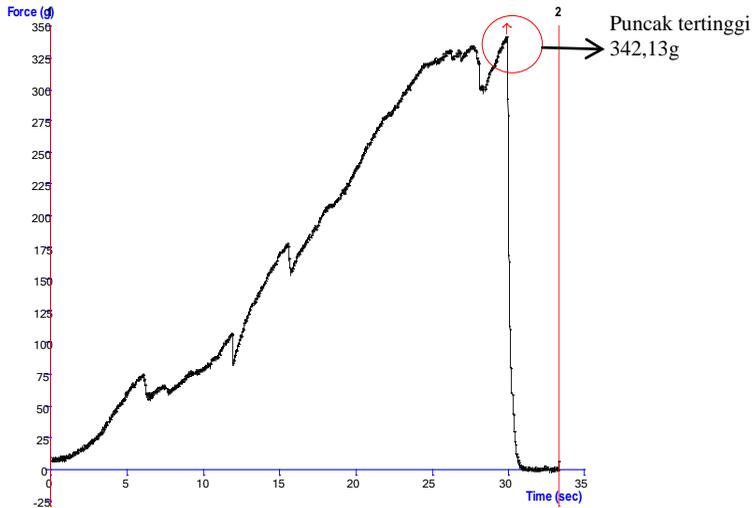
Return : 10 mm

Return speed : 10 mm/s

Contact force : 10 g

3. Sampel *puff pastry* dengan ukuran 4 cm x 4 cm diletakkan di meja sampel.

4. Alat dijalankan, *probe* akan bergerak menyentuh sampel hingga *fracture*, kemudian *probe* berhenti bergerak dan kembali ke posisi semula.
5. Komputer akan memproses data hasil pergerakan alat dan perubahan yang terjadi dalam bentuk grafik (*force vs time*). Puncak tertinggi menunjukkan gaya maksimum yang terukur dan nilai *firmness*.



Lampiran 3. Lembar Kuesioner Uji Organoleptik

KUESIONER

Produk : *Puff Pastry*

Pengujian : Kenampakan, Kerenyahan, Rasa

Di hadapan Saudara tersedia enam sampel *puff pastry*. Saudara diminta untuk memberikan penilaian atas sampel tersebut berdasarkan kesukaan Saudara. Penilaian menggunakan skor 1 sampai 7, artinya nilai terendah untuk sampel yang Saudara sangat tidak suka dan nilai tertinggi untuk sampel yang Saudara sangat suka.

Deskripsi pengujian:

a. Kenampakan

Saudara diminta untuk memberikan penilaian berdasarkan **kenampakan** *puff pastry* sesuai dengan kesukaan Saudara.

b. Firmness

Saudara diminta untuk memberikan penilaian berdasarkan **firmness** *puff pastry* pada saat digigit sesuai dengan kesukaan Saudara.

c. Kerenyahan

Saudara diminta untuk memberikan penilaian berdasarkan **kerenyahan** *puff pastry* pada saat digigit dan dikunyah di mulut sesuai dengan kesukaan Saudara.

d. Rasa

Saudara diminta untuk memberikan penilaian berdasarkan **rasa** *puff pastry* saat dikunyah sesuai dengan kesukaan Saudara.

KUESIONER

Nama :

Tanggal :

Produk : *Puff Pastry*Pengujian : **Kenampakan**

Keterangan :

1 = Sangat tidak suka

2 = Tidak suka

3 = Agak tidak suka

4 = Netral

5 = Agak suka

6 = Suka

7 = Sangat suka

Kode Sampel	Nilai
136	
512	
205	
914	
751	
839	

Komentar: _____

KUESIONER

Nama :

Tanggal :

Produk : *Puff Pastry*Pengujian : **Firmness**

Keterangan :

1 = Sangat tidak suka

2 = Tidak suka

3 = Agak tidak suka

4 = Netral

5 = Agak suka

6 = Suka

7 = Sangat suka

Kode Sampel	Nilai
479	
704	
814	
501	
619	
125	

Komentar: _____

KUESIONER

Nama :

Tanggal :

Produk : *Puff Pastry*Pengujian : **Kerenyahan**

Keterangan :

1 = Sangat tidak suka

2 = Tidak suka

3 = Agak tidak suka

4 = Netral

5 = Agak suka

6 = Suka

7 = Sangat suka

Kode Sampel	Nilai
934	
438	
724	
392	
075	
148	

Komentar: _____

KUESIONER

Nama :

Tanggal :

Produk : *Puff Pastry*Pengujian : **Rasa**

Keterangan :

1 = Sangat tidak suka

2 = Tidak suka

3 = Agak tidak suka

4 = Netral

5 = Agak suka

6 = Suka

7 = Sangat suka

Kode Sampel	Nilai
214	
931	
827	
537	
749	
387	

Komentar: _____

Lampiran 4. Hasil Uji Kadar Air *Puff Pastry*

Tingkat Substitusi		0% (%)	5% (%)	10% (%)	15% (%)	20% (%)	25% (%)
Ulangan	1	1,98	2,72	5,48	5,96	6,67	7,99
	2	1,84	2,80	5,92	6,00	6,85	8,79
	3	1,75	2,81	4,91	5,88	6,50	8,30
	4	1,85	2,65	5,15	5,53	6,20	8,43
Rerata		1,86	2,75	5,37	5,84	6,56	8,38

UJI ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel
Kelompok	3	0,56	0,19	3,69	3,29
Perlakuan	5	118,21	23,64	468,90*	2,90
Error	15	0,76	0,05		
Total	23	119,53			

Kesimpulan: F hitung > F tabel ($\alpha = 0,05$), maka ada pengaruh perbedaan proporsi tepung terigu dan tepung kacang merah terhadap kadar air *puff pastry* kacang merah.

UJI DMRT

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{n}} = \sqrt{\frac{0,05}{4}} = 0,1123$$

$$R_p = r_p \times S_y$$

D	2	3	4	5	6
rp	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36
Rp	0,34	0,36	0,37	0,37	0,38

Tingkat Substitusi	Subset for $\alpha = 0,05$						Notasi
	1	2	3	4	5	6	
0%	1,86						A
5%		2,75					B
10%			5,37				C
15%				5,84			D
20%					6,56		E
25%						8,38	F

Keterangan : Huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan pada $\alpha = 0,05$.

Lampiran 5. Hasil Uji Volume Spesifik *Puff Pastry*

Tingkat Substitusi		0% (cm ³ /g)	5% (cm ³ /g)	10% (cm ³ /g)	15% (cm ³ /g)	20% (cm ³ /g)	25% (cm ³ /g)
Ulangan	1	1278,86	968,75	864,43	864,99	583,97	482,78
	2	1220,22	946,61	801,07	746,43	567,40	486,11
	3	1229,84	898,05	846,35	763,76	547,21	489,53
	4	1290,66	909,15	873,16	708,56	611,28	408,18
Rerata		1254,90	930,64	846,25	770,94	577,47	466,65

UJI ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel
Kelompok	3	8721,17	2907,06	2,03	3,29
Perlakuan	5	1549035,05	309807,01	216,53*	2,90
Error	15	21462,14	1430,81		
Total	23	1579218,36			

Kesimpulan: F hitung > F tabel ($\alpha = 0,05$), maka ada pengaruh perbedaan proporsi tepung terigu dan tepung kacang merah terhadap volume spesifik *puff pastry* kacang merah.

