



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENGARUH PENAMBAHAN UDANG REBON
TERHADAP KANDUNGAN GIZI DAN HASIL UJI HEDONIK
PADA BOLA-BOLA TEMPE**

SKRIPSI

**AFIATUL RAHMI FATTY
0806460622**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM STUDI ILMU GIZI
DEPOK
JUNI 2012**



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENGARUH PENAMBAHAN UDANG REBON
TERHADAP KANDUNGAN GIZI DAN HASIL UJI HEDONIK
PADA BOLA-BOLA TEMPE**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Gizi

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM STUDI ILMU GIZI
DEPOK
JUNI 2012**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Afiatul Rahmi Fatty

NPM : 0806450622

Tanda Tangan :



Tanggal : 9 Juli 2012

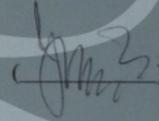
HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Afiatul Rahmi Fatty
NPM : 0806460622
Program Studi : Gizi
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Udang Rebonn Terhadap
Kandungan Zat Gizi dan Hasil Uji Hedonik pada
Bola-Bola Tempe

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Gizi pada Program Studi Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. drh. Yvonne I. M, SU,



Penguji : Nurf Afriansyah, SKM, M.Sc, PH



Penguji : Ir. Trini Sudiarti M.Si



Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 9 Juli 2012

SURAT PERNYATAAN

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Afiatul Rahmi Fatty
NPM : 0806460622
Mahasiswa Program : Sarjana Gizi
Tahun Akademik : 2011/2012

menyatakan bahwa tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi yang berjudul:

**PENGARUH PENAMBAHAN UDANG REBON TERHADAP
KANDUNGAN GIZI DAN HASIL UJI HEDONIK TERHADAP
BOLA-BOLA-TEMPE**

Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Depok, 5 Juni 2012



Afiatul Rahmi Fatty

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memperkenankan penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan Udang Rebon terhadap Kandungan Gizi dan Hasil Uji Hedonik Bola-Bola Tempe”, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Gizi di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Depok.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih terdapat kekurangan-kekurangan dan masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak yang bersifat membangun, guna kesempurnaan skripsi ini.

Selama penulisan skripsi ini, banyak pihak yang telah membantu penulis. Baik itu bantuan moril maupun materil dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. drh. Yvonne Magdalena Indrawani S.U. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan arahan serta masukan kepada penulis.
2. Ibu Ir. Trini Sudiarti, M.Si selaku penguji sidang skripsi yang telah berkenan menjadi penguji dan memberikan masukan kepada penulis.
3. Bapak Nurfi Afriansyah, SKM. M.Sc, PH selaku penguji sidang skripsi yang telah berkenan menjadi penguji dan memberikan masukan kepada penulis.
4. Seluruh dosen serta staf dan karyawan Departemen Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia yang selama ini telah banyak membantu dan membagi ilmu dan pengetahuan kepada penulis.
5. Kedua orang tua saya tercinta, Mama dan Papa, serta Ical dan Malik yang selalu memberikan kasih sayang, mendoakan, serta mendukung dan memberikan motivasi kepada penulis.
6. Te' Ben, Om Taufik, Nina, Bayan, Altho, Inang, Pak Uwo, Claudya dan Steven yang telah menjadi penghibur di sela-sela kegiatan perkuliahan.

7. Uwo, Amai, Mak Adang, Mak Anjang, dan Uncu yang telah banyak mendoakan dan memotivasi penulis selama berkuliah.
8. Teman sekontrakan penulis, Habsah dan Dina yang selalu menjadi tim penyelamat utama bagi penulis selama hampir 2 tahun terakhir.
9. Teman yang telah menjadi inspirasi penulis untuk menjadi mahasiswa yang baik, Dita Anitya.
10. Sahabat-sahabat penulis selama menjadi mahasiswa Gizi 2008 FKM UI: Fitri, Maulia, Zilda, Dika, Aidah, Wiwi, Yunita, Dii, dan Azmi.
11. Teman-teman Dumek, Ayu, Vidiyani, Agnes, Ratna, Hesti dan Bari
12. Teman magang Al-Barkah, Suci, Risna, Diput dan Ari.
13. Teman-teman asrama yang telah menemani masa-masa maba, Mita, Oshin, Rhiza, Ani, Prima, Erny, Kirana, Karin, Ayu, Fifi, Iwid dan Ochi.
14. Teman-teman lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.
15. Kak Sekar, Kak Rita dan Kak Anand yang telah menjadi kakak baru sejak penulis berkuliah.
16. Mbak Fidya dan Pak Rudi yang telah membantu penulis selama pengambilan data di laboratorium.
17. Seluruh responden yang telah bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini.
18. Mpok dan Nenek yang telah menunjukkan kepada penulis tentang arti ketulusan dan kesederhanaan.
19. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini namun tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis sampaikan, semoga Allah membalas kebaikan dari seluruh pihak yang telah membantu saya, serta skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi orang banyak dan menjadi salah satu pemberat timbangan amal saya di akhirat kelak. Aaminn.

Depok, Juli 2012

(Afiatul Rahmi Fatty)

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Afiatul Rahmi Fatty
NPM : 0806460622
Program Studi : Ilmu Gizi
Departemen : Gizi Kesehatan Masyarakat
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
Jenis karya : Skripsi

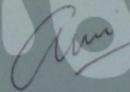
demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Pengaruh Penambahan Udang Rebon terhadap Kandungan Zat Gizi dan Hasil Uji Organoleptik pada Bola-Bola Tempe

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 9 Juli 2012
Yang menyatakan,



(Afiatul Rahmi Fatty)

ABSTRAK

Nama Penulis : Afiatul Rahmi Fatty
Program Studi : Ilmu Gizi
Judul : Pengaruh Penambahan Udang Rebon terhadap Kandungan Gizi dan Hasil Uji Hedonik pada Bola-Bola Tempe

Sebagai salah satu upaya untuk mendukung program diversifikasi pangan serta memanfaatkan produk lokal Indonesia, maka dibuatlah bola-bola tempe dan udang rebon. Penelitian eksperimental ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan udang rebon terhadap kandungan gizi dan hasil uji hedonik bola-bola tempe. Terdapat 4 perlakuan penambahan udang rebon, yaitu 5%, 10%, 15% dan 0% sebagai kontrol. Perhitungan kandungan gizi menggunakan TKPI dan uji hedonik dilakukan di Laboratorium Gizi FKM UI oleh 80 orang mahasiswa FKM UI pada bulan April 2012. Data dianalisis dengan menggunakan uji Anova dan dilanjutkan dengan uji Dunnet. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon 15% memiliki kandungan protein, zat besi dan kalsium tertinggi, yaitu 17,88 g%; 4,36 mg%; dan 305,25 mg%. Produk ini juga merupakan produk yang memiliki hasil uji hedonik tertinggi.

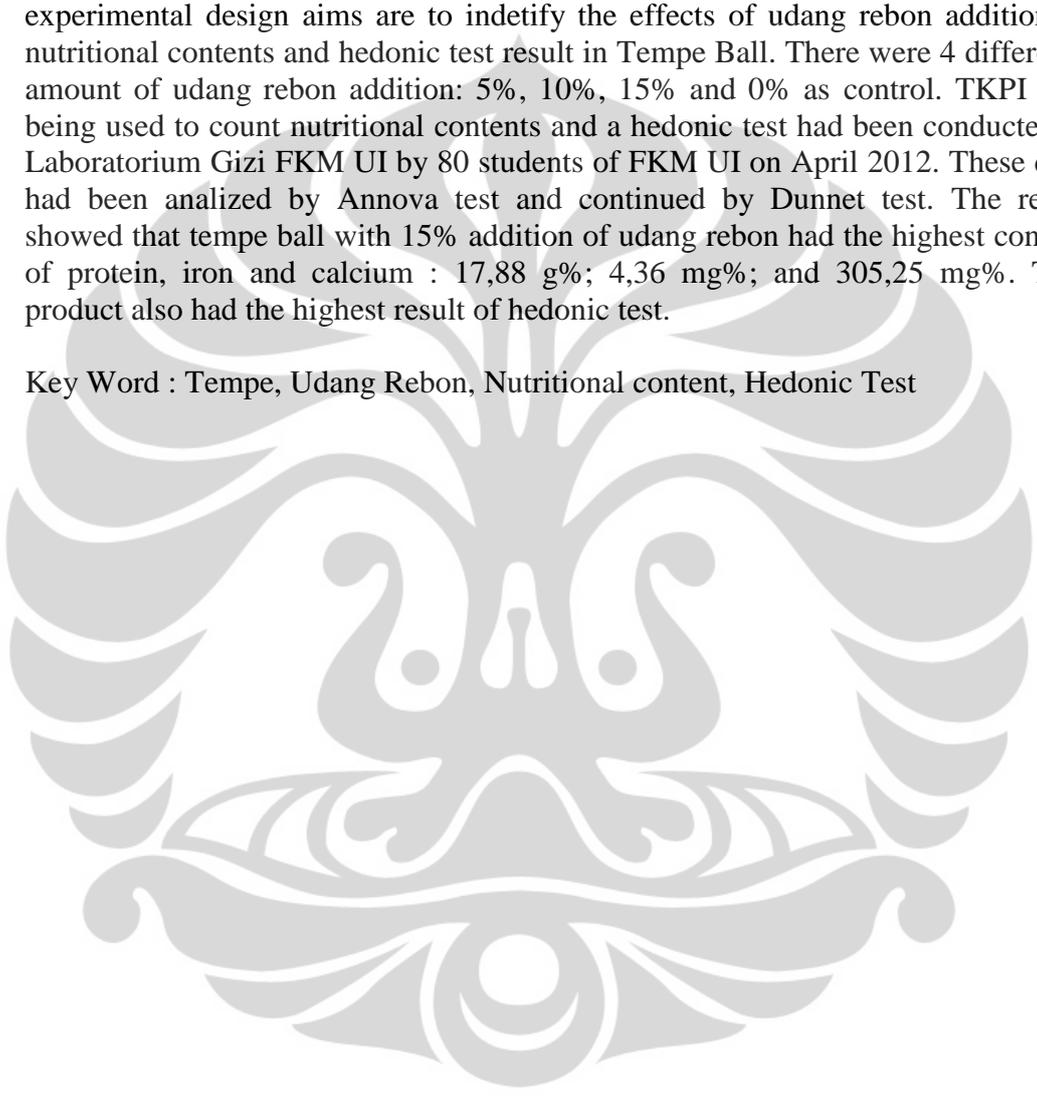
Kata Kunci : Tempe, Udang Rebon, Kandungan Gizi, Uji Hedonik

ABSTRACT

Name : Afiatul Rahmi Fatty
Study Program : Nutrition
Title : The Effect of Udang Rebon Addition to Nutritional Contents and Hedonic Test Result in Tempe Ball

To support food diversification program and also to use Indonesia's local products are the reasons for making the tempe ball with udang rebon addition. This experimental design aims are to indentify the effects of udang rebon addition to nutritional contents and hedonic test result in Tempe Ball. There were 4 differents amount of udang rebon addition: 5%, 10%, 15% and 0% as control. TKPI was being used to count nutritional contents and a hedonic test had been conducted at Laboratorium Gizi FKM UI by 80 students of FKM UI on April 2012. These data had been analized by Annova test and continued by Dunnet test. The result showed that tempe ball with 15% addition of udang rebon had the highest content of protein, iron and calcium : 17,88 g%; 4,36 mg%; and 305,25 mg%. This product also had the highest result of hedonic test.

Key Word : Tempe, Udang Rebon, Nutritional content, Hedonic Test



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Pertanyaan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.4.1 Tujuan Umum	4
1.4.2 Tujuan Khusus	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Ruang Lingkup	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tempe	6
2.1.1 Kandungan Gizi Tempe	6
2.1.2 Pengaruh Fermentasi pada Tempe terhadap Kedelai	6
2.1.3 Manfaat Tempe Bagi Kesehatan	8
2.2 Udang Rebon	9
2.2.1 Kandungan Gizi Udang Rebon	9
2.2.2 Manfaat Udang Rebon	9
2.2.3 Reaksi Alergi terhadap Udang Rebon.....	10
2.3 Bahan Pengisi dan Pengikat	12
2.4 Bumbu	12
2.4.1 Fungsi Bumbu	13
2.5 Komposisi Bumbu	13
2.5.1 Bawang Merah	14
2.5.2 Bawang Putih	14
2.5.3 Lada.....	15
2.5.4 Garam.....	16
2.5.5 Gula.....	16
2.6 Kandungan Zat Gizi	17
2.6.1 Protein	17
2.6.2 Zat Besi	18

2.6.3	Kalsium	19
2.7	Uji Organoleptik.....	20
2.7.1	Persepsi Sensori	21
2.7.2	Uji Hedonik.....	21
2.7.3	Aspek Sensori yang Mempengaruhi Pemilihan Makanan	22
2.7.4	Panelis Konsumen.....	23
2.8	Bakso	20
2.8.1	Kandungan Gizi Bakso	21
2.8.2	Masalah Keamanan Bakso	21
BAB 3 KERANGKA KONSEP, DO DAN HIPOTESIS		26
3.1	Kerangka Konsep	26
3.2	Definisi Operasional.....	26
3.3	Hipotesis	27
BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN		30
4.1	Desain Penelitian	30
4.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	31
4.3	Populasi dan Sampel Penelitian	31
4.4	Prosedur Pembuatan Produk	32
4.4.1	Tahap Persiapan	32
4.4.2	Tahap Pengolahan	33
4.4.3	Tahap Penyelesaian.....	34
4.5	Pengumpulan Data	36
4.5.1	Petugas Pengumpul Data.....	36
4.5.2	Instrumen Pengumpulan Data.....	36
4.5.3	Persiapan Pengumpulan Data.....	36
4.5.4	Prosedur Pengumpulan Data.....	38
4.6	Teknik Manajemen Data	39
4.6.1	Pengolahan Data.....	39
4.6.2	Pengkodean Data.....	40
4.6.3	Penyuntingan Data	40
4.6.4	Pemasukan Data	40
4.6.5	Pembersihan Data.....	41
4.7	Analisis Data	41
BAB 5 HASIL PENELITIAN		42
5.1	Karakteristik Panelis	42
5.1.1	Usia	42
5.1.2	Jenis Kelamin.....	43
5.1.3	Peminatan.....	43
5.2	Analisis Kandungan Zat Gizi	44
5.2.1	Protein	44
5.2.2	Zat Besi	46
5.2.3	Kalsium	47
5.3	Hasil Uji Organoleptik	49
5.3.1	Warna	49

5.3.2	Aroma.....	50
5.3.3	Rasa.....	51
5.3.4	Tekstur.....	52
5.3.5	Keseluruhan Produk.....	53
BAB 6 PEMBAHASAN		55
6.1	Kandungan Zat Gizi Makanan	55
6.1.1	Protein	55
6.1.2	Zat Besi	56
6.1.3	Kalsium	56
6.2	Uji Hedonik	57
6.2.1	Warna	58
6.2.2	Aroma.....	59
6.2.3	Rasa.....	60
6.2.4	Tekstur.....	61
6.2.5	Keseluruhan Produk.....	61
6.3	Keterbatasan Penelitian	62
6.4	Keunggulan Produk.....	63
6.4.1	Tinggi Protein, Zat Besi dan Kalsium.....	63
6.4.2	Memiliki Banyak Manfaat bagi Kesehatan.....	65
6.4.3	Makanan Kaya Gizi yang Murah	66
6.4.4	Makanan yang Asli Indonesia.....	68
6.5	Kemungkinan Pengembangan Produk	69
6.5.1	Sebagai Intervensi Kekurangan Gizi Bagi Ibu Hamil.....	69
6.5.2	Sebagai Intervensi Kekurangan Gizi Bagi Ibu Menyusui.....	70
6.5.3	Sebagai Intervensi bagi Balita Penderita Diare.....	70
6.5.4	Sebagai Intervensi untuk Balita Gizi Buruk.....	71
6.6	Masalah yang Mungkin Timbul dalam Produksi	72
6.6.1	Permasalahan Kedelai Impor	72
6.6.2	Citra Negatif Tempe dan Udang Rebon di Masyarakat.....	73
6.6.3	Minimnya Pengawasan terhadap Kualitas Bahan Baku.....	73
BAB 7 PENUTUP.....		74
7.1	Kesimpulan.....	74
7.2	Saran	75
7.2.1	Bagi Peneliti Lain.....	74
7.2.2	Bagi Masyarakat.....	74
DAFTAR PUSTAKA		75
LAMPIRAN.....		79

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Zat Gizi Tempe dan Kedelai per 100 g Bahan	6
Tabel 2.2	Perbandingan Energi, Protein, dan Lemak Makanan Sumber Protein hewani per 100 g bahan	9
Tabel 2.3	Kandungan Zat Gizi 100 g Udang Rebon Segar dan Kering	10
Tabel 2.4	Kandungan Zat Gizi 100 g Tepung Tapioka dan Putih Telur Ayam	12
Tabel 2.5	Kandungan Gizi Bakso per 100 g Bahan	25
Tabel 3.1	Definisi Operasional.....	28
Tabel 4.1	Susunan Perlakuan Eksperimen	31
Tabel 4.2	Daftar Alat yang Digunakan	33
Tabel 4.3	Daftar Bahan serta Spesifikasi Bahan yang Digunakan.....	33
Tabel 5.1	Hasil Uji Anova untuk Kandungan Protein per 100 g Produk.....	45
Tabel 5.2	Hasil Uji Dunet untuk Kandungan Protein per 100 g Produk.....	45
Tabel 5.3	Hasil Uji Anova untuk Kandungan Zat Besi per 100 g Produk	46
Tabel 5.4	Hasil Uji Dunet untuk Kandungan Zat Besi per 100 g Produk.....	47
Tabel 5.5	Hasil Uji Anova untuk Kandungan Kalsium per 100 g Produk.....	48
Tabel 5.6	Hasil Uji Dunet untuk Kandungan Kalsium per 100 g Produk.....	48
Tabel 5.7	Hasil Uji Anova untuk Parameter Warna Produk	50
Tabel 5.8	Hasil Uji Anova untuk Parameter Aroma Produk.....	51
Tabel 5.9	Hasil Uji Anova untuk Parameter Rasa Produk	52
Tabel 5.10	Hasil Uji Anova untuk Parameter Tekstur Produk.....	53
Tabel 5.11	Hasil Uji Anova untuk Keseluruhan Produk.....	54
Tabel 6.1	Perbandingan Kandungan Gizi Beberapa Jenis Bakso dengan Bola-Bola Tempe dengan Penambahan udang Rebon 15% per 100 g Bahan.....	64
Tabel 6.2	Perbandingan Protein, Zat Besi dan Kalsium Makanan Sumber Protein Hewani per 100 g Bahan.....	67
Tabel 6.3	Perbandingan Harga produk Bakso dan Bola-Bola Tempe per 100 g.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Kerangka Konsep Penelitian	26
Gambar 4.1	Diagram Alir Pembuatan Bola-Bola Tempe dengan Penambahan Udang Rebon.....	35
Gambar 4.2	Denah Ruangan Penelitian	37
Gambar 4.3	Alur Pengumpulan Data	39
Gambar 5.1	Distribusi Panelis Berdasarkan Usia	42
Gambar 5.2	Distribusi Panelis Berdasarkan Jenis Kelamin	43
Gambar 5.3	Distribusi Panelis Berdasarkan Peminatan	43
Gambar 5.4	Kandungan Protein per 100 g Produk	44
Gambar 5.5	Kandungan Zat Besi per 100 g Produk.....	46
Gambar 5.6	Kandungan Kalsium per 100 g Produk	47
Gambar 5.7	Nilai Rata-Rata Hasil Uji Hedonik terhadap Parameter Warna	59
Gambar 5.8	Nilai Rata-Rata Hasil Uji Hedonik terhadap Parameter Aroma.....	50
Gambar 5.9	Nilai Rata-Rata Hasil Uji Hedonik terhadap Parameter Rasa	51
Gambar 5.10	Nilai Rata-Rata Hasil Uji Hedonik terhadap Parameter Tekstur.....	52
Gambar 5.11	Nilai Rata-Rata Hasil Uji Hedonik terhadap Keseluruhan Produk.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 01	Lembar <i>Screening</i> Calon Panelis.....	79
Lampiran 02	Formulir Uji Hedonik	80
Lampiran 03	Analisis Kandungan Gizi Produk	81
Lampiran 04	Analisis Perbandingan Kandungan Gizi Produk	83
Lampiran 05	Analisis Harga Produk.....	84
Lampiran 06	Analisis Perbandingan Harga Produk.....	86



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Upaya membangun diversifikasi konsumsi pangan telah dicanangkan selama sekitar setengah abad oleh pemerintah Indonesia. Tujuannya adalah untuk menganeekaragamkan bahan pangan yang menjadi konsumsi masyarakat untuk memenuhi kebutuhan gizinya dalam rangka meningkatkan kualitas sumber daya manusia Indonesia. Perwujudan dari upaya ini salah satunya adalah dengan memanfaatkan pangan lokal yang banyak tersedia di sekitar masyarakat guna mewujudkan ketahanan pangan. Terwujudnya ketahanan pangan yang kuat dapat tercermin dari ketersediaan pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, merata serta terjangkau (Ariani, tanpa tahun).