UJI DMRT

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{n}} = \sqrt{\frac{1430,81}{4}} = 18,9130$$

$$R_p = r_p \times S_y$$

D	2	3	4	5	6
R _p	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36
R _p	56,93	59,77	61,47	62,60	63,55

Tingkat Substitusi	Subset for $\alpha = 0,05$						Notasi
	1	2	3	4	5	6	
25%	466,65						a
20%		577,47					b
15%			770,94				c
10%				846,25			d
5%					930,64		e
0%						1254,90	f

Keterangan : Huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan pada $\alpha = 0,05$.

Lampiran 6. Hasil Uji Tekstur *Puff Pastry*

Tingkat Substitusi		0% (g)	5% (g)	10% (g)	15% (g)	20% (g)	25% (g)
Ulangan	1	268,53	207,56	400,97	347,32	522,74	516,21
	2	282,32	244,32	192,54	344,13	633,05	611,76
	3	300,64	257,04	268,28	278,18	491,00	510,73
	4	284,82	224,57	317,10	261,77	554,48	530,25
Rerata		284,08	233,37	294,72	307,85	550,32	542,24

UJI ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel
Kelompok	3	4109,38	1369,79	0,46	3,29
Perlakuan	5	391000,31	78200,06	26,40*	2,90
Error	15	44428,08	2961,87		
Total	23	439537,77			

Kesimpulan: F hitung > F tabel ($\alpha = 0,05$), maka ada pengaruh perbedaan proporsi tepung terigu dan tepung kacang merah terhadap tekstur *puff pastry* kacang merah.

UJI DMRT

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{n}} = \sqrt{\frac{2961,87}{4}} = 27,2115$$

$$R_p = r_p \times S_y$$

D	2	3	4	5	6
R_p	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36
R_p	81,91	85,99	88,44	90,07	91,43

Tingkat Substitusi	Subset for $\alpha = 0,05$		Notasi
	1	2	
5%	233,37		a
0%	284,08		a
10%	294,72		a
15%	307,85		a
25%		542,24	b
20%		550,32	b

Keterangan : Huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan pada $\alpha = 0,05$.

Lampiran 7. Hasil Uji Organoleptik *Puff Pastry* Kacang Merah

A. Kenampakan *Puff Pastry*

Panelis	Kenampakan					
	0%	5%	10%	15%	20%	25%
1	6	3	3	7	5	2
2	6	4	7	6	6	3
3	6	5	4	6	5	4
4	6	7	5	4	5	6
5	7	5	4	6	5	2
6	3	5	4	4	7	4
7	6	6	5	4	5	4
8	7	6	6	7	5	5
9	6	5	5	4	2	3
10	6	3	4	7	6	2
11	5	4	5	7	6	3
12	6	3	3	5	4	2
13	5	5	6	4	2	4
14	4	5	5	7	3	2
15	7	5	6	7	5	4
16	7	7	3	4	6	5
17	3	5	6	4	2	5
18	5	4	4	7	6	3
19	6	5	4	7	5	3
20	7	6	5	7	6	5
21	5	2	3	7	6	3
22	6	2	5	7	5	3
23	2	2	6	3	2	1
24	5	3	4	7	6	2
25	6	2	4	7	6	2
26	6	1	3	6	4	2
27	7	1	4	6	6	2
28	7	2	4	6	5	3
29	5	3	7	5	4	6
30	7	5	5	7	6	5
31	6	2	4	7	5	3
32	2	6	6	2	3	6
33	7	3	4	3	5	2
34	6	4	3	7	5	1
35	6	2	3	7	4	1
36	4	6	3	6	5	2
37	7	3	4	6	5	2

Panelis	Kenampakan					
	0%	5%	10%	15%	20%	25%
38	7	3	5	4	6	2
39	4	7	5	5	6	3
40	2	6	6	2	5	3
41	7	5	3	4	6	2
42	7	3	5	6	7	2
43	5	6	7	5	6	6
44	6	3	4	6	4	2
45	4	4	5	5	7	3
46	6	3	3	7	5	2
47	6	3	2	5	4	1
48	7	4	5	6	5	2
49	6	4	3	7	5	1
50	7	4	3	6	5	3
51	6	4	3	4	3	2
52	7	3	4	5	4	2
53	6	4	4	5	7	1
54	5	6	3	3	3	2
55	6	7	4	5	2	3
56	3	6	5	5	1	1
57	7	2	5	7	6	2
58	6	3	4	5	5	2
59	6	5	5	4	5	2
60	4	5	6	3	3	5
61	5	5	6	4	2	6
62	7	6	4	3	5	2
63	5	7	6	4	3	3
64	6	5	5	5	4	2
65	6	3	3	5	5	2
66	6	3	4	7	5	2
67	7	3	4	6	6	3
68	6	3	4	5	5	2
69	6	5	5	7	6	2
70	2	4	6	3	3	7
71	6	3	3	5	5	2
72	6	3	2	4	5	3
73	6	5	3	5	7	2
74	5	3	6	7	4	1
75	4	5	4	6	4	3
76	6	6	2	3	4	5
77	6	5	5	4	6	4

Panelis	Kenampakan					
	0%	5%	10%	15%	20%	25%
78	7	6	6	6	4	1
79	3	5	6	6	2	7
80	4	7	5	6	3	4
81	3	7	7	6	3	6
82	5	4	3	6	5	5
83	4	6	5	7	3	3
84	6	3	4	6	2	1
85	6	5	4	5	4	3
86	5	5	4	5	6	3
87	6	4	3	5	4	2
88	2	5	4	6	2	3
89	6	4	4	3	7	5
90	6	2	2	2	5	1
91	3	4	7	6	5	3
92	6	4	3	4	7	2
93	4	5	6	4	3	4
94	4	5	6	6	2	3
95	6	3	2	5	3	4
96	7	4	3	5	6	3
97	6	6	2	6	2	1
98	2	7	5	7	4	5
99	5	5	6	7	2	3
Rerata	5,44	4,31	4,38	5,34	4,56	2,97

UJI ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel
Kelompok	98	195,50	1,99	0,97	1,28
Perlakuan	5	395,67	79,13	38,34*	2,23
Error	490	1011,33	2,06		
Total	593	1602,50			

Kesimpulan: $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($\alpha = 0,05$), maka ada pengaruh perbedaan proporsi tepung terigu dan tepung kacang merah terhadap kesukaan panelis pada kenampakan *puff pastry* kacang merah.

UJI DMRT

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{n}} = \sqrt{\frac{2,06}{99}} = 0,1444$$

$$R_p = r_p \times S_y$$

D	2	3	4	5	6
Rp	2,77	3,32	3,63	3,86	4,03
Rp	0,40	0,48	0,52	0,56	0,58

Tingkat Substitusi	Subset for $\alpha = 0,05$			Notasi
	1	2	3	
25%	2,97			a
5%		4,31		b
10%		4,38		b
20%		4,56		b
15%			5,34	c
0%			5,44	c

Keterangan : Huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan pada $\alpha = 0,05$.

B. Firmness Puff Pastry

Panelis	Firmness					
	0%	5%	10%	15%	20%	25%
1	6	3	5	7	7	5
2	6	5	2	4	6	4
3	4	5	4	5	6	4
4	6	6	6	6	6	5
5	6	5	4	5	6	4
6	5	7	5	7	3	5
7	7	3	4	5	3	3
8	7	6	5	6	4	3
9	5	4	3	6	7	1
10	6	7	3	6	3	4
11	3	2	4	3	5	2
12	7	5	6	5	7	5
13	4	4	5	6	6	4
14	6	3	2	5	3	3
15	4	5	6	3	7	1
16	6	4	7	5	6	4
17	7	6	4	4	2	4
18	5	4	7	6	3	1

Panelis	<i>Firmness</i>					
	0%	5%	10%	15%	20%	25%
19	6	4	5	5	7	4
20	5	6	3	6	6	1
21	3	5	2	3	6	5
22	7	5	6	6	6	2
23	5	3	3	7	6	6
24	6	4	6	3	4	6
25	5	5	7	7	7	6
26	7	5	6	5	6	5
27	6	5	4	6	5	5
28	7	4	4	3	6	5
29	5	5	7	6	5	4
30	3	6	6	6	6	3
31	4	4	4	3	5	3
32	7	2	7	5	1	6
33	4	5	7	4	5	6
34	5	3	6	6	5	5
35	7	3	2	6	4	5
36	4	5	6	6	4	7
37	6	3	3	3	7	5
38	2	4	3	5	6	3
39	2	4	6	3	2	5
40	5	4	6	6	6	7
41	6	7	7	4	4	4
42	4	6	7	5	3	5
43	3	3	4	5	3	6
44	4	4	6	6	5	5
45	3	6	5	7	4	2
46	6	7	1	4	7	5
47	3	5	7	6	5	4
48	4	3	6	5	4	7
49	5	7	7	3	4	4
50	6	2	4	2	3	2
51	1	3	6	5	6	2
52	7	6	7	6	5	5
53	6	6	3	1	7	6
54	5	6	7	6	7	7
55	7	4	6	3	5	2
56	7	4	3	6	4	5
57	6	3	2	5	4	7
58	6	1	2	5	4	7

Panelis	<i>Firmness</i>					
	0%	5%	10%	15%	20%	25%
59	5	6	7	6	4	3
60	5	4	3	6	3	6
61	4	6	6	3	5	7
62	3	3	3	5	2	4
63	6	7	7	3	5	5
64	6	4	7	4	6	5
65	3	4	5	6	6	7
66	4	5	6	6	6	7
67	3	5	4	2	6	7
68	3	4	7	5	6	4
69	6	4	6	7	5	2
70	3	3	5	6	7	6
71	4	2	4	6	5	6
72	4	5	4	5	5	6
73	4	6	6	4	5	5
74	4	4	5	5	5	6
75	2	4	4	5	5	6
76	2	3	4	6	5	6
77	4	6	5	6	4	5
78	6	7	5	6	6	7
79	6	4	2	5	3	1
80	4	3	3	5	6	7
81	7	3	6	6	2	4
82	7	6	5	5	5	5
83	5	4	5	6	4	6
84	4	6	3	4	7	4
85	5	4	6	5	6	6
86	4	1	6	5	2	7
87	3	7	5	4	6	2
88	5	1	5	4	3	7
89	7	7	6	4	5	3
90	4	3	5	4	4	5
91	4	6	2	3	5	7
92	7	6	5	2	6	3
93	6	5	3	3	5	1
94	3	5	7	6	7	6
95	5	4	4	5	7	7
96	4	3	1	2	6	5
97	7	2	6	6	6	5
98	2	3	3	3	6	5

Panelis	<i>Firmness</i>					
	0%	5%	10%	15%	20%	25%
99	7	6	6	4	2	1
Rerata	4,92	4,46	4,83	4,86	4,98	4,63

UJI ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel
Kelompok	98	258,28	2,64	1,12	1,28
Perlakuan	5	18,90	3,78	1,60	2,23
Error	490	1154,94	2,36		
Total	593	1432,11			

Kesimpulan: $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($\alpha = 0,05$), maka tidak ada pengaruh perbedaan proporsi tepung terigu dan tepung kacang merah terhadap kesukaan panelis pada *firmness puff pastry* kacang merah.

C. Kerenyahan Puff Pastry

Panelis	Kerenyahan					
	0%	5%	10%	15%	20%	25%
1	6	4	5	5	7	3
2	6	5	5	5	6	5
3	6	6	6	6	5	4
4	5	6	7	7	7	5
5	6	5	4	5	3	4
6	5	5	3	7	6	4
7	7	6	5	3	5	2
8	4	6	4	3	5	3
9	3	2	3	6	6	2
10	6	5	5	6	5	5
11	5	4	7	6	3	2
12	5	3	4	4	3	2
13	4	6	5	5	3	3
14	3	5	7	6	1	5
15	7	6	5	2	3	2
16	4	3	4	5	5	4
17	6	7	6	4	5	3

Panelis	Kerenyahan					
	0%	5%	10%	15%	20%	25%
18	4	6	4	6	4	3
19	5	5	6	6	7	5
20	5	4	6	6	5	1
21	7	3	3	5	6	2
22	3	5	1	4	2	6
23	6	5	6	5	2	4
24	7	3	3	6	3	5
25	7	3	4	5	6	2
26	4	3	3	6	6	7
27	6	6	4	5	4	3
28	5	5	4	6	6	4
29	6	5	6	6	2	7
30	6	4	6	5	5	6
31	6	5	4	4	6	5
32	5	5	3	6	4	4
33	5	4	5	6	4	6
34	4	2	5	6	5	5
35	6	3	3	5	4	3
36	3	5	5	6	4	7
37	5	3	6	6	7	3
38	4	6	3	5	6	4
39	4	5	7	5	3	2
40	6	4	6	6	6	7
41	7	5	7	4	7	3
42	4	7	6	5	4	5
43	6	3	3	6	3	1
44	7	6	4	4	6	2
45	4	6	5	7	5	3
46	6	5	3	6	6	5
47	3	6	4	6	7	5
48	4	5	6	5	4	6
49	6	7	4	3	5	3
50	6	5	5	2	2	4
51	2	6	6	3	2	3
52	6	4	6	7	5	5
53	6	5	2	3	1	4
54	5	6	6	5	7	5
55	7	7	6	5	6	4
56	5	3	4	6	3	1
57	6	3	5	5	6	4

Panelis	Kerenyahan					
	0%	5%	10%	15%	20%	25%
58	3	4	4	5	6	7
59	5	6	7	6	3	2
60	4	4	3	6	4	5
61	4	5	6	2	5	4
62	4	5	4	5	5	3
63	7	7	5	6	3	2
64	6	5	7	4	6	4
65	5	5	4	6	4	3
66	7	5	4	5	6	5
67	4	5	3	2	6	3
68	7	4	7	5	3	4
69	5	6	5	7	4	2
70	6	6	7	7	7	6
71	5	2	1	5	4	3
72	4	5	6	4	4	5
73	5	6	6	4	5	3
74	5	3	3	4	4	6
75	7	4	3	3	2	2
76	3	3	4	5	5	6
77	3	6	4	7	5	2
78	4	6	5	6	5	7
79	5	4	2	6	1	5
80	4	4	4	6	5	7
81	6	2	6	2	7	6
82	7	6	4	7	4	2
83	5	6	4	3	6	4
84	7	4	7	4	5	3
85	3	5	6	6	4	3
86	5	2	6	3	5	3
87	4	7	5	7	4	2
88	2	3	4	6	6	3
89	7	7	6	5	6	3
90	4	3	5	4	5	6
91	3	5	7	2	4	3
92	7	6	5	5	3	2
93	6	4	3	5	3	1
94	4	5	7	6	5	6
95	4	5	7	7	6	5
96	5	4	1	6	3	2
97	7	2	6	6	6	1