Tempe merupakan bahan pangan yang dibuat secara tradisional dari fermentasi kedelai dengan melibatkan kapang *Rhizopus* di dalam proses pembuatannya. Karena berbahan dasar kedelai, makanan ini merupakan salah satu makanan sumber protein nabati. Di Indonesia, tempe merupakan makanan sumber protein nabati yang sangat penting. Selain harganya murah dan mudah didapatkan, tempe juga dapat diolah menjadi berbagai masakan yang lezat. Tingginya kebutuhan masyarakat Indonesia akan tempe, menjadikan Indonesia sebagai negara produsen tempe terbesar di dunia. Hal ini juga diperkuat dengan data bahwa 50% dari konsumsi kedelai Indonesia adalah dalam bentuk tempe (Astawan, 2003).

Dalam pembuatan tempe, terdapat proses yang sangat penting, yaitu fermentasi kedelai. Meskipun kedelai dalam tempe difermentasi, zat-zat gizi makro yaitu protein, karbohidrat dan lemak dari kacang kedelai tidak mengalami banyak perubahan. Bahkan dengan adanya proses ini, manfaat tempe bagi kesehatan tubuh menjadi jauh lebih banyak dibandingkan kedelai sebagai bahan dasarnya. Beragam penelitian tentang tempe menunjukkan bahwa fermentasi kedelai pada tempe meningkatkan nilai cerna zat-zat gizi sehingga lebih mudah bagi tubuh untuk memanfaatkan zat gizi yang ada di tempe (Astawan, 2003).

Udang rebon telah dikenal sebagai bahan bumbu sejak dahulu kala, yaitu dalam bentuk terasi. Dengan pemanfaatan udang rebon dalam bola-bola tempe, diharapkan dapat menjadi salah satu usaha diversifikasi pengolahan udang rebon. Hal ini juga sebagai upaya mendukung potensi makanan lokal Indonesia. Dengan potensi perairannya yang besar, udang rebon merupakan salah satu produk perairan sangat melimpah sehingga mudah didapatkan serta harganya juga relatif murah. Di pasaran, udang rebon banyak dijual dalam bentuk udang rebon kering (Astawan, 2003)

Meskipun harga udang rebon relatif lebih murah dibandingkan makanan sumber protein lain yang identik dengan harga yang mahal, ternyata udang rebon sangat kaya akan gizi. Seperti produk hewani yang pada umumnya merupakan sumber protein, udang rebon juga mengandung protein yang tinggi. Dalam 100 g udang rebon kering terdapat kandungan protein sebanyak 59,4 g, atau 59%. Selain kaya akan protein, udang rebon kering juga memiliki kandungan zat besi serta kalsium yang tinggi, yaitu masing-masing 21,4 mg dan 2.306 mg dalam setiap 100 g bahan (PERSAGI, 2009). Dengan kekayaan kandungan gizinya, udang rebon dalam bola-bola tempe dapat menjadi penambah kandungan gizi produk.

Melihat pentingnya peran diversifikasi pangan dalam mewujudkan ketahanan pangan Indonesia yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia Indonesia, serta untuk memanfaatkan makanan lokal Indonesia yaitu tempe dan udang rebon yang kaya akan manfaat, peneliti tertarik untuk membuat bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon. Pada penelitian ini peneliti ingin mengetahui pembuatan bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon. Setelah itu, peneliti juga ingin mengetahui pengaruh penambahan udang rebon terhadap kandungan protein, zat besi dan kalsium berdasarkan data kandungan gizi makanan menggunakan TKPI, serta hasil uji hedonik warna, aroma, rasa dan tekstur bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon yang berbeda-beda.

Penelitian ini dilaksanakan di FKM UI. Hal ini mempertimbangkan ketersediaan fasilitas yang mendukung kegiatan penelitian, yaitu berupa laboratorium gizi yang terdapat di FKM UI. Pemilihan panelis juga dari mahasiswa FKM UI karena berdasarkan asumsi peneliti bahwa mahasiswa FKM

UI memiliki kepedulian serta pengetahuan yang lebih dibandingkan masyarakat awam akan isu-isu kesehatan terkait dengan keterpaparan informasi kesehatan yang mereka dapatkan dari kegiatan perkuliahan.

1.2 Rumusan Masalah

Upaya membangun diversifikasi pangan telah dimulai oleh pemerintah sejak setengah abad yang lalu. Sebagai salah satu bentuk usaha mendukung program ini, maka perlu dilakukan pemanfaatan produk-produk lokal Indonesia sebagai sumber pangan utama dalam memenuhi kebutuhan gizi masyarakat.

Tempe merupakan bahan pangan sumber protein nabati yang penting bagi masyarakat Indonesia. Bahkan saat ini, makanan tradisional karya leluhur bangsa ini telah terbukti memiliki banyak manfaat bagi kesehatan tubuh.

Udang rebon sangat identik sebagai bahan baku terasi, salah satu bumbu tradisional yang keberadaannya sangat penting bagi masyarakat Indonesia. Seperti produk hewani lain, udang rebon merupakan makanan sumber protein. Namun ternyata, tidak hanya kaya akan protein, udang rebon juga mengandung zat besi serta kalsium yang tinggi.

Berdasarkan rumusan masalah di atas, peneliti tertarik untuk membuat bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara pembuatan bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon. Peneliti juga ingin mengetahui pengaruh penambahan udang rebon terhadap kandungan protein, zat besi serta kalsium bola-bola tempe dengan menggunakan data kandungan gizi makanan dari TKPI, serta mengetahui tingkat kesukaan panelis akan produk melalui uji hedonik.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dipaparkan, penelitian yang dilakukan akan dibatasi oleh pertanyaan-pertanyaan berikut:

1. Bagaimanakah cara pembuatan serta komposisi bahan untuk membuat bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon?
2. Bagaimanakah pengaruh penambahan udang rebon terhadap kandungan protein, zat besi dan kalsium bola-bola tempe?

3. Bagaimanakah pengaruh penambahan udang rebon terhadap hasil uji hedonik warna, aroma, rasa dan tekstur bola-bola tempe?

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh penambahan udang rebon terhadap hasil uji hedonik dan analisis kandungan gizi bola-bola tempe.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui cara pembuatan serta komposisi bahan untuk membuat bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon
2. Mengetahui pengaruh penambahan udang rebon terhadap kandungan protein, zat besi dan kalsium bola-bola tempe
3. Mengetahui pengaruh penambahan udang rebon terhadap hasil uji hedonik warna, aroma, rasa dan tekstur bola-bola tempe

1.5 Manfaat Penelitian

a. Bagi Peneliti Lain

Penelitian yang lebih lanjut tentunya masih banyak dibutuhkan untuk merealisasikan produksi produk secara masal. Penelitian yang utama yaitu mengenai keamanan pangan. Berbagai penelitian juga masih diperlukan untuk meningkatkan kualitas serta menciptakan inovasi-inovasi dalam produksi produk ini.

Selain dalam bentuk perbaikan dan pengembangan kualitas produk, dapat juga dilakukan penelitian untuk memperluas pemanfaatan produk. Dengan mempertimbangkan keunggulan-keunggulan dari produk ini, diharapkan produk ini dapat menjadi salah satu solusi bagi masalah gizi di Indonesia khususnya.

b. Bagi Masyarakat

Diharapkan penelitian ini dapat menjadi salah satu referensi untuk variasi pemanfaatan tempe dan udang rebon. Diharapkan pula dengan adanya penelitian

ini dapat memperbaiki citra tempe dan udang rebon yang masih sering dipandang sebelah mata oleh masyarakat.

1.6 Ruang Lingkup

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan metode rancangan acak lengkap mengenai pengaruh penambahan udang rebon terhadap kandungan gizi dan hasil uji hedonik pada bola-bola tempe. Peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini karena melihat besarnya peran diversifikasi pangan dalam mewujudkan ketahanan pangan serta untuk memanfaatkan makanan lokal Indonesia yaitu tempe dan udang rebon yang kaya akan manfaat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui cara pembuatan bola-bola tempe serta pengaruh penambahan udang rebon terhadap kandungan gizi, yaitu protein, zat besi dan kalsium, dan hasil uji hedonik warna, aroma, rasa dan tekstur bola-bola tempe. Pada penelitian ini, terdapat 4 perlakuan penambahan udang rebon pada bola-bola tempe yaitu 5%, 10%, 15% dan 0% sebagai kontrol. Pengumpulan data kandungan gizi menggunakan data zat gizi bahan makanan dari TKPI sebagai data acuan untuk menghitung kandungan gizi bakso tempe yaitu protein, zat besi dan kalsium. Sedangkan pengumpulan data hasil uji hedonik warna, aroma, rasa dan tekstur produk bakso tempe, dilakukan uji hedonik di Laboratorium Gizi FKM UI oleh 80 orang panelis tidak terlatih yaitu mahasiswa FKM UI pada bulan April 2012.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tempe

Tempe merupakan makanan tradisional yang dalam pembuatannya melibatkan proses fermentasi oleh kapang *Rhizopus* yang menghasilkan padatan berwarna putih dan berbau khas. Makanan ini merupakan sumber protein nabati yang sangat penting dalam menu makanan masyarakat Indonesia. Sebagai bahan utama, kedelai merupakan kacang-kacangan yang paling banyak digunakan dalam pembuatan tempe (Buckle, *et.al*, 2009).

2.1.1 Kandungan Gizi Tempe

Dibandingkan dengan bahan utamanya, yaitu kedelai, kandungan gizi tempe tidak mengalami banyak perubahan (Astawan, 2003). Berikut adalah kandungan zat gizi dari tempe dan kedelai:

Tabel 2.1 Perbandingan Zat Gizi Tempe dan Kedelai (per 100g)

Zat Gizi	Tempe	Kedelai
Energi (kkal)	201	381
Protein (g)	20,80	40,40
Lemak (g)	8,80	16,70
Karbohidrat (g)	13,50	24,90
Kalsium (mg)	155	222
Zat Besi (mg)	4	10

Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2009

2.1.2 Pengaruh Fermentasi Kedelai pada Tempe

Dibandingkan kedelai murni, tempe memiliki keunggulan karena adanya proses fermentasi yang terlibat dalam proses pembuatannya. Pengaruh yang mudah terlihat dari proses fermentasi ini adalah memberi karakteristik khas tempe seperti bentuk, rasa dan aroma yang berbeda dengan kedelai.

Selain memberi pengaruh pada fisik kedelai, proses fermentasi juga memberi pengaruh terhadap kandungan gizi tempe. Terjadinya perubahan kandungan gizi tempe merupakan akibat dari adanya aktifitas kapang pada proses fermentasi kedelai yang menghasilkan enzim-enzim pemecah zat-zat gizi bermolekul besar sehingga lebih mudah dicerna tubuh. Kapang dalam proses fermentasi tempe ini, juga turut memiliki andil dalam peningkatan jumlah serat pangan dalam tempe (Nout dan Kier, 2005).

Enzim-enzim yang dihasilkan pada proses fermentasi tempe antara lain protease, lipase dan karbohidrase. Adanya peningkatan protein terlarut hingga 50% merupakan akibat dari kerja enzim protease yang dihasilkan oleh kapang selama proses fermentasi. Selain itu, kualitas protein pada tempe jauh lebih tinggi dibandingkan kedelai (Tejasari, 2005; Astuti dan Dalias, 2000). Selama proses fermentasi, enzim lipase memecah lemak menjadi asam lemak bebas yang digunakan kapang sebagai sumber energi. Sedangkan enzim karbohidrase memecah gula kompleks menjadi glukosa sehingga terjadi peningkatan kandungan glukosa yang lebih mudah diserap oleh tubuh (Astuti dan Dalias, 2000).

Adanya proses fermentasi ternyata juga berdampak baik pada penyerapan mineral, terutama kalsium dan zat besi. Hal ini disebabkan karena dalam proses fermentasi terjadi penurunan kadar asam fitat akibat enzim fitase yang dihasilkan oleh kapang. Seiring dengan menurunnya kadar asam fitat pada tempe, maka akan menaikkan penyerapan kalsium dan zat besi (Astuti dan Dalias, 2000). Hal ini juga didukung oleh penelitian Kasaoka, *et.al*(1997) pada tikus dengan defisiensi zat besi. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa tikus yang diberikan asupan tempe memiliki kadar zat besi di hati lebih tinggi daripada tikus yang hanya diberikan kedelai rebus (Nout dan Kier, 2005).

Aktivitas kapang juga menyebabkan terjadinya peningkatan kandungan vitamin B₂ (riboflavin), B₃ (niasin), B₆. Adanya kandungan vitamin B₁₂ pada tempe, yang termasuk dalam golongan pangan nabati, merupakan salah satu penemuan yang penting. Hal ini karena pangan nabati bukanlah sumber vitamin B₁₂. Dari penelitian ini menunjukkan bahwa keberadaan vitamin B₁₂ pada tempe bukanlah dihasilkan oleh kapang tempe, melainkan oleh bakteri *K. pneumoniae*

dan *C. freundii* yang secara alami ada saat proses fermentasi (Nout dan Kier, 2005).

Dibandingkan dengan kedelai, tempe juga mengandung isoflavon aktif yang lebih tinggi. Isoflavon sendiri memiliki fungsi sebagai antioksidan yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan (Nout dan Kier, 2005).

2.1.3 Manfaat Tempe Bagi Kesehatan

Adanya proses fermentasi pada kedelai yang menyebabkan perubahan pada kandungan gizi tempe, juga membuat tempe memiliki manfaat positif bagi kesehatan yang mungkin tidak dimiliki oleh kedelai. Manfaat itu didapat terutama karena adanya kandungan zat gizi dari kedelai sendiri, maupun akibat dari fermentasi tempe.

Tingginya kandungan zat antioksidan pada tempe, membuat tempe lah berpotensi sebagai makanan pelawan radikal bebas. Manfaatnya adalah untuk mencegah penyakit degeneratif seperti aterosklerosis, jantung koroner, kanker, diabetes dan lain-lain (Astawan, 2003).

Kandungan protein tempe yang tinggi serta mudah diserap juga bermanfaat sebagai salah satu alternatif sumber protein selain daging yang berharga murah, namun rendah kolesterol (Babu, Bhagyaraj dan Vidhyalakshmi, 2009). Protein kedelai juga telah diketahui memiliki efek hipokolesterolemik yang dapat menurunkan kadar kolesterol darah (Nout dan Kier, 2005).

Isoflavon yang terkandung dalam kedelai memiliki pengaruh baik bagi organ reproduksi dan juga bagi kesehatan tulang. Hal ini membuat kedelai bermanfaat untuk mencegah serta merawat gejala penyakit menopause dan osteoporosis (Nout dan Kier, 2005).

Selain mudah cerna, tempe juga mengandung substansi antibakteri yang mampu menghambat infeksi bakteri *E. coli*, yaitu bakteri yang dapat menyebabkan diare. Berbagai penelitian baik penelitian pada hewan maupun pada manusia yang terinfeksi bakteri menunjukkan hasil pada hewan atau manusia yang diberikan tempe mengalami tingkat keparahan diare yang lebih rendah dibandingkan yang tidak diberikan tempe. Hal ini digambarkan dengan durasi

sakit yang lebih pendek pada objek penelitian yang diberikan makanan tempe (Roubos, 2010).

2.2 Udang Rebon

Udang rebon adalah salah satu hasil laut dari jenis udang-udangan namun dengan ukuran yang sangat kecil dibandingkan dengan jenis udang-udangan lainnya. Karena ukurannya yang kecil inilah, udang ini disebut dengan udang “rebon”. Di mancanegara, udang ini lebih dikenal sebagai *terasi shrimp* karena memang udang ini merupakan bahan baku utama pembuatan terasi. Di pasaranpun, udang ini lebih mudah ditemukan sebagai bahan seperti terasi, atau telah dikeringkan dan sangat jarang dijual dalam keadaan segar (Astawan, 2009).

2.2.1 Kandungan Gizi Udang Rebon

Walaupun tidak setenar sumber protein hewani lain seperti daging ayam, daging sapi atau ikan, seperti jenis udang lainnya, udang rebon memiliki kandungan protein yang tinggi. Dari setiap 100 g udang rebon kering, 59,4 g nya merupakan protein. Berlawanan dengan tingginya kandungan protein udang rebon kering, kandungan lemak udang rebon termasuk rendah, hanya 3,6 g dari setiap 100 g udang rebon kering (PERSAGI, 2009). Berikut adalah perbandingan kandungan energi, protein dan lemak zat gizi makro udang rebon kering dengan beberapa makanan sumber protein hewani:

Tabel 2.2 Perbandingan Energi, Protein, dan Lemak Makanan
Sumber Protein Hewani per 100 g bahan

Nama Makanan	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)
Udang Rebon Kering	299	59,4	3,6
Udang Rebon Segar	81	16,2	1,2
Udang Segar	91	21	0,2
Ikan Segar	113	17	4,5
Daging Ayam	298	18,2	25
Daging Sapi	273	17,5	22

Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2009

Selain kandungan proteinnya yang tinggi, keunggulan lain dari udang rebon adalah kandungan kalsium, fosfor dan zat besinya yang juga tinggi. Kandungan kalsium dalam 100 g udang rebon kering adalah 2.306 mg, atau setara dengan 16 kali kandungan kalsium pada 100 g susu sapi. Kandungan kalsium udang rebon yang tinggi ini juga didukung dengan tingginya kandungan fosfor, yaitu sebanyak 625 g, sehingga penyerapan kalsium udang rebonpun bisa berjalan dengan baik. Sedangkan untuk zat besi, udang rebon kering mengandung zat besi sebanyak 21,4 g, atau setara dengan 8 kali kandungan zat besi 100 g daging sapi (PERSAGI, 2009). Berikut adalah kandungan gizi 100 g udang rebon segar dan kering:

Tabel 2.3 Kandungan Zat Gizi 100 g Udang Rebon Segar dan Kering

Zat Gizi	Udang Rebon Segar	Udang Rebon Kering
Energi (kkal)	81	299
Protein (g)	16,2	59,4
Lemak (g)	1,2	3,6
Karbohidrat (g)	0,7	3,2
Kalsium (mg)	757	2.306
Besi (mg)	2,2	21,4

Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2009

2.2.2 Manfaat Udang Rebon

Selain kaya akan sumber zat gizi protein, kalsium dan zat besi, ternyata terdapat satu manfaat unik dari udang rebon yang bisa jadi sulit didapatkan dari jenis udang-udangan lain, yaitu dari kulitnya. Berbeda dengan jenis udang-udangan lain yang biasanya hanya dimakan dagingnya saja tanpa kulitnya, seluruh bagian dari udang rebon dapat dimakan. Hal ini terutama karena ukurannya yang sangat kecil sehingga tidak memungkinkan untuk membuang kulit atau kepalanya seperti ketika akan memakan udang-udangan lain. Hasilnya, justru inilah yang menjadi salah satu keunggulan udang rebon dibandingkan udang-udangan lain, maupun makanan sumber protein lainnya (Astawan, 2009).