Panelis	Kerenyahan					
	0%	5%	10%	15%	20%	25%
98	6	6	4	3	4	3
99	7	7	1	5	5	2
Rerata	5,13	4,76	4,73	5,06	4,62	3,82

UJI ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel
Kelompok	98	244,30	2,49	1,21	1,28
Perlakuan	5	109,24	21,85	10,61*	2,23
Error	490	1008,59	2,06		
Total	593	1362,13			

Kesimpulan: F hitung > F tabel ($\alpha = 0,05$), maka ada pengaruh perbedaan proporsi tepung terigu dan tepung kacang merah terhadap kesukaan panelis pada kerenyahan *puff pastry* kacang merah.

UJI DMRT

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{n}} = \sqrt{\frac{2,06}{99}} = 0,1441$$

$$R_p = r_p \times S_y$$

D	2	3	4	5	6
rp	2,77	3,32	3,63	3,86	4,03
Rp	0,40	0,48	0,52	0,56	0,58

Tingkat Substitusi	Subset for $\alpha = 0,05$			Notasi
	1	2	3	
25%	3,82			a
20%		4,62		b
10%		4,73	4,73	bc
5%		4,76	4,76	bc
15%			5,06	c
0%			5,13	c

Keterangan : Huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan pada $\alpha = 0,05$.

D. Rasa Puff Pastry

Panelis	Rasa					
	0%	5%	10%	15%	20%	25%
1	6	5	3	7	7	6
2	6	6	5	4	3	2
3	6	3	4	6	4	6
4	6	6	5	5	4	5
5	6	5	7	7	6	5
6	5	3	3	3	3	5
7	6	5	4	7	6	3
8	6	5	5	4	7	2
9	4	6	3	3	4	4
10	6	6	4	4	7	4
11	6	5	7	4	3	5
12	6	4	7	5	3	1
13	6	4	5	6	4	4
14	4	4	4	5	3	5
15	4	4	2	6	7	5
16	7	4	5	5	4	5
17	5	5	6	4	3	4
18	3	4	5	6	4	4
19	6	6	4	5	7	6
20	4	5	5	4	3	4
21	7	6	6	6	3	3
22	4	6	5	5	7	3
23	6	4	5	5	3	4
24	6	3	5	6	3	6
25	6	7	7	6	5	5
26	6	5	6	5	4	4
27	3	4	5	6	7	6
28	5	5	4	6	5	4
29	7	5	7	6	3	6
30	3	4	3	5	4	2
31	4	5	4	3	6	3
32	5	3	7	2	1	1
33	5	4	5	3	7	6
34	6	6	6	6	6	3
35	4	6	2	5	3	7
36	7	6	5	6	4	5
37	7	6	6	2	3	5
38	5	7	3	6	4	5
39	5	7	6	6	5	3

Panelis	Rasa					
	0%	5%	10%	15%	20%	25%
40	3	3	5	7	6	7
41	7	7	6	4	4	3
42	4	7	5	6	5	3
43	6	5	4	4	6	5
44	3	2	4	5	4	5
45	5	6	3	6	5	2
46	7	6	3	5	7	2
47	7	6	7	5	4	5
48	6	4	5	2	3	5
49	6	7	7	2	4	4
50	6	4	6	2	4	4
51	2	6	6	4	3	5
52	6	4	3	5	5	7
53	5	6	6	3	6	7
54	4	5	6	4	5	2
55	6	7	6	3	5	2
56	4	4	4	4	3	2
57	5	3	4	5	5	6
58	4	3	4	6	5	7
59	5	4	6	6	4	2
60	4	5	6	5	6	3
61	4	6	7	4	3	5
62	4	3	5	5	6	2
63	4	7	7	5	6	1
64	6	5	6	4	4	3
65	6	6	5	7	4	3
66	5	6	6	6	4	2
67	2	4	3	1	5	7
68	4	7	7	5	6	5
69	7	5	3	6	4	3
70	4	4	3	4	6	5
71	3	3	4	6	5	5
72	3	5	4	5	4	6
73	7	3	4	6	5	6
74	4	4	4	4	5	3
75	7	6	3	2	7	6
76	2	2	4	2	5	5
77	4	5	6	3	6	5
78	6	5	6	5	6	6
79	2	4	5	6	3	1

Panelis	Rasa					
	0%	5%	10%	15%	20%	25%
80	3	5	5	6	6	6
81	6	2	6	7	4	3
82	6	6	5	6	5	5
83	4	5	5	6	5	3
84	5	3	7	7	6	3
85	6	4	5	5	6	4
86	4	6	6	5	3	3
87	4	3	4	6	3	5
88	6	7	5	6	3	2
89	7	7	6	4	5	4
90	4	4	3	4	4	5
91	5	6	2	4	3	7
92	6	6	4	2	5	1
93	6	5	3	2	3	1
94	4	4	2	2	4	4
95	4	4	4	4	4	4
96	5	7	3	2	6	4
97	7	4	5	4	3	6
98	4	7	6	4	5	3
99	1	2	6	2	2	3
Rerata	5,00	4,90	4,85	4,67	4,58	4,13

UJI ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel
Kelompok	98	249,09	2,54	1,27	1,28
Perlakuan	5	48,57	9,71	4,86*	2,23
Error	490	980,10	2,00		
Total	593	1277,76			

Kesimpulan: F hitung > F tabel ($\alpha = 0,05$) , maka ada pengaruh perbedaan proporsi tepung terigu dan tepung kacang merah terhadap kesukaan panelis pada rasa *puff pastry* kacang merah.

UJI DMRT

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{n}} = \sqrt{\frac{2,00}{99}} = 0,1421$$

$$R_p = r_p \times S_y$$

D	2	3	4	5	6
rp	2,77	3,32	3,63	3,86	4,03
Rp	0,39	0,47	0,52	0,55	0,57

Tingkat Substitusi	Subset for $\alpha = 0,05$		Notasi
	1	2	
25%	4,13		a
20%		4,58	b
15%		4,67	b
10%		4,85	b
5%		4,90	b
0%		5,00	b

Keterangan : Huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan pada $\alpha = 0,05$.

Lampiran 8. Hasil Uji Serat Pangan (Diujiikan di Lab. Pangan dan Gizi, FTP UGM)

Kadar Air

No.	Sampel	KA (UL1)	KA (UL2)	Rata –rata
1.	0%	11,71	11,83	11,77
2.	15%	11,63	11,96	11,80
3.	Tepung	7,30	7,55	7,43

Kadar IDF dan SDF (wet basis)

Sampel	IDF			SDF			TOTAL
	UL 1	UL 2	RATA2	UL 1	UL 2	RATA2	
BAHAN	26,10	25,98	26,04	8,27	8,11	8,19	34,23
0%	1,81	1,83	1,82	2,67	2,77	2,72	4,54
15%	3,17	3,19	3,18	2,20	2,17	2,19	5,37

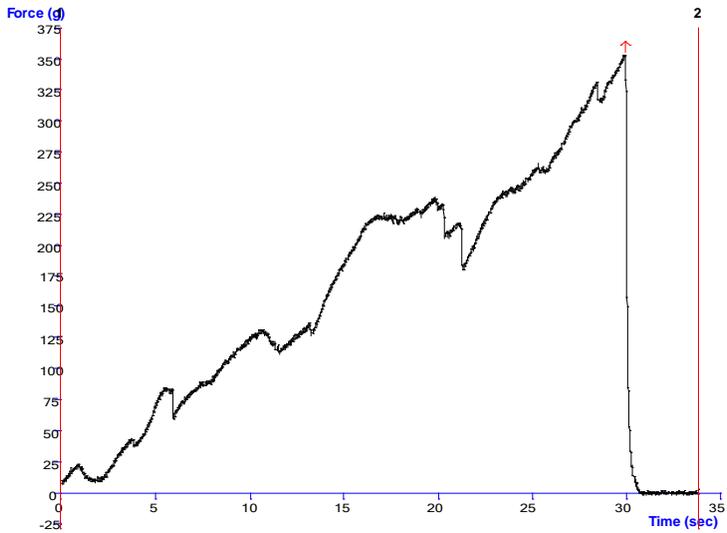
Metode Analisa:

Asp, N-G, Johansson, Halmer & Siljestrom, 1983. Rapid Enzimatic Assay of Insoluble and Soluble Dietary Fiber. *J. Agr. Food Chem.* 31: 476-482.

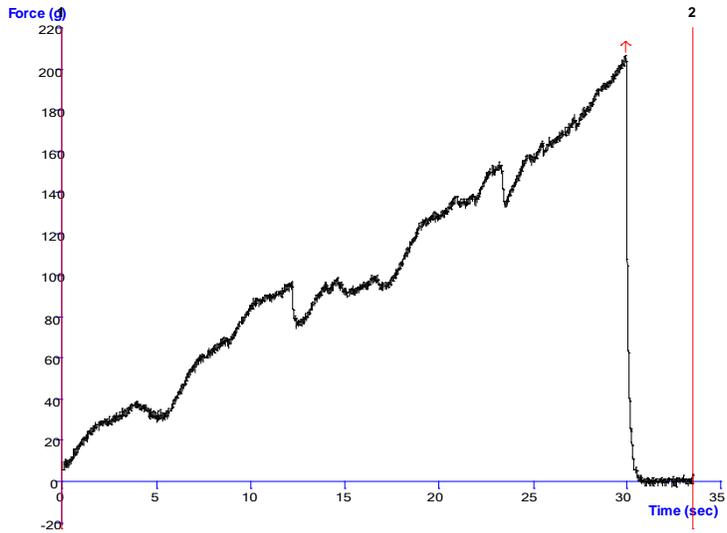
Yogyakarta, 10 April 2013
 Lab. Pangan dan Gizi, FTP UGM
 Penanggung Jawab Analisis

Prof. DR. Y Marsono

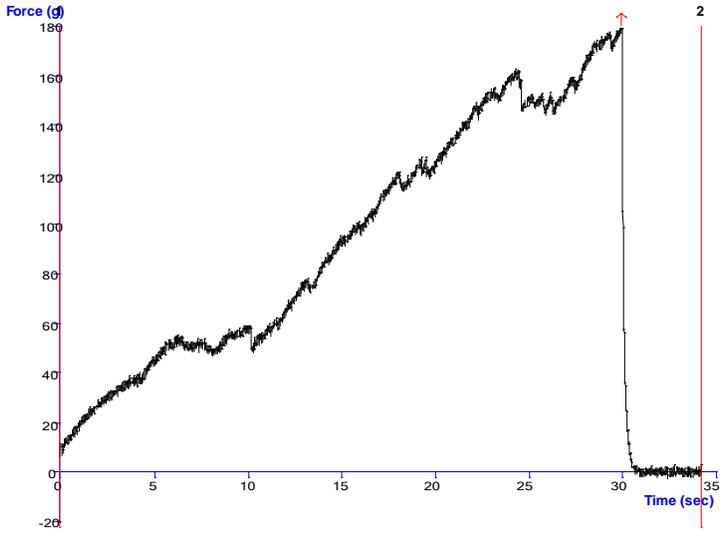
Lampiran 9. Grafik *Texture Analysis (Firmness) Puff Pastry*



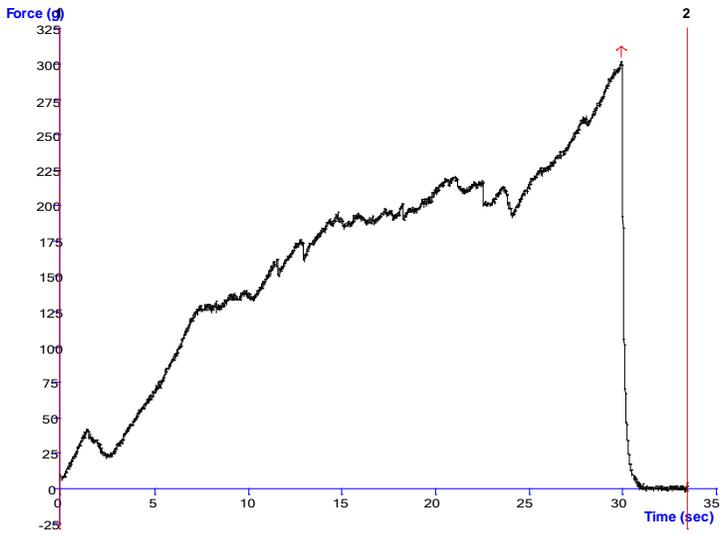
Tingkat substitusi 0%.



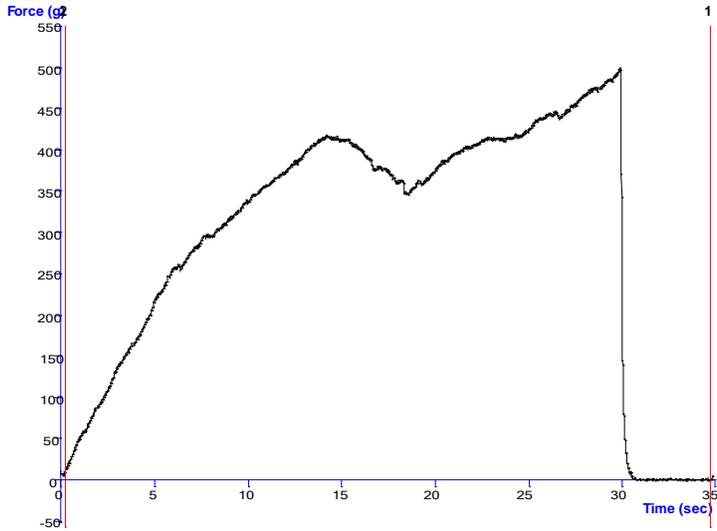
Tingkat Substitusi 5%



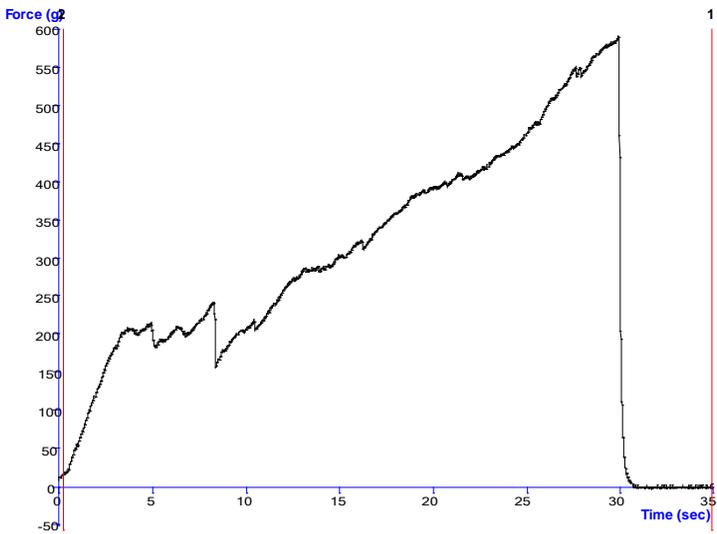
Tingkat substitusi 10%.