Kulit udang, dimana kalsium merupakan salah satu unsur penting di dalamnya, sering kali dibuang sebelum udang dimakan. Hal ini tentunya berakibat

pada terbuangnya kalsium tadi. Berbeda dengan memakan udang rebon, karena seluruh bagian tubuh udang rebon dimakan, seluruh kalsium yang terdapat dalam udang rebonpun dapat diperoleh (Astawan, 2009).

Selain kaya akan kalsium, kulit udang ternyata mengandung suatu zat unik yang juga ditemukan dalam cangkang serangga dan cangkang kepiting, yaitu kitosan (Chitosan Limbah, 2008). Berita baiknya, ternyata menurut beberapa penelitian, kulit udang ini sangat bermanfaat untuk mengikat kolesterol. Hal ini tentu akan sangat bermanfaat mengingat memakan *seafood*, termasuk udang rebon di dalamnya, sering kali diidentikkan dengan dampak negatif berupa peningkatan kolesterol darah (Astawan, 2009).

Kitosan mulai bekerja saat bercampur dengan asam lambung. Pencampuran ini akan merubah kitosan menjadi semacam gel yang akan mengikat kolesterol dan lemak yang berasal dari makanan. Hasilnya, terjadi penurunan LDL, sekaligus perubahan perbandingan HDL terhadap LDL (Astawan, 2009).

2.2.3 Reaksi Alergi terhadap Udang Rebon

Alergi makanan merupakan reaksi hipersensitivitas tubuh terhadap alergen yang dikandung dalam makanan, salah satunya adalah alergi *seafood* dan udang termasuk di dalamnya. Akibatnya, jika seseorang yang mempunyai riwayat alergi terhadap *seafood* memakan *seafood*, tubuhnya akan memberikan reaksi negatif seperti kulit kemerahan, gatal-gatal, pembengkakan bagian tubuh, atau reaksi negatif lainnya yang membuat tubuh orang tersebut tidak nyaman (Gangur, 2006).

Dalam kasus alergi *seafood*, pemicunya adalah histamin. Histamin merupakan salah satu jenis asam amino yang secara alami terdapat pada *seafood*. Untuk orang-orang yang tidak memiliki riwayat alergi *seafood*, maka tubuhnya akan mampu bertoleransi terhadap histamin ini sehingga tidak menimbulkan reaksi negatif pada tubuhnya. Sebaliknya pada orang yang memiliki riwayat alergi terhadap *seafood*, jika ia memakan *seafood* maka akan menimbulkan reaksi-reaksi negatif pada tubuhnya. Oleh sebab itu, untuk orang yang memiliki riwayat alergi *seafood*, tidak disarankan untuk memakan *seafood* guna mencegah timbulnya dampak negatif tadi (Kenapa Balita Alergi, 2009).

2.3 Bahan Pengisi dan Pengikat

Untuk membuat bola-bola tempe, selain tempe sebagai bahan utama, dibutuhkan pula bahan pengisi dan bahan pengikat. Kedua bahan ini berfungsi untuk menstabilkan emulsi, meningkatkan daya mengikat air sehingga dapat menambah berat produk serta mengurangi penyusutan dan dengan harga yang relatif lebih murah dibandingkan bahan baku maka dapat menekan biaya produksi (Usmiati, 2009).

Perbedaan dari kedua bahan ini terutama terletak pada kandungan zat gizinya. Bahan pengisi mengandung karbohidrat yang tinggi, namun sedikit mengandung protein. Sebagai bahan pengisi bakso, tepung berpati merupakan campuran yang sering digunakan, terutama tepung tapioka. Sebaliknya, bahan pengikat tinggi akan protein, namun sedikit mengandung karbohidrat. Sebagai bahan pengikat, putih telur dapat dicampurkan dalam adonan bola-bola (Utami, 2007). Berikut adalah kandungan gizi tepung tapioka dan putih telur:

Tabel 2.3 Kandungan Zat Gizi 100 g Tepung Tapioka dan Putih Telur Ayam

Zat Gizi	Tepung Tapioka	Putih Telur Ayam
Energi (kkal)	363	50
Protein (g)	1,1	10,8
Lemak (g)	0,5	0
Karbohidrat (g)	88,2	0,8
Kalsium (mg)	8,4	6
Besi (mg)	1	0,2

Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2009

2.4 Bumbu

Bumbu adalah campuran yang terdiri atas satu atau beberapa jenis rempah-rempah, atau ekstrak rempah-rempah dan bahan perasa lainnya seperti garam, gula, produk susu dan penguat rasa yang ditambahkan pada makanan, baik pada saat pembuatan, atau pada saat persiapan, sebelum makanan dihidangkan, menguatkan rasa alami makanan sehingga meningkatkan daya terima konsumen (Uhl, 2000 dalam Lin, 2006).

2.4.1 Fungsi Bumbu

Fungsi utama dari bumbu, tentunya sebagai pemberi cita rasa pada makanan. Bumbu dengan resep yang tepat merupakan unsur yang penting dalam menciptakan masakan dengan cita rasa yang baik, karena setiap bumbu memiliki komponen kimia khas yang dapat memengaruhi cita rasa makanan. Selain itu, faktor fisik dari bumbu yang dapat memengaruhi cita rasa makanan yaitu bentuk bumbu (segar, kering, dsb) dan teknik yang digunakan dalam persiapan dan pengolahan bumbu (Raghavan, 2006).

Selain dari fungsi utamanya sebagai pemberi cita rasa, saat ini mulai banyak berkembang penggunaan bumbu sebagai bahan dalam makanan-makanan alami, sehingga dalam proses produksinya, makanan-makanan tersebut hanya menggunakan bumbu-bumbu yang alami (Raghavan, 2006). Tren yang juga mulai berkembang di masyarakat adalah penggunaan bumbu sebagai pengobatan alami. Berbagai bumbu secara tradisional telah dikenal untuk mengobati berbagai penyakit. Saat ini masyarakat mulai banyak yang kembali menggunakan obat-obatan berbahan dasar rempah-rempah atau herba yang alami dan mulai meninggalkan obat-obatan kimia. Akhirnya, obat-obatan herbal mulai banyak dikembangkan baik dengan penelitian-penelitian ilmiah, maupun proses produksi yang lebih modern (Raghavan, 2006).

Secara tradisional, bumbu juga telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan pengawet dan antimikroba. Pemanfaatan ini telah banyak dilakukan pada budaya-budaya kuno seperti Mesir, Cina, India, Romawi dan Suku Asli Amerika. Bumbu-bumbu digunakan untuk mengawetkan makanan, mengawetkan bangsawan, serta mencegah infeksi dan penyakit. Tidak seperti pengawet sintetis yang dapat memberikan dampak buruk bagi kesehatan, pengawet berbahan dasar bumbu alami selain bekerja dengan baik sebagai pengawet dan antimikroba, tetapi juga aman untuk kesehatan (Raghavan, 2006).

2.5 Komposisi Bumbu

Untuk menciptakan masakan yang lezat, campuran bumbu dengan komposisi yang tepat merupakan kuncinya. Karena setiap bumbu memiliki karakteristik yang khas, campuran yang tepat dari berbagai bahan bumbu akan

saling berinteraksi dan menghasilkan cita rasa yang lezat. Berikut adalah bumbu yang digunakan dalam pembuatan bola-bola tempe dengan penambahan udang:

2.5.1 Bawang Merah

Sebagai penambah rasa gurih pada masakan, banyak sekali masakan Indonesia yang akan terasa kurang bila tidak ada tambahan bawang goreng di atasnya. Sebut saja sate, soto, nasi goreng, gado-gado, dan banyak lagi. Rasanya hampir tidak ada masakan yang tidak enak jika diberikan tambahan bawang goreng.

Bawang goreng merupakan hasil olahan dari irisan bawang merah (*Allium cepa*) yang digoreng dengan bumbu-bumbu. Sesuai dengan namanya, bawang ini berwarna kemerah-merahan dengan ciri-ciri berbentuk bulat dan berlapis-lapis (Raghavan, 2007). Selain diolah sebagai bawang goreng, bawang merah juga merupakan bumbu wajib hampir di seluruh masakan. Bawang merah juga merupakan salah satu bahan penting dalam pembuatan sambal maupun saus sebagai pelengkap masakan utama (Raghavan, 2006). Sebagai obat, bawang merah secara tradisional telah digunakan sebagai ekspektoran, diuretik dan penurun tekanan darah. Bawang merah mentah juga dimanfaatkan sebagai obat demam dan flu (Raghavan, 2006).

2.5.2 Bawang Putih

Dalam beberapa budaya, bawang putih (*Allium sativum*) dikenal sebagai pengusir roh jahat yang dapat mengganggu manusia. Namun, secara tradisional dan juga telah banyak dibuktikan dalam penelitian-penelitian termutakhir, ternyata bawang putih juga mampu mengusir berbagai penyakit yang dapat mengganggu kesehatan. Manfaatnya antara lain sebagai obat hipertensi, penurun kolesterol hingga pencegah kanker (Pandney, 2001).

Bawang putih juga merupakan salah satu bumbu yang terkenal di dunia. Hal ini juga didukung dengan bervariasinya pengolahan bawang putih. Mulai dari ditumbuk atau diiris-iris saat segar, dikeringkan, dipanggang, digiling halus dan lain sebagainya (Bilderback, 2007).

Bawang putih dikenal memiliki aroma yang sangat kuat dan khas. Namun bawang putih segar yang masih utuh sebenarnya tidak terlalu berbau. Setelah bawang putih diiris atau diolah, maka enzim allinase yang terdapat pada bawang putih akan mulai bereaksi dengan asam amino allin. Reaksi inilah yang akhirnya akan menghasilkan aroma kuat khas bawang putih (Raghavan, 2006).

Sebagai bumbu, biasanya bawang putih ditumis terlebih dahulu hingga menghasilkan aroma yang kuat. Bawang putih juga digunakan dalam berbagai masakan seperti tumis-tumisan, sup, kari, dan lainnya (Raghavan, 2006).

2.5.3 Lada

Jika melihat sejarah negeri ini, maka akan kita temukan lada, atau merica (*Piper nigrum L*) merupakan salah satu alasan datangnya penjajah ke Indonesia. Indonesia, yang merupakan salah satu negara penghasil lada, telah menarik para pendatang untuk mendapatkan lada yang murah dari Indonesia, dimana saat itu lada merupakan salah satu komoditas yang sangat berharga di berbagai belahan dunia. Lada, terutama lada hitam, telah lama dikenal sebagai “*King of Spices*”. Ini merupakan rempah-rempah yang paling penting, paling populer dan paling banyak digunakan secara luas di seluruh dunia (Ravindran dan Kallapurackal, 2001).

Pada jaman dahulu, lada dihargai seperti emas, bahkan juga dikenal sebagai “emas hitam”. Selain itu, rempah hitam ini juga menjadi alat tukar-menukar barang, untuk membayar pajak, penyewaan barang, dan sebagainya. Bahkan, rempah ini menjadi simbol status makanan berkualitas tinggi di Eropa yang hanya dapat dinikmati oleh para bangsawan. Hal ini pula yang mendorong bangsa Eropa untuk menjelajahi dunia demi memperoleh rempah-rempah (Raghavan, 2006).

Lada merupakan buah dari tanaman lada. Untuk memperoleh lada hitam, buah lada dipanen saat masih berwarna hijau kemudian dikeringkan hingga berwarna hitam. Sedangkan untuk memperoleh lada putih, lada dipanen saat buah telah matang dengan ciri kulit berwarna kekuningan atau kemerahan. Setelah itu buah lada dikupas dari kulitnya dan terakhir dikeringkan (Bilderback, 2007).

Sensasi pedas dan aroma khas lada merupakan kontribusi dari zat kimia yang dikandungnya, yaitu piperin dan minyak volatil. Zat-zat inipula yang ternyata berperan penting dalam pemanfaatan lada sebagai bahan analgesik antipiretik, antimikroba dan memberikan efek antioksidan juga (Ravindran dan Kallapurackal, 2001).

2.5.4 Garam

Asin merupakan rasa yang selalu dilekatkan kepada garam. Rasa asin inilah yang merupakan salah satu komponen rasa yang sangat penting dalam memasak. Oleh sebab itu, garam pun menjadi salah satu bumbu wajib hampir dalam seluruh masakan (Raghavan, 2006).

Fungsi garam sebagai pengawet juga telah lama dimanfaatkan dalam pengawetan bahan makanan seperti pada asinan. Cara kerja garam dalam perannya sebagai pengawet adalah dengan menghambat pertumbuhan mikroorganisme tertentu serta memengaruhi aktivitas air bahan (Buckle *et.al*, 2009).

Garam merupakan senyawa kimia yang terdiri atas natrium dan klorin dan sumber utamanya adalah laut. Untuk memperoleh garam, air laut yang telah dikumpulkan kemudian dipanaskan hingga airnya menguap dan menyisakan kristal-kristal garam. Produk garam kemasan yang beredar di masyarakat biasanya telah difortifikasi dengan yodium untuk mencegah defisiensi yodium (Bilderback, 2007).

Kandungan garam yang tinggi akan natrium, penting dalam menjaga keseimbangan elektrolit tubuh. Namun konsumsi natrium yang berlebihan telah banyak dikaitkan dengan kejadian hipertensi yang merupakan faktor resiko dari berbagai penyakit degeneratif.

2.5.5 Gula

Gula (sukrosa) merupakan salah satu jenis karbohidrat sederhana yang terdiri atas satu molekul glukosa dan satu molekul fruktosa. Dalam pembuatannya, tebu merupakan bahan utamanya. Seperti tebu yang manis, karakteristik gula adalah rasanya yang manis dan pemanfaatannya dalam masakan

juga terkait dengan rasa manisnya tersebut. Seperti garam, tampilan gula yang dijual di masyarakat pada umumnya berupa kristal yang bening (Buckle *et.al*, 2009).

Dalam memenuhi kebutuhan gizi, gula merupakan sumber energi yang baik karena mudahnya ia diserap tubuh sehingga dapat langsung memenuhi kebutuhan energi. Untuk individu yang membutuhkan pemenuhan energi yang cepat, gula merupakan pilihan yang mudah didapatkan (Winarno, 1997).

Mudahnya penyerapan gula juga menjadi masalah terutama bagi individu yang memiliki riwayat penyakit diabetes. Untuk individu yang normalpun konsumsi gula sederhana ini sebaiknya dibatasi untuk mencegah penyakit diabetes. Konsumsi karbohidrat yang berlebih, termasuk gula di dalamnya, menjadi salah satu faktor pemicu penyakit ini.

2.6 Kandungan Zat Gizi

Makanan merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia. Dalam menunjang keberlangsungan hidup manusia, peran makanan adalah sebagai sumber energi, sumber zat gizi serta substansi lainnya yang berperan penting dalam pertumbuhan serta kesehatan manusia. Dalam melaksanakan peranannya ini, dibutuhkan zat-zat gizi dengan jenis dan jumlah tertentu yang memiliki fungsi-fungsi khusus, sehingga akhirnya tercapailah kondisi kesehatan yang baik (Brown, 2005).

2.6.1 Protein

Protein merupakan salah satu zat gizi makro selain karbohidrat dan lemak. Zat ini merupakan salah satu penyusun tubuh yang berada diseluruh sel serta jaringan tubuh. Protein sendiri merupakan struktur yang tersusun atas asam amino-asam amino yang akan memengaruhi bentuk, karakteristik kimia dan fisik, serta fungsi yang berbeda-beda dari protein (Jackson, 2002).

2.6.1.1 Fungsi Protein

Dalam tubuh, fungsi utama protein adalah sebagai zat pembangun dan merawat jaringan tubuh (Brown, 2005). Selain berfungsi sebagai penyusun dalam

jaringan-jaringan penopang tubuh seperti tulang, otot dan struktur sel, protein juga memiliki peranan dalam fungsi proteksi, transportasi, komunikasi dan enzim (Winarno, 1997; Jackson, 2002). Protein juga dapat digunakan oleh tubuh sebagai salah satu sumber energi selain karbohidrat dan lemak (Winarno, 1997).

Kekurangan protein merupakan salah satu masalah gizi pada balita yang merupakan masalah global yang biasanya terjadi di negara-negara sedang berkembang dan daerah-daerah miskin, termasuk di Indonesia. Kekurangan protein ini dapat menyebabkan kwasiorkor, dimana penderita yang biasanya adalah balita, memiliki tanda-tanda khusus seperti oedema, wajah yang membengkak, pigmentasi rambut yang tidak merata, pembengkakan hati, serta kulit yang mudah mengelupas (Truswell, 2002).

2.6.1.2 Makanan Sumber Protein

Berdasarkan sumbernya, protein dibagi dua kelompok, yaitu protein hewani dan protein nabati. Sumber utama protein hewani adalah produk makanan dari hewan seperti daging, serta telur, dan susu sedangkan sumber utama protein nabati adalah kacang-kacangan (Brown, 2005).

2.6.2 Zat Besi

Zat besi merupakan salah satu zat gizi yang termasuk golongan mineral mikro. Disebut sebagai golongan mineral mikro karena mineral ini hanya sedikit terdapat di dalam tubuh (Winarno, 1997).

2.6.2.1 Fungsi Zat Besi

Fungsi utama zat besi adalah sebagai komponen dalam hemoglobin yang berperan dalam transport oksigen dalam tubuh. Selain itu, zat besi juga terdapat pada myoglobin yang merupakan protein otot dan sebagai aktivator enzim yang bekerja pada proses pembentukan energi (Brown, 2005).

Berkaitan dengan fungsinya, kekurangan zat besi dalam tubuh, erat hubungannya dengan anemia kekurangan zat besi (*iron deficiency anemia*). Penderita anemia jenis ini ditandai dengan kondisi badan yang lemah dan lesu, serta kulit yang pucat (Brown, 2005). Angka kejadian penyakit ini tinggi terutama

pada golongan wanita usia subur, ibu hamil dan menyusui, serta bayi (Winarno, 1997).