Tingkat substitusi 15%.



Tingkat substitusi 20%



Tingkat substitusi 25%.

Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik *Puff Pastry* dengan Substitusi Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*)

*Physicochemical and Organoleptic Characteristics of Puff Pastry with Red Bean (*Phaseolus vulgaris L.*) Flour Substitution.*

Anthony Wibisono Lugito¹, Ch. Yayuk Trisnawati^{1,2},
dan Sutarjo Surjoseputro^{1,2}

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas
Katolik Widya Mandala Surabaya

²Dosen Pembimbing

anthony.wl@hotmail.com

Abstract

Puff pastry is one of the bakery products that have dry and flaky texture. Wheat flour in making puff pastry can be replaced by a red bean flour. This study was conducted to determine the effect of substitution of wheat flour by chickpea flour red on physicochemical and organoleptic characteristics of puff pastry, as well as determine the most optimal level of substitution to produce puff pastry that can be accepted by consumers. This research using randomized block design (RBD) with a single factor, namely the level of substitution of wheat flour by red bean flour consisting of six levels: 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, and 25% with four times repetitions. The parameters tested were water content, specific volume, firmness, levels of dietary fiber as well as organoleptic testing includes a panelist on appearance, crispness, firmness, and flavor. Data were analyzed using ANOVA at $\alpha = 5\%$ and continued DMRT test at $\alpha = 5\%$. Red bean flour substitution level significant effect on water content, specific volume, texture (firmness), and organoleptic which include the level of preference appearance, crispness and flavor. Red bean flour substitution level is not significant effect on the level of preference for firmness. Puff pastry is the best red beans red beans substitution rate of 15%, which has a water content of 5.84%; specific volume of 770.94 cm³ / g; firmness 307.85 g total dietary fiber content of 5.37%, and the value

of organoleptic appearance, firmness, crispness, flavor with a value of 5.34; 4.86; 5.06; 4.67.

Keyword: puff pastry, red bean flour, physicochemical characteristics, organoleptic characteristics

Abstrak

Puff pastry merupakan salah satu produk bakery yang memiliki tekstur kering dan renyah. Tepung terigu dalam pembuatan puff pastry dapat disubstitusi dengan kacang merah. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh tingkat substitusi tepung terigu oleh tepung kacang merah terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik puff pastry, serta menentukan tingkat substitusi yang paling optimal untuk menghasilkan puff pastry yang dapat diterima oleh konsumen. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor tunggal, yaitu tingkat substitusi tepung terigu oleh tepung kacang merah yang terdiri dari enam level yaitu 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% dengan pengulangan sebanyak empat kali. Parameter yang diuji adalah kadar air, volume spesifik, firmness, kadar serat pangan serta pengujian organoleptik meliputi kesukaan panelis terhadap kenampakan, kerenyahan, firmness, dan rasa. Data dianalisa menggunakan ANOVA pada $\alpha=5\%$ dan uji lanjutan DMRT pada $\alpha=5\%$. Tingkat substitusi tepung kacang merah memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, volume spesifik, tekstur (firmness), dan organoleptik yang meliputi tingkat kesukaan kenampakan, kerenyahan, dan rasa. Tingkat substitusi tepung kacang merah tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan terhadap firmness. Puff pastry kacang merah terbaik adalah dengan tingkat substitusi kacang merah sebesar 15%, yang memiliki kadar air 5,84%; volume spesifik 770,94 cm³/g; firmness 307,85g; kadar serat pangan total 5,37%; serta nilai organoleptik kesukaan kenampakan, firmness, kerenyahan, rasa dengan nilai 5,34; 4,86; 5,06; 4,67.

Kata kunci: puff pastry, tepung kacang merah, sifat fisikokimia, sifat organoleptik

PENDAHULUAN

Puff pastry merupakan pastry yang dibuat dengan membentuk lapisan adonan yang disisipi oleh lapisan lemak melalui proses yang disebut *turning*. Tujuan proses *turning* yaitu untuk membentuk sekitar 700-1000 lapisan adonan-lemak. Puff dalam pastry terbentuk ketika lapisan-lapisan adonan dikenai panas. Panas selama proses pemanggangan akan menyebabkan air dalam adonan membentuk uap air dan uap air tersebut akan memberikan tekanan dalam setiap lapisan

adonan. *Puff pastry* akan mengalami peningkatan hingga delapan kali dari tinggi semula ketika dipanggang (Philips, 2000 dalam Retnaningsih *et al.*, 2006).

Tepung terigu digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan berbagai macam produk *bakery* (Potter, 1978). Gluten merupakan komponen yang terdapat dalam tepung terigu. Gluten dalam adonan mempengaruhi daya elastisitas dalam adonan serta kekenyalan makanan atau menghasilkan sifat viskoelastis, sehingga adonan terigu dapat dibuat lembaran, digiling, dan dibuat mengembang. Jenis tepung terigu yang biasa digunakan dalam pembuatan *puff pastry* adalah tepung terigu protein tinggi (13-14%). Bahan lain yang umumnya digunakan dalam pembuatan *puff pastry* adalah margarin, mentega pastry (*korsvet*), telur, garam, dan air.

Kacang merah dikenal sebagai sumber protein nabati. Memiliki kadar protein 22,10%, serat pangan 34,23%, pati 35,2%. Kacang merah memiliki *Glisemic Index* (GI) yang rendah yaitu sebesar 30. Untuk mempermudah penggunaan kacang merah dapat dilakukan penepungan untuk menghasilkan tepung kacang merah melalui proses sebagai berikut penjemuran, pengupasan kulit luar, pencucian, pengeringan, pengilingan, penyangraian, dan pengayakan dengan ayakan 60 *mesh*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik *puff pastry* serta menentukan tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah yang tepat untuk menghasilkan *puff pastry* yang dapat diterima oleh konsumen.

BAHAN DAN METODE

Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *puff pastry* kacang merah adalah tepung terigu merek Cakra Kembar, kuning telur, tepung kacang merah “Gasol”, margarin merek *Blue Band*, *korsvet* (mentega pastry) “*Golden Bullion*”, garam dapur “Kapal” dan air mineral “*Club*”. Bahan-bahan tersebut kecuali tepung *mocaf* diperoleh dari Toko Sinar Yong, Surabaya.