2.6.2.2 Makanan Sumber Zat Besi

Zat besi diperoleh terutama dari daging merah, selain itu juga bisa didapatkan dari sereal, kacang-kacangan dan sayuran berdaun hijau (Brown, 2005). Namun pada penyerapannya, zat besi yang berasal dari pangan nabati lebih sulit diserap tubuh. Hal ini disebabkan karena zat besi pada pangan nabati biasanya berbentuk *non-heme* yang lebih sulit diserap tubuh dibandingkan zat besi dari pangan hewani yang biasanya berbentuk *heme* yang lebih mudah diserap tubuh. Selain berbeda bentuk, zat besi dari pangan nabati biasanya berikatan dengan protein, fitat, oksalat, atau karbonat yang juga menyebabkan zat besi dari pangan nabati lebih sulit diserap tubuh (Eastwood, 2003).

2.6.3 Kalsium

Kalsium merupakan salah satu zat gizi yang termasuk golongan mineral makro. Jumlahnya yang cukup banyak dalam tubuh merupakan sebab kalsium tergolong dalam kelompok ini. Diperkirakan 2% dari berat badan orang dewasa terdiri dari kalsium (Winarno, 1999).

2.6.3.1 Fungsi Kalsium

Dalam tubuh, fungsi utama kalsium adalah sebagai komponen utama dalam menyusun tulang dan gigi, dimana sekitar 99% kalsium tubuh berada pada bagian ini (Goulding, 2002). Kalsium juga berperan penting dalam aktivitas otot dan saraf, serta proses pembekuan darah (Brown, 2005).

Osteoporosis merupakan penyakit yang erat kaitannya dengan kalsium. Pada penyakit yang banyak menyerang wanita menopause ini, tulang mengalami penurunan kepadatan sebagai akibat dari menurunnya kandungan kalsium tulang (Goulding, 2002).

2.6.3.2 Makanan Sumber Kalsium

Sumber kalsium yang paling dikenal adalah susu (Brown, 2005). Pada dasarnya kalsium paling banyak terdapat dalam tulang. Oleh sebab itu, ikan teri kering serta udang rebon kering, dimana tulang serta kulitnya yang tersusun oleh zat kalsium ikut dikonsumsi, mengandung kalsium yang tinggi, yaitu masing-masing 1.200 mg dan 2.306 mg per 100 g bahan (PERSAGI, 2009).

2.7 Uji Organoleptik

Uji organoleptik disebut juga dengan uji sensori karena mengandalkan alat sensori atau indramanusia dalam pengujiannya. *Institute of Food Technology* mendefinisikan uji sensori adalah metode ilmiah untuk memunculkan, menghitung, menganalisis, dan menginterpretasikan respon akan suatu produk yang didapat dari indra penglihatan, penciuman, peraba perasa dan pendengaran (Kemp, Hollowod dan Hort, 2009).

Aplikasi uji organoleptik dalam proses produksi amatlah luas. Mulai dari pembuatan produk, penilaian kualitas produk, hingga pemasaran produk. Salah satu jenis uji organoleptik yang banyak diterapkan dalam proses produksi adalah uji hedonik yang berbasis konsumen (Sidel dan Stone, 2006).

Panelis, atau tim penilai, dalam uji organoleptik merupakan komponen yang sangat penting. Perekrutan, penapisan serta pemilihan panelis yang tepat merupakan hal yang paling esensial dalam uji ini. Untuk jumlah panelis yang dibutuhkan dalam uji organoleptik, bergantung pada tipe panelis serta jenis uji organoleptik yang akan dilakukan (Cardello dan Schutz, 2006).

Panelis terlatih merupakan panelis yang dibutuhkan dalam uji organoleptik yang bertujuan untuk mendeskripsikan kemiripan atau perbedaan karakter sensori antar produk, atau disebut juga "*sensory profiling*". Selain itu, panelis jenis ini juga dibutuhkan dalam uji organoleptik yang bertujuan untuk mendeteksi perbedaan antar produk, yang disebut juga "*sensory difference testing*". Penggunaan panelis terlatih dalam uji organoleptik biasanya hanya berjumlah 10 sampai 15 orang dan dianggap telah dapat digunakan sebagai instrumen analisis (Næs, Brockhoff, dan Oliver, 2010).

Meskipun panelis terlatih merupakan instrumen yang paling mungkin untuk mendeskripsikan produk secara objektif, tetapi untuk mendapatkan informasi mengenai kesukaan konsumen akan suatu produk, pemilihan atau pembelian suatu produk, atau studi konsumen semacam ini, maka panelis terlatih bukanlah panelis yang tepat. Oleh sebab itu, dalam uji organoleptik dengan tujuan seperti ini, maka panelis tidak terlatih berbasis konsumen merupakan jenis panelis yang dipilih. Agar dapat merepresentasikan konsumen, maka jumlah panelis jenis ini dibutuhkan jauh lebih banyak dibandingkan panelis terlatih (Næs, Brockhoff, dan Oliver, 2010).

2.7.1 Persepsi Sensori

Sifat sensori merupakan persepsi dari alat indra sebagai respon dari stimulus. Untuk menghasilkan persepsi ini, serangkaian proses serta keterlibatan berbagai organ tubuh di dalamnya merupakan suatu keharusan. Kelima indra yang dimiliki manusia, yaitu indra penglihatan, pendengaran, perasa, penghidu, serta peraba merupakan komponen penting dalam membentuk persepsi sensori ini (Kemp, Hollowod dan Hort, 2009).

2.7.2 Uji Hedonik

Uji hedonik atau uji kesukaan merupakan salah satu uji sensori yang menggunakan skala kesukaan akan suatu produk. Skala ini dibuat tidak hanya untuk menentukan pilihan di antara sampel, namun berikutan dengan tingkat kesukaan akan sampel. Skala ini berisi pernyataan yang menyatakan tingkat kesukaan maupun ketidaksukaan. Dalam perkembangannya, skala ini tidak hanya disajikan dalam bentuk pernyataan, tetapi juga disajikan dalam bentuk gambar yang khususnya digunakan untuk penilai dari kalangan anak-anak (Cardello dan Schutz, 2006).

Untuk menganalisis hasil uji hedonik, digunakan statistik parametrik. Data hasil uji hedonik dikonversikan ke dalam angka yang menunjukkan tingkat kesukaan. Data tersebut kemudian dianalisis dengan uji T apabila dilakukan uji terhadap 2 produk, atau uji Anova apabila dilakukan uji terhadap lebih dari 2 produk (Lawless dan Heymann, 1999).

Uji hedonik di laboratorium merupakan uji yang banyak digunakan dalam menilai kesukaan akan suatu produk. Hal ini karena biasanya laboratorium mudah untuk diakses serta sangat dimungkinkan untuk melakukan kontrol dalam berbagai aspek untuk kegiatan penilaian seperti pencahayaan, situasi dan kondisi lingkungan sekitar, persiapan produk, dan sebagainya (Kemp, Hollowod dan Hort, 2009).

2.7.3 Aspek Sensori yang Mempengaruhi Pemilihan Makanan

Rasa merupakan suatu karakteristik makanan yang secara konsisten dilaporkan sebagai faktor yang berpengaruh kuat dalam perilaku makan. Kenyataannya, “rasa” itu sendiri merupakan suatu karakteristik yang dibentuk dari seluruh stimulasi sensori yang diperoleh dalam proses makan. Di dalamnya tidak hanya melibatkan rasa di lidah saja, tetapi juga dari aroma, warna dan tekstur makanan (EFIC, 2005).

Persepsi rasa akan sangat dipengaruhi oleh kepekaan papilla lidah. Selain itu, persepsi rasa juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi komponen rasa yang lain (Winarno, 1997).

Aroma merupakan salah satu aspek yang memegang peranan penting untuk menghasilkan rasa yang lezat. Komponen aroma haruslah dalam bentuk uap kemudian berinteraksi dengan saraf penghidu yang akan menghasilkan stimulus untuk diteruskan ke otak untuk dikenali (Winarno, 1997).

Rasa dan aroma makanan juga dipengaruhi oleh tekstur makanan. Hal ini karena tekstur makanan dapat memengaruhi kecepatan timbulnya rangsangan terhadap indra penghidu serta kelenjar air liur yang akhirnya berdampak pada proses pembentukan stimulus dari indra penghidu serta indra perasa yang berperan dalam pembentukan persepsi rasa dan aroma makanan (Winarno, 1997).

Penampilan makanan merupakan satu aspek yang tidak dapat diindahkan untuk menghasilkan makanan yang memuaskan, selain rasa makanan. Beberapa faktor yang memengaruhi penampilan makanan antara lain warna serta tekstur makanan (Moehyi, 1999).

2.7.4 Panelis Konsumen

Dalam uji hedonik yang merupakan uji organoleptik berbasis konsumen, tipe panelis yang digunakan yaitu panelis tidak terlatih dengan jumlah minimal 50 panelis (Cardello dan Schutz, 2006). Berikut adalah beberapa metode yang dapat dipakai untuk merekrut panelis dari konsumen (Kemp, Hollowod dan Hort, 2009):

a. Iklan

Iklan untuk kegiatan pencarian panelis dapat disebarakan melalui berbagai media massa seperti koran, pada papan-papan pengumuman di tempat-tempat umum, melalui brosur yang disebarakan secara langsung kepada calon panelis, atau melalui surat. Cara ini merupakan cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan target berskala besar.

Iklan yang dibuat haruslah jelas dan tidak ambigu, serta tidak melanggar hukum yang berlaku. Iklan juga harus memberikan informasi mengenai apa yang diharapkan dari calon panelis serta apa yang harus mereka lakukan apabila mereka ingin berpartisipasi dalam uji sensori yang akan diadakan.

b. Rekrutmen Langsung

Merekrut calon panelis secara langsung, baik secara tatap muka maupun melalui media telekomunikasi, merupakan metode yang efektif dalam merekrut konsumen untuk berpartisipasi dalam uji hedonik.

c. Rekomendasi lisan/tulisan

Rekomendasi yang diberikan oleh panelis yang akan atau telah berpartisipasi dalam kegiatan uji hedonik juga merupakan metode yang efektif untuk merekrut panelis.

Setiap calon panelis yang berminat untuk berpartisipasi, tanpa mempertimbangkan bagaimana mereka direkrut, harus melalui tahap penapisan (*screening*) sebelum akhirnya dipilih untuk menjadi panelis. Proses ini akan menentukan panelis dengan kriteria seperti apa yang akan terlibat dalam uji yang akan dilakukan. Tahap ini merupakan tahap yang kritis karena panelis yang terpilih akan berpengaruh besar terhadap hasil penilaian nantinya (Kemp, Hollowod dan Hort, 2009).

Secara umum syarat seorang panelis adalah memiliki kemauan untuk menilai produk, memiliki kemampuan untuk melakukan uji organoleptik, dalam

artian memiliki kepekaan indra yang baik, serta dalam kondisi tubuh yang sehat. Selain itu, terdapat beberapa peraturan khusus dalam proses penilaian yaitu (Kemp, Hollowod dan Hort, 2009):

1. Panelis tidak diperkenankan merokok paling tidak 1 jam sebelum penilaian karena dapat memengaruhi sensitivitas indra panelis pada beberapa karakteristik tertentu. Selain itu bau asap rokok dapat pula mengganggu panelis lain.
2. Panelis tidak menggunakan produk perawatan tubuh atau kosmetik yang berbau tajam karena akan memengaruhi penilaian produk.
3. Panelis sebaiknya tidak makan atau minum 1 jam sebelum penilaian.
4. Panelis tidak berbicara selama penilaian kecuali ada instruksi.
5. Panelis harus memerhatikan kebersihan diri karena dapat mengganggu panelis lain.
6. Panelis harus datang tepat waktu, serta fokus dan memerhatikan prosedur penilaian.

2.8 Bakso

Bentuk bulat, seperti pada bola-bola tempe ini, identik dengan bakso. Bakso sendiri merupakan makanan produk olahan daging yang dilumatkan kemudian dicampur dengan bahan-bahan lainnya, kemudian dibentuk bulatan-bulatan dan terakhir direbus (Bakso Daging, 2001). Berbeda dengan bakso, bola-bola tempe tidak menggunakan daging, melainkan tempe sebagai bahan utamanya.

2.8.1 Kandungan Gizi Bakso

Seperti bola-bola tempe, berdasarkan kandungan gizinya, bakso merupakan makanan sumber protein dan karbohidrat. Hal ini karena dalam pembuatannya, selain bahan utama berupa daging, dibutuhkan tepung berpati, yang biasanya adalah tepung tapioka, sebagai bahan campurannya. Daging sendiri merupakan sumber protein dari bakso. Begitu pula dengan tempe yang digunakan pada bola-bola tempe yang merupakan makanan sumber protein. Sedangkan

tepung berpati merupakan bahan makanan yang kaya akan karbohidrat. Berikut ini adalah kandungan gizi dari bakso:

Tabel 2.3 Kandungan Gizi Bakso per 100 g Bahan

Zat Gizi	Nilai
Energi (kkal)	190
Protein (g)	10,3
Lemak (g)	6,3
Karbohidrat (g)	23,1
Kalsium (mg)	35
Fosfor (mg)	0
Besi (mg)	6,8

Sumber: Daftar Komposisi Bahan Makanan, 1995

2.8.2 Masalah Keamanan Bakso

Keamanan bakso merupakan salah satu aspek yang sering diragukan konsumen bakso. Beragam kasus mengenai keamanan bakso telah banyak diungkap hingga akhirnya sempat membuat pedagang bakso terutama pedagang kecil kehilangan pelanggannya (DPR akan Panggil, 2006). Beragam praktik kecurangan pedagang bakso yang meresahkan masyarakat mulai dari penipuan penggunaan daging, dimana campuran bakso menggunakan daging tidak layak konsumsi (Yulianingsih, 2010; Tim Liputan 6 SCTV, 2011), hingga penambahan zat-zat kimia berbahaya seperti boraks dan formalin yang telah dilarang penggunaannya dalam makanan (BPOM, 2004).

BAB 3

KERANGKA KONSEP, DEFINISI OPERASIONAL DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Konsep

Kerangka konsep dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian



Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan udang rebon (0%, 5%, 10%, 15%) terhadap kandungan protein, zat besi dan kalsium bola-bola tempe dan hasil uji hedonik warna, aroma, rasa dan tekstur produk bola-bola tempe.

3.2 Definisi Operasional

Untuk data penelitian yang dibutuhkan serta memberikan nilai dari variabel penelitian maka diperlukan adanya definisi operasional penelitian. Definisi operasional dari variabel penelitian tercantum pada tabel 3.1.

3.3 Hipotesis

Ada pengaruh penambahan udang rebon terhadap kandungan protein, zat besi dan kalsium bola-bola tempe serta hasil uji hedonik warna, aroma, rasa dan tekstur pada bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon yang berbeda-beda.



Tabel 3.1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi operasional	Alat ukur	Cara ukur	hasil	Skala
1	Kandungan gizi (protein)	Jumlah protein per 100 g bola-bola tempe yang dihitung berdasarkan data kandungan bahan makanan TKPI.	Tabel Komposisi Pangan Indonesia	Jumlah bahan yang digunakan dalam pembuatan bola-bola tempe dibandingkan dengan data TKPI kemudian zat gizi dihitung per 100 g bola-bola tempe	Jumlah kandungan protein (g) yang dinyatakan dalam per 100 g bola-bola tempe	Rasio
2	Kandungan gizi (zat besi)	Jumlah zat besi per 100 g bola-bola tempe yang dihitung berdasarkan data kandungan bahan makanan TKPI.	Tabel Komposisi Pangan Indonesia	Jumlah bahan yang digunakan dalam pembuatan bola-bola tempe dibandingkan dengan data TKPI kemudian zat gizi dihitung per 100 g bola-bola tempe	Jumlah kandungan zat besi (mg) yang dinyatakan dalam per 100 g bola-bola tempe	Rasio
3	Kandungan gizi (kalsium)	Jumlah kalsium per 100 g bola-bola tempe yang dihitung berdasarkan data kandungan bahan makanan TKPI.	Tabel Komposisi Pangan Indonesia	Jumlah bahan yang digunakan dalam pembuatan bakso tempe dibandingkan dengan data TKPI kemudian zat gizi dihitung per 100 g bakso tempe	Jumlah kandungan kalsium (mg) yang dinyatakan dalam per 100 g bakso tempe	Rasio
4	Hasil uji hedonik (warna)	Penilaian panelis terhadap warna produk yang dinilai dengan uji hedonik	Formulir Uji Hedonik	Pengisian Formulir Uji Hedonik	<ul style="list-style-type: none"> • Sangat suka (5) • Suka (4) • Biasa (3) • Tidak Suka (2) • Sangat Tidak Suka (1) 	Ordinal

5	Hasil uji hedonik (aroma)	Penilaian panelis terhadap aroma produk yang dinilai dengan uji hedonik	Formulir Uji Hedonik	Pengisian Formulir Uji Hedonik	<ul style="list-style-type: none"> • Sangat suka (5) • Suka (4) • Biasa (3) • Tidak Suka (2) • Sangat Tidak Suka (1) 	Ordinal
6	Hasil uji hedonik (rasa)	Penilaian panelis terhadap rasa produk yang dinilai dengan uji hedonik	Formulir Uji Hedonik	Pengisian Formulir Uji Hedonik	<ul style="list-style-type: none"> • Sangat suka (5) • Suka (4) • Biasa (3) • Tidak Suka (2) • Sangat Tidak Suka (1) 	Ordinal
7	Hasil uji hedonik (tekstur)	Penilaian panelis terhadap tekstur produk yang dinilai dengan uji hedonik	Formulir Uji Hedonik	Pengisian Formulir Uji Hedonik	<ul style="list-style-type: none"> • Sangat suka (5) • Suka (4) • Biasa (3) • Tidak Suka (2) • Sangat Tidak Suka (1) 	Ordinal
8	Penambahan Udang Rebon	Jumlah tambahan udang rebon dibandingkan dengan 100 g tempe	Timbangan elektronik	Udang rebon ditimbang sesuai jumlah penambahan yang diinginkan kemudian ditambahkan pada 100 g tempe.	<ul style="list-style-type: none"> • 0% udang rebon • 5% udang rebon • 10% udang rebon • 15% udang rebon 	Ordinal

BAB 4

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan metode rancangan acak lengkap. Rancangan acak lengkap digunakan karena eksperimen yang dilakukan pada penelitian ini merupakan eksperimen berbasis laboratorium dan dengan kondisi yang relatif homogen serta penelitian hanya terdiri atas satu faktor perlakuan (Hanafiah, 2010). Penelitian dilakukan dengan pemberian empat macam taraf perlakuan pada produk, yaitu:

1. Perlakuan U_0 : Bola-bola tempe tanpa udang rebon (0%) sebagai kontrol
2. Perlakuan U_5 : Bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon sebanyak 5%
3. Perlakuan U_{10} : Bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon sebanyak 10%
4. Perlakuan U_{15} : Bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon sebanyak 15%

Jumlah pengulangan untuk masing-masing perlakuan ditentukan dengan rumus jumlah minimal pengulangan rancangan acak lengkap (Hanafiah, 2010), yaitu:

$$(t - 1) \times (r - 1) \geq 15$$

t = jumlah perlakuan (*treatment*)

r = jumlah pengulangan (*replication*)

Dari perhitungan tersebut didapatkan jumlah minimal pengulangan untuk masing-masing perlakuan adalah sebanyak enam kali. Karena jumlah minimal panelis pada uji organoleptik dengan panelis tidak terlatih adalah 50 dan didapatkan 80 orang panelis pada akhir penelitian, maka jumlah pengulangan adalah 80 kali. Kemudian disusun perlakuannya sebagai berikut:

Tabel 4.1 Susunan Perlakuan Eksperimen

Bahan	Penambahan Udang Rebon							
	0% (395)		5% (465)		10% (183)		15% (863)	
	%	Gram	%	Gram	%	Gram	%	Gram
Udang Rebon	0	0	5	5	10	10	15	15
Tempe	63	100	63	100	63	100	63	100
Tepung Tapioka	19	30	19	30	19	30	19	30
Es Batu	13	20	13	20	13	20	13	20
Putih Telur	5	7,5	5	7,5	5	7,5	5	7,5
Bumbu	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	100	157,5	105	162,5	110	167,5	115	172,5

*persentase bumbu pada setiap perlakuan sama, namun diabaikan karena kontribusi kecil

Kandungan zat gizi bola-bola tempe, nilai zat gizi yaitu protein, zat besi dan kalsium dihitung dengan menggunakan data TKPI. Komposisi zat gizi setiap bahan pembuatan bola-bola tempe dibandingkan dengan data kandungan zat gizi dari TKPI kemudian dijumlahkan untuk mengetahui kandungan gizi dari bakso tempe. Terakhir, data kandungan gizi tersebut dinyatakan dalam per 100 g bahan bola-bola tempe.

Hasil uji hedonik warna, aroma, rasa, dan tekstur produk merupakan nilai yang diberikan oleh panelis untuk masing-masing parameter. Panelis yang dilibatkan dalam penelitian ini adalah panelis tidak terlatih dari mahasiswa FKM UI sebanyak 80 orang yang menilai masing-masing parameter pada setiap perlakuan.

4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Depok, Jawa Barat pada bulan April 2012.

4.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh produk bola-bola tempe. Sampel penelitian ini adalah produk bola-bola tempe yang dinilai oleh panelis,

yaitu bola-bola tempe dengan 4 perlakuan yang berbeda berdasarkan jumlah penambahan udang rebon.

4.4 Prosedur Pembuatan Produk

Pembuatan bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon ini dilakukan di rumah peneliti di Kecamatan Pondok Cina RT. 03 RW. 09, Depok. Hal ini dengan pertimbangan kemudahan akses alat dan bahan serta pengawasan, mengingat dalam pembuatannya bola-bola tempe membutuhkan beberapa alat dan bahan serta prosesnya membutuhkan waktu yang lama.

Proses pembuatan bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon melalui beberapa tahap. Mulai dari persiapan alat dan bahan, kemudian pengolahan dan terakhir tahap penyelesaian. Di akhir proses akan dihasilkan produk bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon yang siap digunakan untuk perhitungan kandungan gizi dan penilaian uji hedonik.

4.4.1 Tahap Persiapan

Seluruh bahan yang digunakan dalam pembuatan bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon dibeli peneliti dari pasar tradisional Kemiri Muka, Depok. Pembelian bahan dan pembuatan sampel produk dilakukan sebelum pengambilan data dimulai.

Tahap pertama dalam proses pembuatan bola-bola tempe adalah persiapan alat dan bahan yang akan digunakan. Alat-alat yang berkontak langsung dengan bahan dicuci dan dikeringkan sebelumnya.

Bahan dasar produk, yaitu tempe, udang rebon kering dan tepung tapioka ditimbang terlebih dahulu. Hal ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan bahan yang digunakan dalam pembuatan 4 sampel dengan penambahan udang rebon yang berbeda. Setelah ditimbang, udang rebon dicuci terlebih dahulu kemudian ditiriskan. Terakhir, tempe dan udang rebon masing-masing dilumatkan dengan cobek hingga lumat dan halus.

Bahan-bahan lain yaitu bawang merah dan bawang putih, lada, gula dan garam juga dipersiapkan. Bawang merah dan bawang putih, sebelum dilakukan ke proses pengolahan, dikupas dan dicuci terlebih dahulu, kemudian diiris-iris. Lada

disortir terlebih dahulu dari kotoran-kotoran kemudian disangrai hingga harum dan terakhir dihaluskan dengan blender. Es batu dihancurkan dengan menggunakan blender.

Berikut adalah daftar alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon:

Tabel 4.2 Daftar Alat yang Digunakan

No	Nama Alat
1	Panci
2	Wajan
3	Sendok kayu
4	Cobek
3	Kompor
4	Blender
5	Penyaring/Pengayak
6	Tampah
7	Wadah
8	Timbangan digital

Tabel 4.3 Daftar Bahan dan Spesifikasi Bahan yang Digunakan

No	Nama Bahan	Spesifikasi Bahan
1	Tempe	Segar, berwarna putih, berbau khas tempe, telah terliputi hifa kapang, dibeli di Pasar Kemiri Muka
2	Udang rebon kering	Bersih, berbau khas udang rebon, berwarna kuning cerah, dibeli di Pasar Kemiri Muka
3	Tepung tapioka	Kering, berwarna putih bersih, kemasan baik
4	Putih telur ayam	Segar
5	Bawang merah	Segar, berwarna keunguan, bersih, umbi tidak cacat
6	Bawang putih	Segar, berwarna putih, bersih, umbi tidak cacat
7	Lada	Kering, bentuk bulat, tidak keriput
8	Garam	Sesuai SNI, belum kedaluarsa, kemasan baik
9	Gula	Sesuai SNI, belum kedaluarsa, kemasan baik
8	Minyak goreng	Sesuai SNI, belum kedaluarsa, kemasan baik
9	Es batu	Dibuat dari air layak minum

4.4.2 Tahap Pengolahan

Sebelum adonan bola-bola tempe dibuat, bawang merah dan bawang putih yang telah diiris-iris sebelumnya digoreng terlebih dahulu. Kedua bahan ini digoreng sampai layu dan agak kecoklatan untuk memudahkan pelumatan bawang

serta mengeluarkan aroma dan rasa bawang. Setelah digoreng, kedua bahan ini dilumatkan dengan menggunakan cobek.

Adonan bola-bola tempe dibuat dari campuran tempe sebanyak 400 g yang telah lumat dan es batu yang telah dihancurkan dengan blender sebanyak 80 g. Kemudian ditambahkan tepung tapioka sebanyak 120 g dan putih telur dari 1 butir telur ayam pada adonan tersebut dan diaduk hingga adonan tercampur rata.

Setelah adonan bola-bola tempe telah tercampur rata, bumbu-bumbu ditambahkan ke dalam adonan. Bawang merah dan bawang putih yang telah digoreng dan dilumatkan, bubuk lada, serta gula dan garam dicampur dengan adonan dan diaduk hingga tercampur merata. Terakhir, adonan dibagi menjadi 4 bagian yang sama.

Keempat bagian adonan bola-bola tempe yang telah dicampur dengan bumbu kemudian ditambahkan udang rebon sesuai penambahan yang ingin dibuat. Bagian pertama, yaitu untuk kontrol, tidak diberikan penambahan udang rebon. 3 adonan lainnya ditambahkan udang rebon sebanyak 5 g, 10 g, dan 15 g.

Tahap terakhir yaitu pencetakan dan perebusan bola-bola tempe. Setelah semua adonan untuk sampel siap, masing-masing adonan dibentuk bulat-bulat masing-masing seberat 10 g. Adonan yang telah dibentuk kemudian direbus dalam air mendidih hingga matang selama sekitar 5 menit. Ciri bola-bola yang telah matang adalah bola-bola mengapung di atas air rebusan. Bola-bola ini kemudian dikeluarkan dari panci untuk ditiriskan.

4.4.3 Tahap Penyelesaian

Bola-bola tempe yang telah matang kemudian disimpan dalam 4 wadah yang berbeda. Masing-masing wadah diberi label sesuai dengan penambahan udang rebonnya, yaitu kode 395 untuk bola-bola tempe tanpa penambahan udang rebon, 465 untuk bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon sebanyak 5%, 183 untuk bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon sebanyak 10%, dan 863 untuk bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon sebanyak 15%.

4.5 Pengumpulan Data

4.5.1 Petugas Pengumpul Data

Pengumpulan data ini dilakukan oleh peneliti dengan dibantu oleh 2 rekan mahasiswa dari peminatan Gizi FKM UI angkatan 2008 serta seorang petugas laboratorium Gizi FKM UI.

Tugas dari peneliti dan tim adalah mempersiapkan peralatan dan bahan penelitian, menjelaskan prosedur penilaian kepada panelis, mengumpulkan hasil penilaian panelis serta mendokumentasi kegiatan penilaian panelis.

4.5.2 Instrumen Pengumpulan Data

Untuk melaksanakan pengumpulan data, diperlukan instrumen penelitian sebagai berikut:

1. Panelis, dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. Memiliki kemauan untuk menjadi panelis
 - b. Memiliki kepekaan indra yang baik
 - c. Merupakan konsumen bakso
 - d. Tidak memiliki riwayat alergi terhadap udang
 - e. Bukan perokok
 - f. Telah mengisi lembar kesediaan menjadi panelis
 - g. Kondisi tubuh yang sehat saat penilaian
2. Formulir uji hedonik (Lampiran 01)
3. Sampel bakso tempe dengan penambahan udang rebon 0%, 5%, 10%, dan 15%.
4. Panci dan kompor untuk menghangatkan bakso tempe
5. Air putih
6. Wadah untuk sampel
7. Alat tulis

4.5.3 Persiapan Pengumpulan Data

- a. Persiapan sampel penelitian

Sampel penelitian, yaitu bola-bola tempe, dibuat oleh peneliti sebelum penelitian dilakukan. Kegiatan persiapan sampel dimulai dari pembelian bahan di

Pasar Tradisional Kemiri Muka, hingga sampel siap digunakan. Setiap kali pengambilan data, tempe merupakan bahan yang dibeli setiap hari. Bahan-bahan lain hanya dibeli pada hari pertama pengambilan data. Hal ini untuk menjamin kesegaran tempe yang digunakan, sedangkan bahan lain merupakan bahan yang tidak mudah rusak dan dapat disimpan lebih lama daripada tempe.

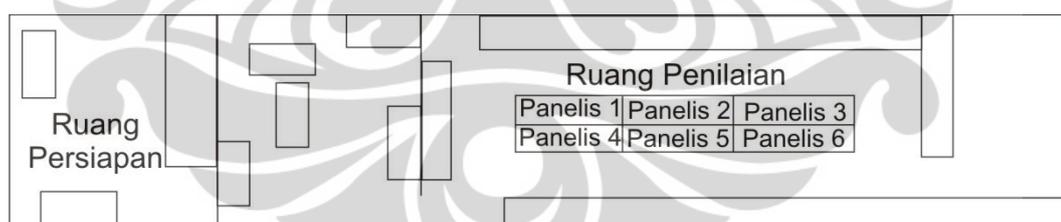
Setiap kali pengambilan data, dibutuhkan 400 g tempe segar, 30 g udang rebon, 120 g tepung tapioka, 1 butir putih telur ayam dan bumbu. Seluruh bahan tersebut diolah menjadi bola-bola tempe setiap hari selama pengambilan data.

Bola-bola tempe dipanaskan terlebih dahulu sebelum disajikan kepada panelis untuk dinilai. Pemanasan dilakukan dengan cara bola-bola tempe dicelupkan ke dalam air mendidih. Hal ini dimaksudkan agar penilaian bola-bola tempe dilakukan pada saat bola-bola tempe dalam kondisi hangat.

b. Persiapan ruangan penelitian

Ruangan penelitian yang digunakan adalah ruangan Laboratorium Gizi FKM UI. Sebelum pengambilan data dilakukan, peneliti mengurus perijinan peminjaman laboratorium untuk kegiatan pengambilan data penelitian. Setelah mendapatkan ijin untuk pemakaian ruangan, peneliti melakukan pengaturan ruangan untuk proses pengambilan data. Berikut adalah denah ruang penelitian:

Gambar 4.2 Denah Ruang Penelitian



c. Persiapan peralatan penelitian

Peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian ini, seperti wadah untuk sampel, formulir uji hedonik, alat tulis, serta air putih disiapkan di meja penilaian sebelum panelis masuk ke ruang penilaian. Setelah penilaian selesai, meja penilaian dibersihkan untuk kemudian dipersiapkan kembali bagi panelis selanjutnya.

d. Persiapan panelis

Pencarian panelis dilakukan dengan cara peneliti mengumumkan tentang penelitian yang dilakukan di kampus FKM UI. Kemudian dijelaskan bahwa dalam penelitian ini dibutuhkan panelis untuk mencicipi bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon.

Mahasiswa yang bersedia menjadi panelis kemudian diundang ke Laboratorium Gizi FKM UI untuk mengisi lembar *screening* calon panelis (Lampiran 01). Bagi calon panelis yang telah dinyatakan layak untuk menjadi panelis maka dilanjutkan dengan kegiatan penilaian produk.

Kegiatan mencari calon panelis juga dibantu oleh para panelis yang telah terpilih. Para panelis tersebut membantu dengan cara memberikan rekomendasi nama mahasiswa yang dinilai memiliki kemauan dan kemampuan untuk mengikuti kegiatan penelitian. Mahasiswa yang direkomendasikan tersebut kemudian diundang mengikuti kegiatan penelitian apabila dia bersedia dan dinyatakan lolos sebagai panelis.

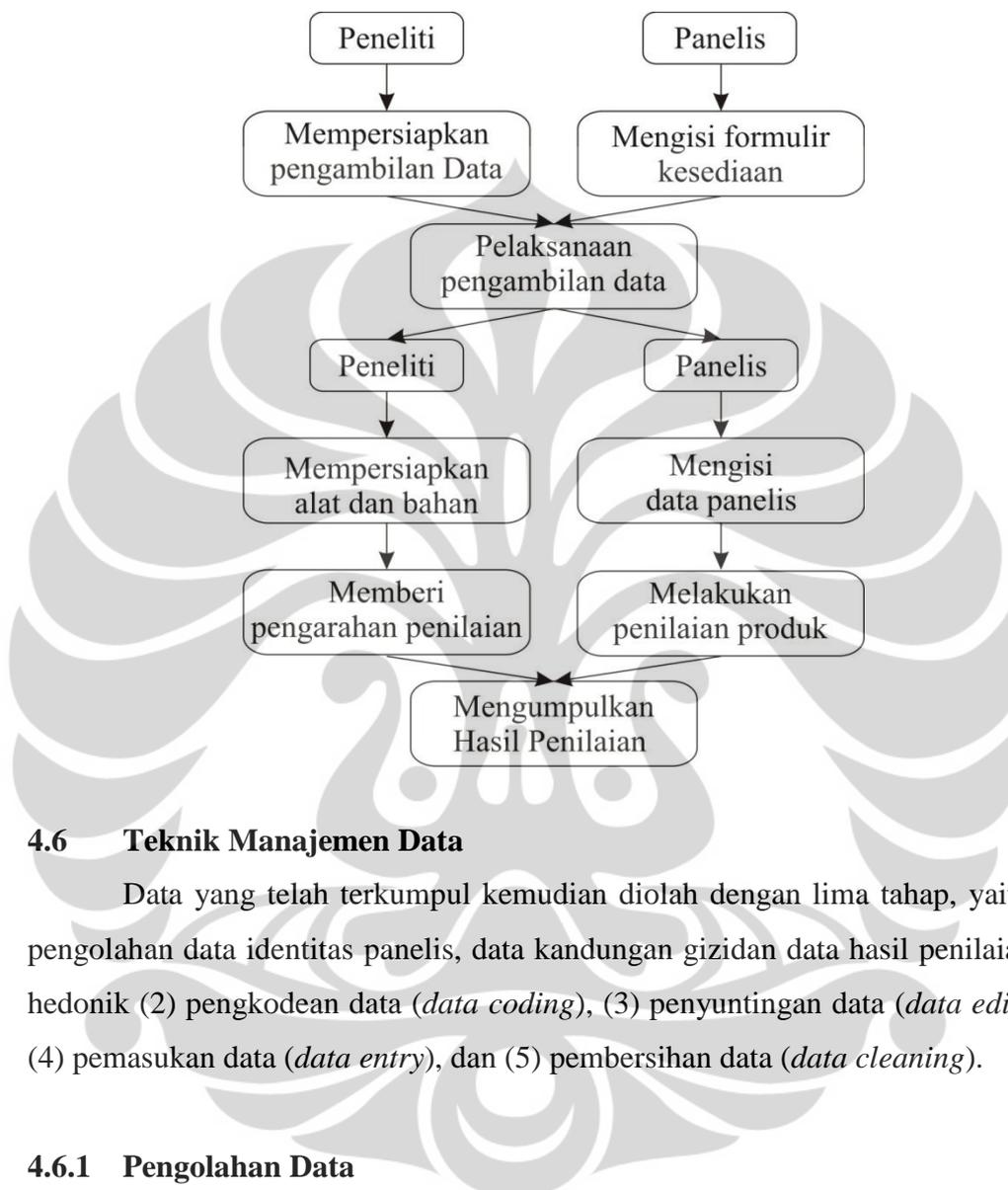
4.5.4 Prosedur Pengumpulan Data

Setiap kali proses penilaian produk, dilakukan maksimal 6 panelis di dalam ruang penilaian. Masing-masing panelis menilai 4 produk bakso yang disajikan satu per satu dengan urutan yang telah diacak sebelumnya oleh peneliti. Berikut adalah prosedur pengumpulan data di dalam ruang penilaian:

1. Pengisian data panelis pada formulir uji hedonik berupa nama, usia, nomor telepon, peminatan dan peminatan (Lampiran 02).
2. Penjelasan mengenai prosedur penilaian.
3. Pembagian satu sampel bola-bola tempe.
4. Penilaian bola-bola tempe oleh panelis.
5. Kegiatan 3 dan 4 diulang hingga keempat perlakuan telah dinilai oleh panelis.
6. Setelah selesai, peneliti mengumpulkan sekaligus memeriksa kembali formulir uji hedonik dari panelis.

Secara singkat, kegiatan pengumpulan data dilakukan mengikuti alur sebagai berikut:

Gambar 4.3 Alur Pengumpulan Data



4.6 Teknik Manajemen Data

Data yang telah terkumpul kemudian diolah dengan lima tahap, yaitu: (1) pengolahan data identitas panelis, data kandungan gizi dan data hasil penilaian uji hedonik (2) pengkodean data (*data coding*), (3) penyuntingan data (*data editing*), (4) pemasukan data (*data entry*), dan (5) pembersihan data (*data cleaning*).

4.6.1 Pengolahan Data

1. Data Identitas Panelis

Data identitas panelis yang berisi nama, usia, nomor telepon serta peminatan dan peminatan yang didapatkan dari formulir uji hedonik yang telah diisi oleh subjek dikumpulkan. Data diperiksa kembali untuk memastikan semua data telah terkumpul. Data yang telah lengkap, siap untuk diolah ke tahapan selanjutnya.

2. Data Kandungan Gizi

Data kandungan gizi bola-bola tempe diperoleh dengan cara menghitung jumlah bahan yang digunakan dalam pembuatan produk, yaitu tepung tapioka, tempe, udang rebon, batu es dan putih telur. Kemudian data jumlah tersebut dibandingkan dengan data kandungan gizi dari TKPI. Terakhir, data tersebut dinyatakan dalam per 100 g bakso tempe untuk dianalisis kandungan protein, zat besi dan kalsiumnya.