Alat penelitian

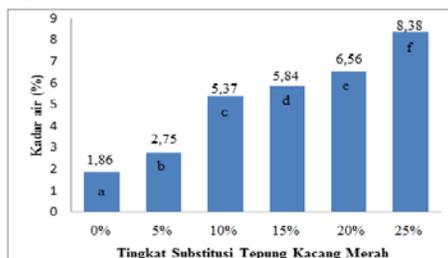
Alat yang diperlukan untuk pembuatan *puff pastry* kacang merah adalah *freezer* (Modena), *mixer* (Bosch), timbangan digital (Denver Instrument), *rolling pin*, pisau *pastry*, gelas ukur 200 ml (Pyrex), loyang, dan oven (Nayati), dan wadah plastik. Adapun alat analisa yang digunakan antara lain timbangan analitis (Denver Instrument), botol timbang, oven (Memmert), mortar, dan *texture analyzer* (TA-XT Plus),

Metode penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan satu faktor, yaitu tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah yang terdiri dari enam level yaitu 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% dengan empat kali ulangan. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Parameter yang diamati meliputi kadar air (metode thermogravimetri), volume spesifik, *firmness* dengan alat *texture analyzer*. *Probe* yang digunakan dalam analisa tekstur adalah *Cylindric radius 36 mm*. Sampel yang dianalisa dipotong dengan ukuran 4,0 x 4,0 cm² (*pre-test speed*: 1,0 mm/s, *test speed*: 0,25 mm/s, *post-test speed*: 0,5 mm/s, *distance*: 7,5 mm, *trigger force*: 10 g, *return speed*: 10 mm/s), kadar serat pangan (dilakukan pada perlakuan terbaik dan kontrol), uji kesukaan panelis terhadap kenampakan, *firmness*, kerenyahan dan rasa..

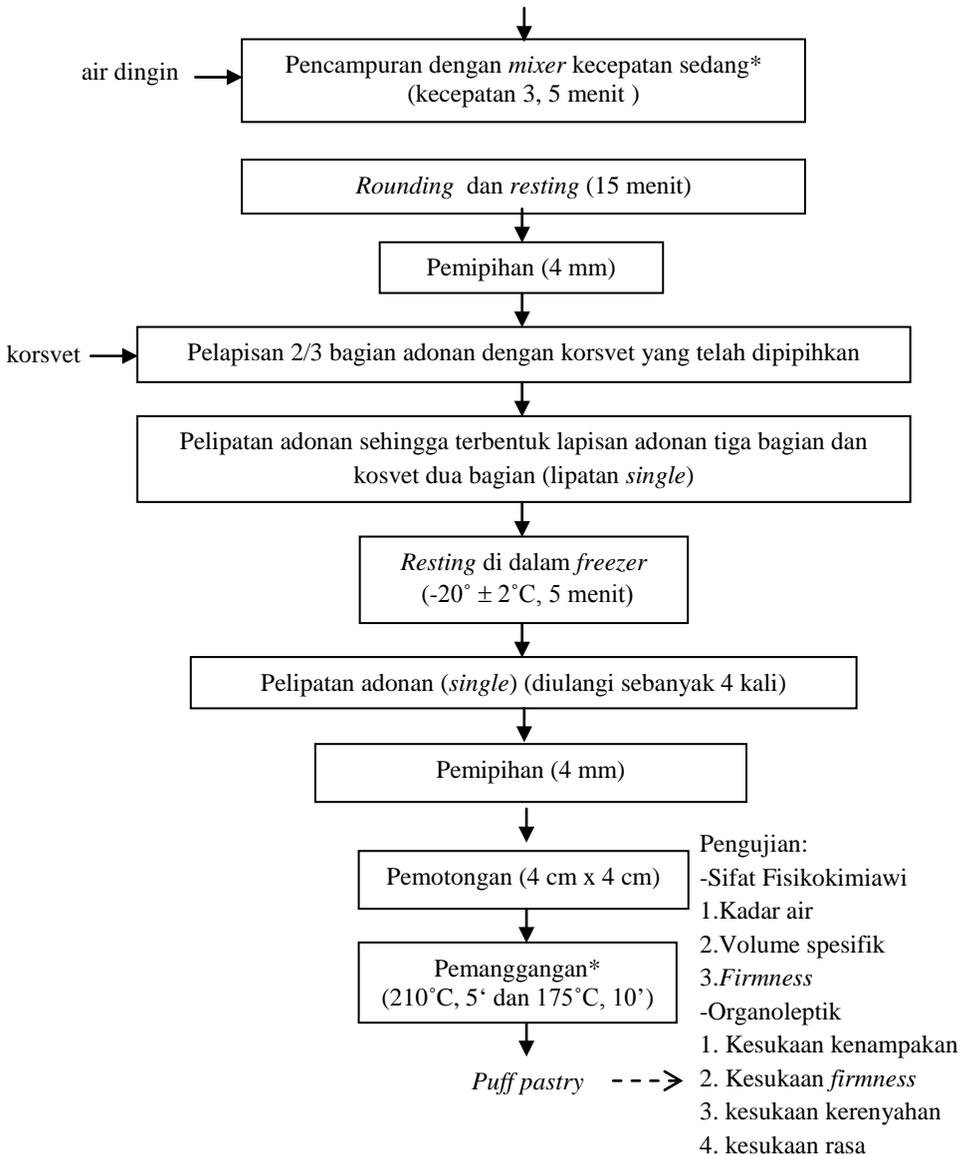
PEMBAHASAN

Hasil pengukuran kadar air *puff pastry* dengan tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata terhadap kadar air *puff pastry*. Kadar air *puff pastry* yang paling rendah terdapat pada perlakuan kontrol (0%) sebesar 1,86% dan paling tinggi terdapat pada tingkat substitusi 25% sebesar 8,38%. Tingkat substitusi tepung kacang merah yang semakin tinggi menunjukkan nilai kadar air yang semakin meningkat (Gambar 2.). Menurut Manley (1998) *puff pastry* dapat digolongkan dalam produk kreker dan kadar air maksimal menurut Badan Standarisasi Nasional (1992) adalah maksimal sebesar 5%. Kadar air *puff pastry* kacang merah yang memiliki kriteria sesuai dengan Badan Standarisasi Nasional hanya pada *puff pastry* kontrol dan *puff pastry* dengan tingkat substitusi 5%. Peningkatan kadar air produk seiring meningkatnya tingkat substitusi diakibatkan perbedaan komposisi dalam tepung kacang merah seperti komponen pati, protein, dan serat. Komponen protein dan serat dalam kacang merah lebih besar daripada di tepung terigu sehingga semakin tingginya substitusi tepung kacang merah menyebabkan tingginya kadar protein dan serat dalam adonan. Protein dan serat akan mengikat air dalam adonan menyebabkan air dalam adonan tidak dapat membentuk uap air dan akan terhitung sebagai kadar air produk *puff pastry*.