3. Data Hasil Uji Hedonik

Setelah panelis melakukan kegiatan uji hedonik dengan memberikan penilaian dari masing-masing karakteristik produk, yaitu warna, rasa, aroma dan tekstur, hasilnya dicatat oleh panelis pada formulir penilaian uji hedonik yang telah diberikan sebelumnya. Setelah semua pengujian dilakukan, formulir dikumpulkan kembali kepada penulis untuk dilakukan pemeriksaan kelengkapan penilaian. Setelah data dinyatakan telah lengkap, maka data dapat diolah ke tahap selanjutnya.

4.6.2 Pengkodean Data

Tahap ini dilakukan untuk mempermudah dalam memasukan data. Data yang diperoleh dari formulir diberikan kode berupa angka.

4.6.3 Penyuntingan Data

Pada tahap ini dilakukan pemeriksaan apakah masih ada data yang belum dikode, salah dalam memberi kode, atau masih terdapat pertanyaan yang belum diisi oleh subjek.

4.6.4 Pemasukan Data

Pemasukan data dilakukan dengan sebelumnya membuat *template data*. Pembuatan *template data* ini menggunakan perangkat lunak komputer. Hasil pengkodean data dimasukkan pada *template* kemudian hasil data ini dikonversi menjadi data yang akan dianalisis menggunakan perangkat lunak untuk analisis data.

4.6.5 Pembersihan Data

Pembersihan data merupakan tahap dimana data yang telah dimasukkan diperiksa kembali untuk mencegah masih adanya pertanyaan yang belum terisi, jawaban yang belum dikode atau kesalahan dalam pemberian kode.

4.7 Analisis Data

Seluruh data yang telah didapatkan dianalisis dengan menggunakan perangkat lunak komputer untuk analisis data. Data identitas responden dianalisis untuk mendapatkan gambaran karakteristik panelis yang menilai produk berupa data frekuensi. Data yang diolah yaitu usia, jenis kelamin dan peminatan panelis.

Data kandungan gizi berupa protein, zat besi dan kalsium, dianalisis untuk mendapatkan gambaran kandungan zat gizi dan mengetahui pengaruh penambahan udang rebon terhadap kandungan gizi 100 g bola-bola tempe. Pengujian hipotesis adanya pengaruh perlakuan terhadap kandungan zat gizi, menggunakan uji Anova dengan nilai $\alpha=0,05$. Karena hasil uji Anova menunjukkan bahwa penambahan udang rebon mempunyai pengaruh terhadap kandungan gizi, maka dilanjutkan Uji Dunnet. Uji Dunnet dilakukan untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol, yaitu bakso tempe tanpa penambahan udang rebon (Hanafiah, 2010).

Sedangkan untuk data hasil uji hedonik, data dianalisis untuk mendapatkan gambaran hasil penilaian panelis yang disajikan dalam bentuk data frekuensi serta untuk mengetahui pengaruh penambahan udang rebon terhadap hasil uji hedonik. Analisis yang digunakan untuk menguji hipotesis adanya pengaruh perlakuan adalah uji Anova dengan nilai $\alpha=0,05$. Hipotesis diterima apabila hasil uji menunjukkan nilai $p \text{ value} < 0,05$ (Hanafiah, 2010).

BAB 5 HASIL PENELITIAN

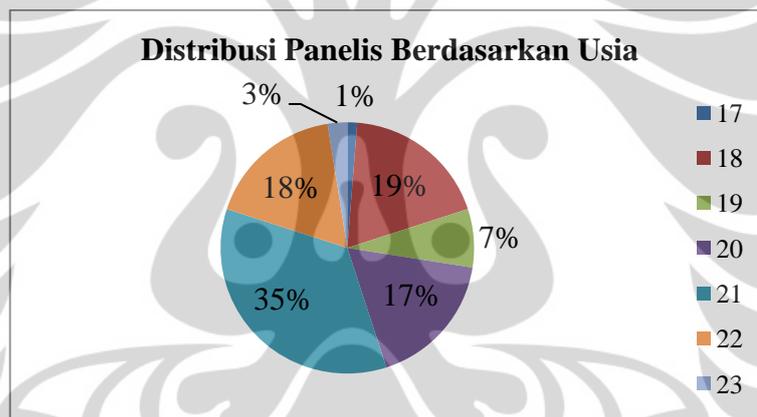
5.1 Karakteristik Panelis

Panelis dari penelitian ini adalah panelis tidak terlatih dari mahasiswa FKM UI sebanyak 80 orang. Berikut adalah data karakteristik panelis yang telah menilai produk bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon berupa gambaran usia, jenis kelamin serta peminatan panelis:

5.1.1 Usia

Gambar 5.1 menunjukkan usia dari 80 panelis yang terlibat dalam penelitian:

Gambar 5.1 Distribusi Panelis Berdasarkan Usia

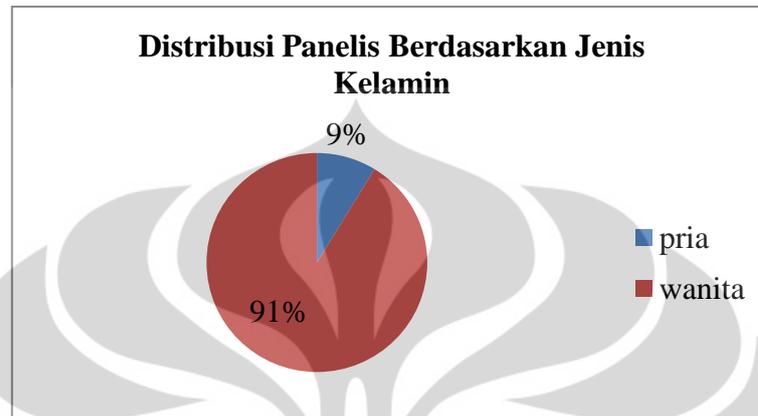


Gambar 5.1 menunjukkan bahwa rentang usia dari 80 panelis yang berpartisipasi adalah 17-23 tahun. Usia panelis termuda adalah 17 tahun dan yang tertua adalah 23 tahun. Berdasarkan usia, panelis yang berusia 21 tahun merupakan panelis yang paling banyak jumlahnya, yaitu sebanyak 35% (28 orang). Panelis yang paling sedikit adalah panelis yang berusia 17 tahun, yaitu sebanyak 1% dari keseluruhan panelis (1 orang).

5.1.2 Jenis Kelamin

Gambar 5.2 menunjukkan jenis kelamin dari 80 panelis yang terlibat dalam penelitian:

Gambar 5.2 Distribusi Panelis Berdasarkan Jenis Kelamin

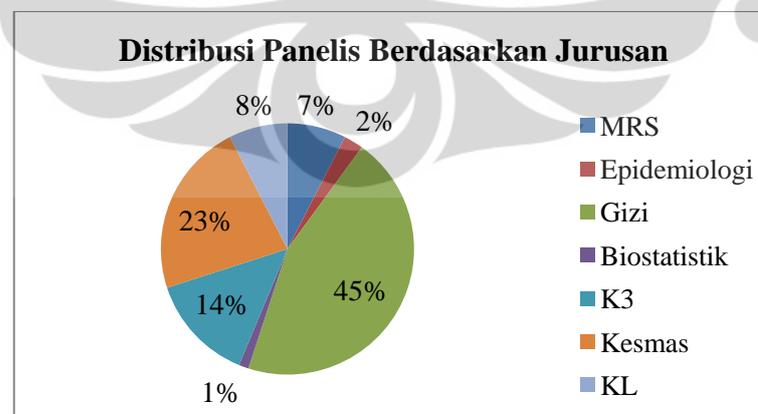


Gambar 5.2 menunjukkan bahwa dari 80 panelis yang berpartisipasi, sebagian besar adalah wanita, yaitu sebanyak 91% (73 orang). Sisanya adalah pria, yaitu sebanyak 9% (7 orang).

5.1.3 Peminatan

Gambar 5.3 menunjukkan peminatan dari 80 panelis yang terlibat dalam penelitian:

Gambar 5.3 Distribusi Panelis Berdasarkan Peminatan



Gambar 5.3 menunjukkan bahwa 80 panelis yang berpartisipasi berasal dari beberapa peminatan yang berbeda, yaitu Manajemen Rumah Sakit (MRS), epidemiologi, gizi, biostatistik, kesehatan keselamatan kerja (K3) dan dari mahasiswa baru FKM UI (Kesmas). Sebagian besar panelis adalah mahasiswa peminatan gizi, yaitu sebanyak 45% (36 orang). Sedangkan yang paling sedikit adalah mahasiswa dari peminatan biostatistik, yaitu sebanyak 1% (1 orang).

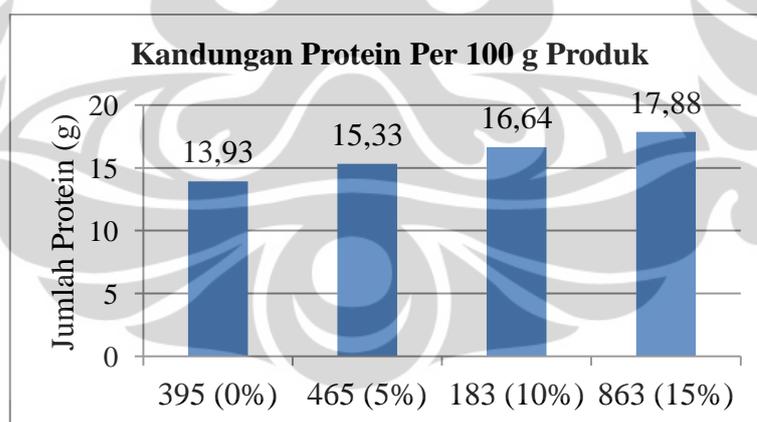
5.2 Analisis Kandungan Zat Gizi

Kandungan gizi yang dianalisis pada penelitian ini adalah kandungan protein, zat besi dan kalsium per 100 g produk. Analisis kandungan gizi dilakukan dengan menggunakan data kandungan gizi dari TKPI sebagai acuan. Berikut adalah data kandungan zat gizi protein, zat besi dan kalsium per 100 g bola-bola tempe:

5.2.1 Protein

Gambar 5.4 menunjukkan kandungan protein per 100 g bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon:

Gambar 5.4 Kandungan Protein per 100 g Produk



Gambar 5.4 menunjukkan bahwa produk 863 (dengan penambahan udang rebon 15%) mengandung protein terbanyak, yaitu sebanyak 17,88 g protein per 100 g produk. Sedangkan produk yang mengandung protein paling sedikit adalah

produk 395 (tanpa penambahan udang rebon), yaitu sebanyak 13,93 g protein per 100 g produk.

Uji Anova dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan terhadap kandungan protein per 100 g produk. Tabel 5.1 menunjukkan hasil uji Anova untuk kandungan protein per 100 g produk:

Tabel 5.1 Hasil Uji Anova untuk Kandungan Protein per 100 g Produk

Sumber Keragaman	df	SS	MS	F	P value
Penambahan udang rebon	3	693,256	231,085	∞	0,000*
Galat	316	0,000	0,000		
Total	319	693,256			

*hasil uji menunjukkan perbedaan yang signifikan

Tabel 5.1 menunjukkan bahwa dari hasil uji Anova didapatkan nilai $p < 0,05$ ($p \text{ value} = 0,000$), yang artinya ada pengaruh perlakuan terhadap kandungan protein per 100 g produk. Karena hasil uji Anova menunjukkan adanya pengaruh perlakuan, maka untuk melihat perlakuan mana yang memiliki kandungan protein yang berbeda nyata dibandingkan dengan kelompok kontrol, dilakukan uji lanjutan menggunakan uji Dunnet. Berikut adalah tabel 5.2 yang menunjukkan hasil uji Dunnet untuk kandungan protein per 100 g produk:

Tabel 5.2 Hasil Uji Dunnet untuk Kandungan Protein per 100 g Produk

Perlakuan	Kontrol	Mean Difference	Standart Error	P Value
465 (5%)	395 (0%)	1,400	0,000	0,000*
183 (10%)	395 (0%)	2,710	0,000	0,000*
863 (15%)	395 (0%)	3,950	0,000	0,000*

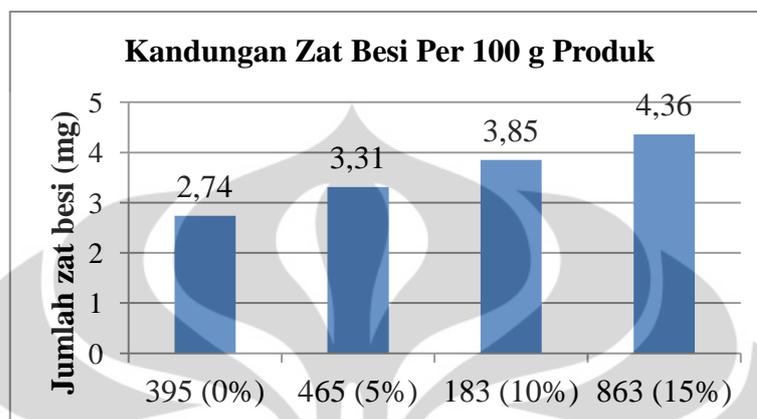
*hasil uji menunjukkan perbedaan yang signifikan

Berdasarkan hasil uji Dunnet pada tabel 5.2 didapatkan nilai $p < 0,05$ ($p \text{ value} = 0,000$) pada setiap perlakuan, yang artinya setiap perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata dibandingkan dengan kelompok kontrol.

5.2.2 Zat Besi

Gambar 5.5 menunjukkan kandungan zat besi per 100 g bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon:

Gambar 5.5 Kandungan Zat Besi per 100 g Produk



Gambar 5.5 menunjukkan bahwa produk 863 (dengan penambahan udang rebon 15%) mengandung zat besi terbanyak, yaitu sebanyak 4,36 mg zat besi per 100 g produk. Sedangkan produk yang mengandung zat besi paling sedikit adalah produk 395 (tanpa penambahan udang rebon), yaitu sebanyak 2,74 mg zat besi per 100 g produk.

Uji Anova dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan terhadap kandungan zat besi per 100 g produk. Tabel 5.3 menunjukkan hasil uji Anova untuk kandungan zat besi per 100 g produk:

Tabel 5.3 Hasil Uji Anova untuk Kandungan Zat Besi per 100 g Produk

Sumber Keragaman	df	SS	MS	F	P value
Penambahan udang rebon	3	116,712	38,904	∞	0,000*
Galat	316	0,000	0,000		
Total	319	116,712			

*hasil uji menunjukkan perbedaan yang signifikan

Tabel 5.3 menunjukkan bahwa dari hasil uji Anova didapatkan nilai $p < 0,05$ ($p \text{ value} = 0,000$), yang artinya ada pengaruh perlakuan terhadap kandungan zat besi per 100 g produk. Karena hasil uji Anova menunjukkan adanya

pengaruh perlakuan, maka untuk melihat perlakuan mana yang memiliki kandungan zat besi yang berbeda nyata dibandingkan dengan kelompok kontrol, dilakukan uji lanjutan menggunakan uji Dunnet. Berikut adalah tabel 5.4 yang menunjukkan hasil uji Dunnet untuk kandungan zat besi per 100 g produk:

Tabel 5.4 Hasil Uji Dunnet untuk Kandungan Zat Besi per 100 g Produk

Perlakuan	Kontrol	Mean Difference	Standart Error	P Value
465 (5%)	395 (0%)	0,570	0,000	0,000*
183 (10%)	395 (0%)	1,110	0,000	0,000*
863 (15%)	395 (0%)	1,620	0,000	0,000*

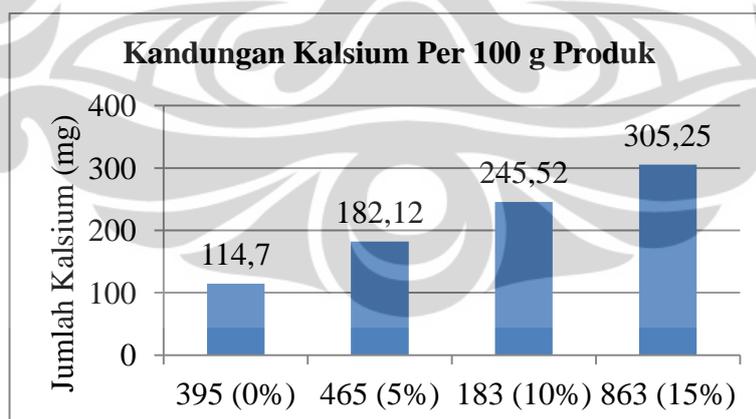
*hasil uji menunjukkan perbedaan yang signifikan

Berdasarkan hasil uji Dunnet pada tabel 5.4 didapatkan nilai $p < 0,05$ ($p \text{ value} = 0,000$) pada setiap perlakuan, yang artinya setiap perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata dibandingkan dengan kelompok kontrol.

5.2.3 Kalsium

Gambar 5.6 menunjukkan kandungan kalsium per 100 g bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon:

Gambar 5.6 Kandungan Kalsium per 100 g Produk



Gambar 5.6 menunjukkan bahwa produk 863 (dengan penambahan udang rebon 15%) mengandung kalsium terbanyak, yaitu sebanyak 305,25 mg kalsium per 100 g produk. Sedangkan produk yang mengandung kalsium paling sedikit

adalah produk 395 (tanpa penambahan udang rebon), yaitu sebanyak 114,7 mg kalsium per 100 g produk.

Uji Anova dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan terhadap kandungan kalsium per 100 g produk. Tabel 5.5 menunjukkan hasil uji Anova untuk kandungan kalsium per 100 g produk:

Tabel 5.5 Hasil Uji Anova untuk Kandungan Kalsium per 100 g Produk

Sumber Keragaman	df	SS	MS	F	P value
Penambahan udang rebon	3	1614337,222	538112,407	∞	0,000*
Galat	316	0,000	0,000		
Total	319	1614337,222			

*hasil uji menunjukkan perbedaan yang signifikan

Tabel 5.5 menunjukkan bahwa dari hasil uji Anova didapatkan nilai $p < 0,05$ ($p \text{ value} = 0,000$), yang artinya ada pengaruh perlakuan terhadap kandungan kalsium per 100 g produk. Karena hasil uji Anova menunjukkan adanya pengaruh perlakuan, maka untuk melihat perlakuan mana yang memiliki kandungan kalsium yang berbeda nyata dibandingkan dengan kelompok kontrol, dilakukan uji lanjutan menggunakan uji Dunnet. Berikut adalah tabel 5.6 yang menunjukkan hasil uji Dunnet untuk kandungan kalsium per 100 g produk:

Tabel 5.6 Hasil Uji Dunnet untuk Kandungan Kalsium per 100 g Produk

Perlakuan	Kontrol	Mean Difference	Standart Error	P Value
465 (5%)	395 (0%)	67,420	0,000	0,000*
183 (10%)	395 (0%)	130,820	0,000	0,000*
863 (15%)	395 (0%)	190,550	0,000	0,000*

*hasil uji menunjukkan perbedaan yang signifikan

Berdasarkan hasil uji Dunnet pada tabel 5.6 didapatkan nilai $p < 0,05$ ($p \text{ value} = 0,000$) pada setiap perlakuan, yang artinya setiap perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata dibandingkan dengan kelompok kontrol.

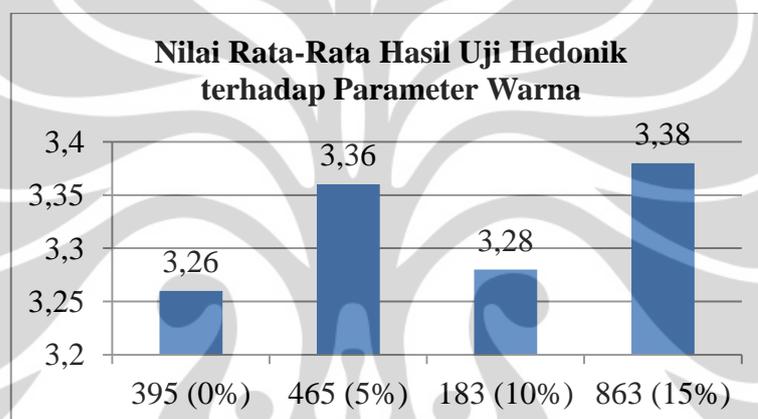
5.3 Hasil Uji Hedonik

Uji hedonik merupakan uji yang melibatkan panelis dalam penilaiannya. Panelis memberikan penilaiannya akan warna, aroma, rasa dan tekstur dari bola-bola tempe dengan udang rebon. Berikut ini adalah data hasil uji hedonik warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan produk:

5.3.1 Warna

Gambar 5.7 menunjukkan nilai rata-rata hasil uji hedonik terhadap parameter warna produk:

Gambar 5.7 Nilai Rata-Rata Hasil Uji Hedonik terhadap Parameter Warna



Gambar 5.7 menunjukkan bahwa nilai rata-rata keseluruhan produk untuk parameter warna mencapai angka 3, yang artinya tingkat kesukaan akan warna produk berada pada tingkat “biasa”. Produk yang memiliki nilai rata-rata tertinggi untuk parameter warna adalah produk 863 (dengan penambahan udang rebon 15%) dengan nilai rata-rata 3,38. Sedangkan produk yang memiliki nilai rata-rata terendah untuk parameter warna adalah produk 465 (dengan penambahan udang rebon 5%) dengan nilai rata-rata 3,36.

Uji Anova dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan terhadap hasil uji hedonik warna produk. Tabel 5.7 menunjukkan hasil uji Anova untuk hasil uji hedonik warna produk:

Tabel 5.7 Hasil Uji Anova untuk Parameter Warna Produk

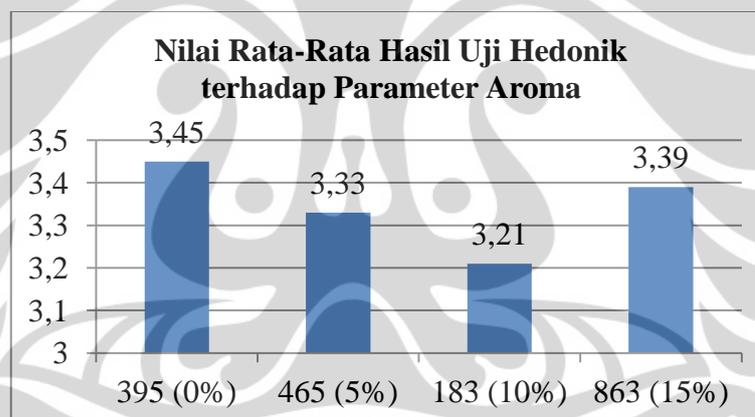
Sumber Keragaman	df	SS	MS	F	P value
Penambahan udang rebon	3	0,325	0,108	0,314	0,815
Galat	316	108,875	0,345		
Total	319	109,200			

Tabel 5.7 menunjukkan bahwa dari hasil uji Anova didapatkan nilai $p > 0,05$ ($p \text{ value} = 0,815$), yang artinya tidak ada pengaruh perlakuan terhadap hasil uji hedonik warna produk.

5.3.2 Aroma

Berikut adalah gambar 5.8 yang menunjukkan nilai rata-rata hasil uji hedonik terhadap parameter aroma produk:

Gambar 5.8 Nilai Rata-Rata Hasil Uji Hedonik terhadap Parameter Aroma



Gambar 5.8 menunjukkan bahwa nilai rata-rata keseluruhan produk untuk parameter aroma mencapai angka 3, yang artinya tingkat kesukaan akan aroma produk berada pada tingkat “biasa”. Produk yang memiliki nilai rata-rata tertinggi untuk parameter aroma adalah produk 395 (tanpa penambahan udang rebon) dengan nilai rata-rata 3,45. Sedangkan produk yang memiliki nilai rata-rata terendah untuk parameter aroma adalah produk 183 (dengan penambahan udang rebon 10%) dengan nilai rata-rata 3,21.

Uji Anova dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan terhadap hasil uji hedonik aroma produk. Tabel 5.8 menunjukkan hasil uji Anova untuk hasil uji hedonik aroma produk:

Tabel 5.8 Hasil Uji Anova untuk Parameter Aroma Produk

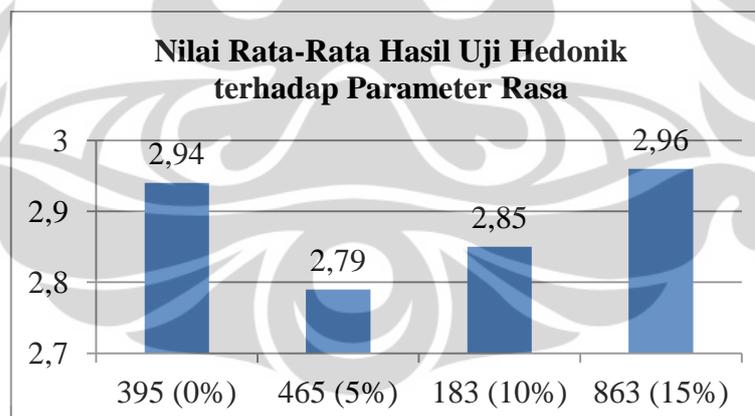
Sumber Keragaman	df	SS	MS	F	P value
Penambahan udang rebon	3	2,463	0,821	1,565	0,198
Galat	316	165,725	0,524		
Total	319	168.187			

Tabel 5.8 menunjukkan bahwa dari hasil uji Anova didapatkan nilai $p > 0,05$ ($p \text{ value} = 0,198$), yang artinya tidak ada pengaruh perlakuan terhadap hasil uji hedonik aroma produk.

5.3.3 Rasa

Gambar 5.9 menunjukkan nilai rata-rata hasil uji hedonik terhadap parameter rasa produk:

Gambar 5.9 Nilai Rata-Rata Hasil Uji Hedonik terhadap Parameter Rasa



Gambar 5.9 menunjukkan bahwa nilai rata-rata keseluruhan produk untuk parameter rasa mencapai angka 2, yang artinya tingkat kesukaan akan rasa produk berada pada tingkat “tidak suka”. Produk yang memiliki nilai rata-rata tertinggi untuk parameter rasa adalah produk 863 (dengan penambahan udang rebon 15%) dengan nilai rata-rata 2,96. Sedangkan produk yang memiliki nilai rata-rata

terendah untuk parameter rasa adalah produk 465 (dengan penambahan udang rebon 5%) dengan nilai rata-rata 2,79

Uji Anova dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan terhadap hasil uji hedonik rasa produk. Tabel 5.9 menunjukkan hasil uji Anova untuk hasil uji hedonik rasa produk:

Tabel 5.9 Hasil Uji Anova untuk Parameter Rasa Produk

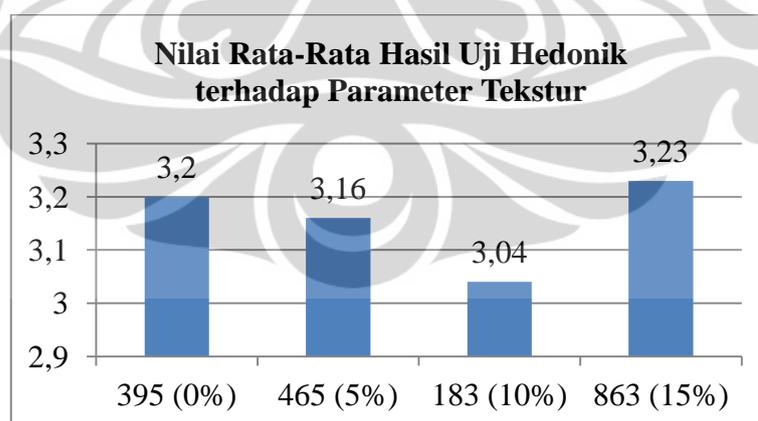
Sumber Keragaman	df	SS	MS	F	P value
Penambahan udang rebon	3	1,559	0,520	0,588	0,623
Galat	316	279,162	0,883		
Total	319	280,722			

Tabel 5.9 menunjukkan bahwa dari hasil uji Anova didapatkan nilai $p > 0,05$ ($p\text{ value} = 0,623$), yang artinya tidak ada pengaruh perlakuan terhadap hasil uji hedonik rasa produk.

5.3.4 Tekstur

Gambar 5.10 menunjukkan nilai rata-rata hasil uji hedonik terhadap parameter tekstur produk:

Gambar 5.10 Nilai Rata-Rata Hasil Uji Hedonik terhadap Parameter Tekstur



Gambar 5.10 menunjukkan bahwa nilai rata-rata keseluruhan produk mencapai angka 3, yang artinya tingkat kesukaan akan tekstur produk berada pada tingkat “biasa”. Produk yang memiliki nilai rata-rata tertinggi adalah produk 863

(dengan penambahan udang rebon 15%) dengan nilai rata-rata 3,23. Sedangkan produk yang memiliki nilai rata-rata terendah adalah produk 183 (dengan penambahan udang rebon 10%) dengan nilai rata-rata 3,04.

Uji Anova dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan terhadap hasil uji hedonik tekstur produk. Tabel 5.10 menunjukkan hasil uji Anova untuk hasil uji hedonik tekstur produk:

Tabel 5.10 Hasil Uji Anova untuk Parameter Tekstur Produk

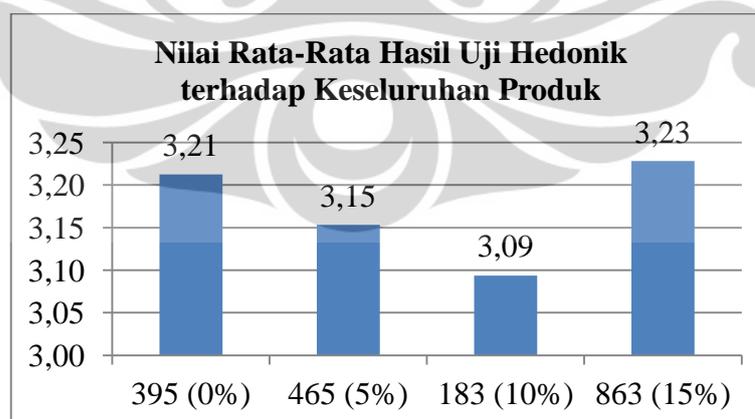
Sumber Keragaman	df	SS	MS	F	P value
Penambahan udang rebon	3	1,684	0,561	0,809	0,489
Galat	316	2190,187	0,694		
Total	319	220,872			

Tabel 5.10 menunjukkan bahwa dari hasil uji Anova didapatkan nilai $p > 0,05$ ($p \text{ value} = 0,489$), yang artinya tidak ada pengaruh perlakuan terhadap hasil uji hedonik tekstur produk.

5.3.5 Keseluruhan Produk

Gambar 5.11 menunjukkan nilai rata-rata hasil uji hedonik terhadap keseluruhan produk:

Gambar 5.11 Nilai Rata-Rata Hasil Uji Hedonik terhadap Keseluruhan Produk



Gambar 5.11 menunjukkan bahwa nilai rata-rata keseluruhan produk mencapai angka 3, yang artinya tingkat kesukaan akan produk berada pada tingkat

“biasa”. Produk yang memiliki nilai rata-rata tertinggi adalah produk 863 (dengan penambahan udang rebon 15%) dengan nilai rata-rata 3,23. Sedangkan produk yang memiliki nilai rata-rata terendah adalah produk 183 (dengan penambahan udang rebon 10%) dengan nilai rata-rata 3,09.

Uji Anova dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan terhadap hasil uji hedonik terhadap keseluruhan produk. Tabel 5.11 menunjukkan hasil uji Anova untuk hasil uji hedonik keseluruhan produk:

Tabel 5.11 Hasil Uji Anova untuk Keseluruhan Produk

Sumber Keragaman	df	SS	MS	F	P value
Penambahan udang rebon	3	0,902	0,301	1,163	0,324
Galat	316	81,645	0,258		
Total	319	220,872			

Tabel 5.11 menunjukkan bahwa dari hasil uji Anova didapatkan nilai $p > 0,05$ ($p \text{ value} = 0,324$), yang artinya tidak ada pengaruh perlakuan terhadap hasil uji hedonik keseluruhan produk.

BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Kandungan Zat Gizi Makanan

Makanan merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia. Perannya dalam menunjang keberlangsungan hidup manusia adalah sebagai sumber energi, sumber zat gizi serta substansi lainnya yang penting dalam pertumbuhan serta kesehatan manusia. Dalam melaksanakan peranannya ini, dibutuhkan zat-zat gizi dengan jenis dan jumlah tertentu yang memiliki fungsi-fungsi khusus, sehingga akhirnya tercapailah kondisi kesehatan yang baik (Brown, 2005). Pada penelitian ini, kandungan zat gizi yang dinilai adalah protein, zat besi dan kalsium.

6.1.1 Protein

Protein merupakan salah satu zat gizi makro yang memiliki peran sangat penting bagi tubuh. Fungsi utama protein di dalam tubuh adalah sebagai zat pembangun dan merawat jaringan tubuh. Berdasarkan sumbernya, protein dibagi dua kelompok, yaitu protein hewani dan protein nabati. Sumber utama protein hewani adalah produk makanan dari hewan, sedangkan sumber utama protein nabati adalah kacang-kacangan (Brown, 2005).

Berdasarkan hasil perhitungan kandungan gizi produk ternyata terlihat bahwa makin banyak jumlah udang rebon yang ditambahkan, maka makin tinggi pula kandungan protein pada bola-bola tempe. Sehingga, bola-bola tempe yang tidak diberi tambahan udang rebon menjadi bola-bola tempe yang mengandung protein paling sedikit. Sementara, bola-bola tempe yang paling banyak diberi udang rebon, mengandung protein yang paling banyak pula.

Berdasarkan uji Anova, hasilnya menunjukkan perlakuan yang diberikan, dalam hal ini penambahan udang rebon, memberikan pengaruh terhadap kandungan protein bola-bola tempe. Berdasarkan uji Dunnett, secara statistik kandungan protein dari setiap perlakuan berbeda dengan kelompok kontrol, yaitu bola-bola tempe tanpa penambahan udang rebon. Hal ini karena udang rebon merupakan salah satu makanan sumber protein, dimana kandungan protein udang

rebon kering adalah 59,4 g per 100 g bahan atau setara dengan 3 kali kandungan protein 100 g daging sapi (PERSAGI, 2009).

6.1.2 Zat Besi

Zat besi merupakan salah satu zat gizi yang termasuk golongan mineral mikro. Fungsi utama zat besi di dalam tubuh adalah sebagai komponen penyusun hemoglobin yang berperan dalam transpor oksigen. Selain itu, zat besi juga terdapat pada myoglobin dan sebagai aktivator enzim yang bekerja pada proses pembentukan energi. Zat besi diperoleh terutama dari daging merah, selain itu juga bisa didapatkan dari sereal, kacang-kacangan dan sayuran berdaun hijau (Brown, 2005).

Berdasarkan hasil perhitungan kandungan gizi produk ternyata terlihat bahwa makin banyak jumlah udang rebon yang ditambahkan, maka makin tinggi pula kandungan zat besi pada bola-bola tempe. Sehingga, bola-bola tempe yang tidak diberi tambahan udang rebon menjadi bola-bola tempe yang mengandung zat besi paling sedikit. Sementara, bola-bola tempe yang paling banyak diberi udang rebon, mengandung zat besi yang paling banyak pula.

Berdasarkan uji Anova, hasilnya menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan, dalam hal ini penambahan udang rebon, memberikan pengaruh terhadap kandungan zat besi bola-bola tempe. Berdasarkan uji Dunnett, secara statistik kandungan zat besi dari setiap perlakuan berbeda dengan kelompok kontrol, yaitu bola-bola tempe tanpa penambahan udang rebon. Hal ini karena udang rebon merupakan salah satu makanan sumber zat besi, dimana kandungan zat besi udang rebon kering adalah 21,4 mg per 100 g bahan atau setara dengan 8 kali kandungan zat besi 100 g daging sapi (PERSAGI, 2009).

6.1.3 Kalsium

Kalsium merupakan salah satu zat gizi yang termasuk golongan mineral makro. Fungsi utama kalsium di dalam tubuh adalah sebagai komponen utama dalam menyusun tulang dan gigi. Kalsium juga berperan penting dalam aktivitas otot dan saraf, serta proses pembekuan darah. Sumber kalsium yang paling dikenal adalah susu (Brown, 2005). Pada dasarnya kalsium paling banyak terdapat

dalam tulang. Oleh sebab itu, ikan teri kering serta udang rebon kering, dimana tulang serta kulitnya yang tersusun oleh zat kalsium ikut dikonsumsi, mengandung kalsium yang tinggi, yaitu masing-masing 1.200 mg dan 2.306 mg per 100 g bahan (PERSAGI, 2009).

Berdasarkan hasil perhitungan kandungan gizi produk ternyata terlihat bahwa makin banyak jumlah udang rebon yang ditambahkan, maka makin tinggi pula kandungan kalsium pada bola-bola tempe. Sehingga, bola-bola tempe yang tidak diberi tambahan udang rebon menjadi bola-bola tempe yang mengandung kalsium paling sedikit. Sementara, bola-bola tempe yang paling banyak diberi udang rebon, mengandung kalsium yang paling banyak pula.

Berdasarkan uji Anova, hasilnya menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan, dalam hal ini penambahan udang rebon, memberikan pengaruh terhadap kandungan zat besi bola-bola tempe. Berdasarkan uji Dunnet, secara statistik kandungan zat besi dari setiap perlakuan berbeda dengan kelompok kontrol, yaitu bola-bola tempe tanpa penambahan udang rebon. Hal ini karena udang rebon merupakan salah satu makanan sumber kalsium, dimana kandungan kalsium udang rebon kering adalah 2.306 mg per 100 g bahan atau setara dengan 16 kali kandungan kalsium pada 100 g susu sapi (PERSAGI, 2009).

6.2 Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan uji yang melibatkan indra manusia dalam proses penilaiannya, baik indra penglihatan, penciuman, perasa, peraba maupun pendengaran (Kemp, Hollowod dan Hort, 2009). Salah satu tujuan dilaksanakannya uji ini adalah untuk mengetahui penerimaan konsumen akan suatu produk, dimana pada uji ini calon konsumen merupakan penilai dari produk yang akan diujikan tersebut. Untuk tujuan ini, dilakukanlah uji hedonik sebagai salah satu bentuk uji organoleptik (Sidel dan Stone, 2006). Pada penelitian ini, uji hedonik dilakukan untuk menilai kesukaan panelis akan warna, aroma, rasa dan tekstur produk.