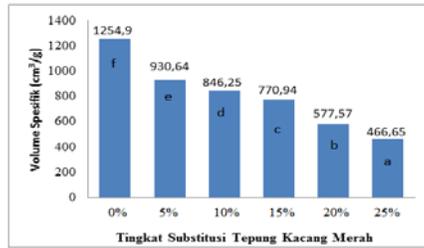
Gambar 2. Kadar Air *Puff Pastry* Kacang Merah

Tepung terigu*, tepung kacang merah*, margarin, garam, kuning telur



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

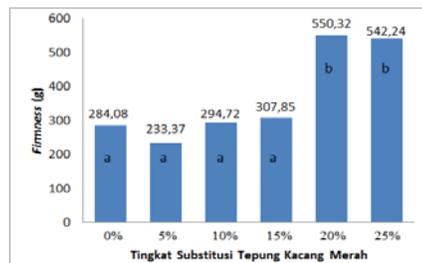
Sumber: Retnaningsih *et al.* (2006) dengan modifikasi (*)



Gambar 3. Volume Spesifik *Puff Pastry* Kacang Merah

Hasil pengukuran volume spesifik *puff pastry* dengan tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata terhadap volume spesifik *puff pastry*. Tingkat substitusi 0% dihasilkan produk *puff pastry* dengan volume spesifik paling tinggi yaitu sebesar 1254,90 cm³/g dan perlakuan dengan tingkat substitusi 25% dihasilkan volume spesifik paling rendah yaitu sebesar 466,65 cm³/g. Tingkat substitusi tepung kacang merah yang semakin tinggi menunjukkan nilai volume spesifik yang semakin menurun (Gambar 3.). Penurunan tersebut dipengaruhi oleh semakin berkurangnya jumlah gluten seiring meningkatnya tingkat substitusi, menyebabkan struktur *puff pastry* yang terbentuk menjadi kurang kokoh sehingga pada saat pemangganan gluten tidak mampu menahan tekanan yang terbentuk dan volume semakin rendah.

Hasil pengukuran *firmness puff pastry* dengan tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata terhadap *firmness puff pastry*. Nilai *firmness puff pastry* hingga perlakuan 15% belum memberikan pengaruh nyata pada produk *puff pastry* dan baru memberikan perbedaan nyata pada tingkat substitusi 20% dan 25% (Gambar 4). Hal tersebut dikarenakan semakin tingginya tingkat substitusi maka kadar protein dalam adonan semakin meningkat. Protein dalam adonan akan mengalami koagulasi dan membentuk tekstur yang keras dan menghasilkan produk *puff pastry* yang *firm* dan *flaky*. *Puff pastry* yang tidak mengembang (volume spesifik rendah) akan menyebabkan tekstur *puff pastry* yang liat/keras.



Gambar 4. *Firmness Puff Pastry* Kacang Merah

Tabel 1. Sifat Uji Organoleptik *Puff Pastry* Kacang Merah

Tingkat Substitusi	Sifat Organoleptik			
	Kenampakan	<i>Firmness</i>	Kerenyahan	Rasa
0%	5,44 ^c	4,92	5,13 ^c	5,00 ^b
5%	4,31 ^b	4,46	4,76 ^{bc}	4,90 ^b
10%	4,38 ^b	4,83	4,73 ^{bc}	4,85 ^b
15%	5,34 ^c	4,86	5,06 ^c	4,67 ^b
20%	4,56 ^b	4,98	4,62 ^b	4,58 ^b
25%	2,97 ^a	4,63	3,82 ^a	4,13 ^a

Tabel 1 menunjukkan bahwa sifat organoleptik kesukaan panelis terhadap kenampakan, kerenyahan, dan rasa menunjukkan beda nyata antar perlakuan, namun kesukaan terhadap *firmness* tidak menunjukkan beda nyata. Nilai kesukaan panelis terhadap keempat parameter tersebut rata-rata menunjukkan penurunan seiring meningkatnya tingkat substitusi. Kesukaan panelis terhadap kenampakan semakin menurun karena *puff pastry* terlihat semakin coklat dengan semakin tingginya tingkat substitusi kacang merah yang disebabkan dekomposisi antosianin dari bentuk aglikon menjadi kalkon (tidak berwarna) dan akhirnya membentuk alfa diketon yang berwarna coklat ketika proses pemanggangan (Effendi, 1991 dalam Saraswati dan Astutik, 2011).

Penilaian kesukaan panelis terhadap *firmness* tidak memberikan perbedaan nyata karena panelis cenderung memberikan penilaian yang sama terhadap keenam sampel. Penilaian kesukaan terhadap kerenyahan menunjukkan bahwa *puff pastry* hingga tingkat substitusi 20% tidak memberikan hasil yang beda nyata dengan kontrol dan baru memberikan hasil yang beda nyata pada tingkat substitusi 25%. Nilai yang diberikan panelis pada *puff pastry* dengan tingkat substitusi 25% tersebut paling tidak disukai dibandingkan tingkat substitusi lainnya. Hasil uji organoleptik ini sesuai dengan pengujian tekstur *puff pastry* dengan menggunakan *Texture Analyzer* yang menunjukkan hingga tingkat substitusi 15% tepung kacang merah tidak memberikan perbedaan nyata dengan kontrol.

Penilaian kesukaan panelis terhadap rasa tidak berbeda nyata hingga tingkat substitusi tepung kacang merah sebesar 20% dan memberikan hasil beda nyata pada perlakuan dengan tingkat substitusi 25%. Hal tersebut menunjukkan hingga tingkat substitusi 20% panelis memiliki tingkat kesukaan yang sama dan mulai mengalami penurunan pada tingkat substitusi 25%. Penilaian panelis terhadap *puff pastry* dengan tingkat substitusi 25% semakin menurun dikarenakan semakin banyaknya tingkat substitusi maka *flavour* khas dari kacang merah semakin meningkat.

Berdasarkan penilaian panelis terhadap sifat organoleptik tersebut dapat dilihat bahwa tingkat substitusi kacang merah yang masih dapat

diterima oleh panelis dan dapat direkomendasikan sebagai perlakuan terbaik adalah tingkat substitusi sebesar 15% hasil perlakuan terbaik tersebut diuji kandungan serat pangan totalnya. Dari hasil pengujian dapat dilihat bahwa kadar serat pangan total produk dengan perlakuan terbaik sebesar 5,37% dan perlakuan kontrol sebesar 4,34%.

KESIMPULAN

Tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah semakin tinggi menyebabkan kadar air dan firmness *puff pastry* semakin meningkat, sedangkan volume spesifik, nilai kesukaan panelis terhadap kenampakan, kerenyahan, dan rasa *puff pastry* semakin menurun. Tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah tidak mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap *firmness*

UCAPAN TERIMA KASIH/ACKNOWLEDGEMENTS

Pada kesempatan ini, saya mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa, orang tua, dosen pembimbing, Afa D. M. (selaku tim skripsi saya), sahabat, serta semua pihak yang telah memberikan bantuan dan motivasi dalam menyelesaikan makalah skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Retnaningsih, Ch., N. Sarwono, dan L. Hartayanie. 2006. Evaluasi Fisikokimia dan Sensoris dari *Puff pastry* yang Disubstitusi dengan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata*). *J. Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian* 3:87-96
- Potter, N. 1978. *Food Science Fourth Edition*. Connecticut: AVI Publishing Company, Inc.
- Manley. D. 1998. *Technology of Biskuit, Creakers, dan Cookies*. 3th Ed. CRC Press, Washington, DC.
- Saraswati, N. D. dan S. E. Astuti. 2011. *Ekstraksi Zat Warna Alami Kulit Manggis Serta Uji Stabilitasnya*. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.