6.2.1 Warna

Warna merupakan salah satu karakteristik dari makanan yang dapat memengaruhi pemilihan makanan seseorang (EFIC, 2005). Dalam memilih makanan, makanan dengan warna-warna cerah dan terang akan lebih menarik bagi konsumen dibandingkan makanan yang berwarna pudar atau gelap (Moehyi, 1999)

Nilai rata-rata untuk warna dari keempat produk berkisar di angka 3, yang artinya tingkat kesukaan panelis berada pada tingkat “biasa”. Nilai rata-rata tertinggi untuk parameter warna terdapat pada perlakuan 863 (dengan penambahan udang rebon 15%). Hal ini berarti untuk parameter warna, produk 863 merupakan produk yang paling disukai. Penerimaan konsumen pada tingkat biasa, diduga karena warna bola-bola yang dihasilkan tidak berwarna cerah, melainkan agak kuning pucat karena penggunaan tempe serta tepung tapioka yang tidak berwarna cerah.

Meskipun memiliki nilai rata-rata yang berbeda, ternyata berdasarkan hasil uji Anova, secara statistik tidak ada pengaruh perlakuan terhadap hasil uji hedonik. Artinya, perlakuan yang diberikan, dalam hal ini penambahan udang rebon, tidak memberikan pengaruh terhadap hasil uji hedonik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat kesukaan panelis akan warna dari keempat produk adalah sama. Hal ini diduga karena warna udang rebon yang kekuningan tersamarkan oleh warna tempe yang juga kekuningan serta warna putih tepung tapioka. Selain itu, jumlah udang rebon dalam adonan juga sedikit, sehingga tidak terlihat adanya perbedaan warna yang mencolok dari keempat produk tersebut.

Agar penerimaan konsumen lebih baik, perlu dicari cara agar bola-bola memiliki warna yang lebih cerah karena warna-warna yang cerah akan lebih disukai oleh konsumen (Moehyi, 1999). Mungkin dapat dilakukan penambahan kunyit yang berwarna kuning, sehingga dapat menguatkan warna tempe yang kekuningan. Udang rebonpun juga berwarna kekuningan, sehingga dapat tercipta keseragaman warna pada bola-bola tempe. Selain sebagai pewarna alami, kunyit juga dapat digunakan sebagai tambahan bumbu untuk bola-bola tempe (Raghavan, 2006).

6.2.2 Aroma

Aroma makanan dapat memengaruhi penilaian seseorang akan suatu makanan. Adanya gangguan pada indra pembau, yang berakibat pada terganggunya kepekaan indra pembau dalam merespon rangsangan aroma, dapat mengurangi kecenderungan seseorang untuk makan (EFIC, 2005). Persepsi aroma merupakan interpretasi dari stimulus yang dihasilkan oleh molekul-molekul komponen aroma yang berinteraksi dengan saraf pembau (Winarno, 1992).

Nilai rata-rata untuk aroma berkisar di angka 3, yang artinya tingkat kesukaan panelis berada pada tingkat “biasa”. Nilai rata-rata tertinggi untuk parameter aroma terdapat pada perlakuan 395 (tanpa penambahan udang rebon). Hal ini berarti untuk parameter aroma, produk 395 merupakan produk yang paling disukai. Penerimaan konsumen pada tingkat biasa, diduga karena aroma bola-bola yang dihasilkan hanya didominasi aroma khas tempe.

Meskipun memiliki nilai rata-rata yang berbeda, ternyata berdasarkan hasil uji Anova, secara statistik tidak ada pengaruh perlakuan terhadap hasil uji hedonik. Artinya, perlakuan yang diberikan, dalam hal ini penambahan udang rebon, tidak memberikan pengaruh terhadap hasil uji hedonik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat kesukaan panelis akan aroma dari keempat produk adalah sama. Hal ini diduga karena aroma udang rebon tertutupi oleh aroma tempe yang mendominasi adonan bola-bola tempe. Selain itu, jumlah udang rebon dalam adonan juga sedikit, sehingga tidak tercium adanya perbedaan aroma yang mencolok dari keempat produk tersebut.

Untuk meningkatkan aroma udang rebon pada bola-bola tempe sehingga penerimaan konsumen akan aroma bola-bola juga meningkat, mungkin dapat dilakukan perlakuan tambahan pada udang rebon sebelum dicampurkan pada adonan. Mungkin dapat dilakukan penggorengan atau penyangraian udang rebon sebelum dicampur untuk meningkatkan aroma udang rebon. Hal ini karena dalam proses pemasakan, penggunaan panas yang tinggi seperti menggoreng dan menyangrai akan menghasilkan aroma yang kuat (Moehyi, 1999).

6.2.3 Rasa

Faktor rasa makanan merupakan salah satu faktor penting yang dapat memengaruhi pemilihan makanan seseorang serta selera makan seseorang. Makanan dengan rasa yang lezat tentunya akan lebih banyak dipilih dibandingkan makanan dengan rasa yang hambar. Selain itu, menurunnya kepekaan indra pengecap yang merupakan reseptor rasa, dapat menurunkan selera makan seseorang (EFIC, 2005). Persepsi rasa akan sangat dipengaruhi oleh kepekaan papilla lidah. Persepsi rasa juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lain seperti senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi komponen rasa yang lain (Winarno, 1992).

Nilai rata-rata dari keempat produk untuk rasa berkisar di angka 2, yang artinya tingkat kesukaan panelis berada pada tingkat “tidak suka”. Nilai rata-rata tertinggi untuk parameter rasa terdapat pada perlakuan 863 (dengan penambahan udang rebon 15%). Hal ini berarti untuk parameter rasa, produk 863 merupakan produk yang paling disukai. Penerimaan konsumen pada tingkat tidak suka, diduga karena adanya rasa getir yang berasal dari bola-bola tempe setelah mencicipi produk.

Meskipun memiliki nilai rata-rata yang berbeda, ternyata berdasarkan hasil uji Anova, secara statistik tidak ada pengaruh perlakuan terhadap hasil uji hedonik. Artinya, perlakuan yang diberikan, dalam hal ini penambahan udang rebon, tidak memberikan pengaruh terhadap hasil uji hedonik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat kesukaan panelis akan rasa dari keempat produk adalah sama. Hal ini diduga karena rasa getir yang berasal dari tempe sangat dominan ditambah lagi dengan adanya tepung tapioka sehingga rasa udang rebon tertutupi. Selain itu, jumlah udang rebon dalam adonan juga sedikit, sehingga tidak terasa adanya perbedaan rasa yang mencolok dari keempat produk tersebut.

Adanya rasa getir yang dihasilkan saat mencicipi bola-bola tempe merupakan keluhan utama panelis sehingga menyebabkan penerimaan panelis untuk rasa hanya mencapai tingkat “tidak suka”. Rasa getir yang ditimbulkan oleh bola-bola tempe sangat mengganggu panelis dalam menikmati produk. Apabila rasa getir yang ditimbulkan dapat dihilangkan, maka mungkin hal ini dapat meningkatkan penerimaan panelis akan bola-bola.

6.2.4 Tekstur

Tekstur merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi penampilan makanan. Penampilan makanan sendiri merupakan salah satu faktor kunci dari pemilihan makanan seseorang (Moehyi, 1999). Selain dapat memengaruhi penampilan, tekstur makanan juga dapat memengaruhi rasa serta aroma makanan (Winarno, 1997).

Nilai rata-rata dari keempat produk untuk tekstur berkisar di angka 3, yang artinya tingkat kesukaan panelis berada pada tingkat “biasa”. Nilai rata-rata tertinggi untuk parameter tekstur terdapat pada perlakuan 863 (dengan penambahan udang rebon 15%). Hal ini berarti untuk parameter tekstur, produk 863 merupakan produk yang paling disukai. Penerimaan konsumen pada tingkat biasa, diduga karena tekstur bola-bola yang dihasilkan agak lunak.

Meskipun memiliki nilai rata-rata yang berbeda, ternyata berdasarkan hasil uji Anova, secara statistik tidak ada pengaruh perlakuan terhadap hasil uji hedonik. Artinya, perlakuan yang diberikan, dalam hal ini penambahan udang rebon, tidak memberikan pengaruh terhadap hasil uji hedonik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat kesukaan panelis akan tekstur dari keempat produk adalah sama. Hal ini diduga karena jumlah tempe serta tepung tapioka yang digunakan pada setiap bakso sama dan dominan, sehingga tekstur udang rebon tertutupi. Selain itu, jumlah udang rebon dalam adonan juga sedikit, sehingga tidak terasa adanya perbedaan tekstur yang mencolok dari keempat produk tersebut.

Bola-bola tempe memiliki tekstur yang agak lunak. Hal ini disebabkan karena bola-bola tempe tidak menggunakan daging yang memiliki tekstur yang lebih kompak dan kenyal daripada tempe. Agar tingkat kesukaan panelis akan tekstur meningkat, mungkin perlu adanya penambahan daging sehingga memberi tekstur yang lebih kenyal dan padat pada bola-bola tempe.

6.2.5 Keseluruhan Produk

Secara keseluruhan dari hasil penilaian terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur produk, nilai rata-rata dari keempat produk secara keseluruhan berkisar di angka 3, yang artinya tingkat kesukaan panelis berada pada tingkat “biasa”. Nilai rata-rata tertinggi secara keseluruhan terdapat pada perlakuan 863 (dengan

penambahan udang rebon 15%). Hal ini berarti secara keseluruhan, produk 863 merupakan produk yang paling disukai.

Meskipun memiliki nilai rata-rata yang berbeda, ternyata berdasarkan hasil uji Anova, secara statistik tidak ada pengaruh perlakuan terhadap hasil uji hedonik. Artinya, perlakuan yang diberikan, dalam hal ini penambahan udang rebon, tidak memberikan pengaruh terhadap hasil uji hedonik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat kesukaan panelis akan keempat produk adalah sama. Hal ini diduga karena jumlah tempe serta tepung tapioka yang digunakan pada setiap bakso sama dan dominan namun jumlah penambahan udang rebon sedikit, sehingga adanya perbedaan jumlah penambahan udang rebon tidak terasa mencolok.

6.3 Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini, pembuatan bola-bola tempe dilakukan di rumah peneliti, yaitu di kelurahan Pondok Cina, Depok. Hal ini mengingat dalam proses pembuatan bola-bola tempe membutuhkan waktu yang lama serta mempertimbangkan kemudahan akses.

Karena adanya keterbatasan alat, proses pelumatan bahan-bahan seperti tempe, udang rebon dan bumbu-bumbu dilakukan secara manual, yaitu dengan menggunakan cobek. Akibatnya, tingkat kelumatan bahan yang diinginkan hanya berdasarkan penilaian subjektif peneliti saja. Jadi ada kemungkinan perbedaan tekstur yang dihasilkan antara satu adonan dengan adonan yang lain.

Fasilitas laboratorium yang merupakan lokasi penilaian masih belum dapat memenuhi kriteria laboratorium untuk uji organoleptik. Laboratorium yang digunakan belum memiliki fasilitas yang diperlukan dalam uji organoleptik terutama bilik isolasi yang diperlukan agar panelis dapat berkonsentrasi dalam menilai produk. Kondisi laboratorium yang sempit serta adanya kegiatan pembangunan gedung yang gaduh, juga membuat suasana laboratorium menjadi kurang nyaman.

Minimnya kemampuan peneliti dalam menilai kandungan gizi makanan juga menyebabkan penilaian zat gizi makanan menjadi kurang akurat. Penilaian zat gizi makanan yang dilakukan hanya berdasarkan Tabel Komposisi Bahan Pangan

Indonesia yang merupakan daftar kandungan zat gizi bahan pangan. Sedangkan proses pemasakan akan memengaruhi kandungan gizi pangan tersebut sehingga kemungkinan besar nilai gizi makanan yang sesungguhnya akan berbeda dengan hasil perhitungan dengan menggunakan tabel.

6.4 Keunggulan Produk

Bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon, meskipun memiliki ciri fisik seperti bakso, pada dasarnya merupakan produk yang berbeda dengan bakso yang beredar di pasaran. Apabila bakso yang biasa diujakan berbahan daging, maka produk ini menggunakan tempe sebagai bahan bakunya. Selain itu, produk ini juga diberi penambahan udang rebon yang menambah kandungan gizi pada produk. Berikut adalah penjelasan keunggulan produk ini secara terperinci:

6.4.1 Tinggi Protein, Zat Besi dan Kalsium

Bahan baku tempe, yaitu kedelai, merupakan makanan sumber protein dan kalsium. Kedelai yang termasuk dalam golongan kacang-kacangan merupakan sumber protein nabati, selain itu kedelai juga banyak diolah menjadi susu kedelai yang mengandung kalsium tinggi serta banyak dimanfaatkan sebagai substitusi susu sapi bagi kelompok vegetarian dan anak dengan riwayat *lactose intolerance*.

Pengolahan kedelai menjadi tempe, meskipun sedikit memengaruhi kandungan proteinnya, tetapi banyak meningkatkan jumlah protein terlarut sehingga protein lebih mudah dicerna oleh tubuh (Tejasari, 2005; Astuti dan Dalias, 2000). Karena proteinnya mudah dicerna, maka tubuh akan lebih mudah menyerap dan akhirnya memanfaatkan protein tersebut untuk mendukung seluruh aktivitas tubuh.

Selain didukung oleh tempe, kandungan protein bola-bola tempe juga diperkaya oleh udang rebon. Udang rebon kering yang merupakan sumber protein hewani memiliki kandungan protein yang jauh lebih banyak dibandingkan protein pada daging lainnya. Sebagai perbandingan, kandungan protein per 100 g udang rebon setara dengan 3 kali kandungan protein per 100 g daging sapi (PERSAGI, 2009).

Udang rebon merupakan sumber pangan yang kaya akan kalsium. Tingginya kandungan kalsium udang rebon merupakan manfaat dari ikut dikonsumsinya kulit udang rebon yang penyusunnya merupakan zat kalsium (Astawan, 2009). Dibandingkan dengan kandungan kalsium susu sapi, kandungan kalsium 100 g udang rebon kering setara dengan 16 kali kandungan kalsium pada 100 g susu sapi (PERSAGI, 2009).

Kedelai bukanlah makanan sumber zat besi. Namun dalam proses fermentasi menjadi tempe, terjadi pemecahan asam fitat yang bermanfaat dalam proses penyerapan zat besi. Penurunan kadar asam fitat pada tempe menyebabkan penyerapan zat besi dan juga kalsium menjadi lebih mudah (Astuti dan Dalias, 2000).

Berbeda dengan tempe, udang rebon merupakan salah satu sumber pangan yang memiliki kandungan zat besi tinggi. Selain itu, zat besi yang dikandung oleh udang rebon merupakan jenis zat besi *heme* yang mudah diserap. Bila dibandingkan dengan daging sapi, kandungan zat besi 100 g udang rebon kering setara dengan 8 kali kandungan zat besi 100 g daging sapi (PERSAGI, 2009).

Dibandingkan dengan beberapa jenis bakso daging, kandungan protein, zat besi dan kalsium bola-bola tempe tidak kalah kaya. Berikut adalah perbandingan kandungan gizi dari beberapa jenis bakso dengan bola-bola tempe menggunakan jumlah komposisi bahan yang sama (Lampiran 04):

Tabel 6.1 Perbandingan Kandungan Gizi Beberapa Jenis Bakso dengan Bola-Bola Tempe dengan Penambahan udang Rebon 15% per 100 g Bahan.

Nama Bahan	Protein (g)	Zat Besi (mg)	Kalsium (mg)
Bakso sapi	13.19	2.05	22.20
Bakso ayam	12.79	1.18	24.20
Bakso ikan kakap	13.99	0.85	28.20
Bakso udang	14.66	5.52	105.54
Bola-Bola Tempe (15%)	17.88	4.36	305.25

Tabel 6.1 menunjukkan bahwa dengan jumlah komposisi bahan yang sama, kandungan protein, zat besi dan kalsium bola-bola tempe secara umum

lebih tinggi dari pada bakso lain. Kecuali untuk kandungan zat besi, bakso udang memiliki kandungan zat besi yang paling tinggi.

6.4.2 Memiliki Banyak Manfaat bagi Kesehatan

Bola-bola tempe merupakan produk yang berbahan dasar temped an udang rebon. Oleh sebab itu, produk ini memiliki manfaat yang dimiliki kedua bahan bakunya yaitu tempe dan udang rebon.

Tingginya kandungan zat antioksidan pada tempe, membuat tempe berpotensi sebagai makanan pelawan radikal bebas yang dapat bermanfaat untuk mencegah penyakit degeneratif seperti aterosklerosis, jantung koroner, kanker, diabetes dan lain-lain (Astawan, 2003)

Kandungan protein tempe yang tinggi serta mudah diserap juga bermanfaat sebagai salah satu alternatif sumber protein selain daging yang berharga murah, namun rendah kolesterol (Babu, Bhagyaraj dan Vidhyalakshmi, 2009). Protein kedelai juga telah diketahui memiliki efek hipokolesterolemik yang dapat menurunkan kadar kolesterol darah (Nout dan Kier, 2005).

Isoflavon yang terkandung dalam kedelai memiliki pengaruh baik bagi organ reproduksi dan juga bagi kesehatan tulang. Hal ini membuat kedelai bermanfaat untuk mencegah serta merawat gejala penyakit menopause dan osteoporosis (Nout dan Kier, 2005).

Selain mudah cerna, tempe juga mengandung substansi antibakteri yang mampu menghambat infeksi bakteri *E. coli*, yaitu bakteri yang dapat menyebabkan diare. Berbagai penelitian baik penelitian pada hewan maupun pada manusia yang terinfeksi bakteri menunjukkan hasil dimana hewan atau manusia yang diberikan tempe mengalami tingkat keparahan diare yang lebih rendah dibandingkan yang tidak diberikan tempe. Hal ini digambarkan dengan durasi sakit yang lebih pendek pada objek penelitian yang diberikan makanan tempe (Roubos, 2010).

Selain kaya akan sumber zat gizi protein, kalsium dan zat besi, ternyata terdapat satu manfaat unik dari udang rebon yang bisa jadi sulit didapatkan dari jenis udang-udangan lain, yaitu dari kulitnya. Berbeda dengan jenis udang-udangan lain yang biasanya hanya dimakan dagingnya saja tanpa kulitnya, seluruh

bagian dari udang rebon akan dimakan. Hal ini terutama karena ukurannya yang sangat kecil sehingga tidak memungkinkan untuk membuang kulit atau kepalanya seperti ketika akan memakan udang-udangan lain. Hasilnya, justru inilah yang menjadi salah satu keunggulan udang rebon dibandingkan udang-udangan lain, maupun makanan sumber protein lainnya (Astawan, 2009).

Kulit udang, dimana kalsium merupakan salah satu unsur penting di dalamnya, sering kali dibuang sebelum udang dimakan. Hal ini tentunya berakibat pada terbuangnya kalsium tadi. Berbeda dengan memakan udang rebon, karena seluruh bagian tubuh udang rebon dimakan, seluruh kalsium yang terdapat dalam udang rebonpun dapat diperoleh (Astawan, 2009).

Selain kaya akan kalsium, kulit udang ternyata mengandung suatu zat unik yang juga ditemukan dalam cangkang serangga dan cangkang kepiting, yaitu kitosan (Chitosan Limbah, 2008). Berita baiknya, ternyata menurut beberapa penelitian, kulit udang ini sangat bermanfaat untuk mengikat kolesterol. Hal ini tentu akan sangat bermanfaat mengingat memakan *seafood*, termasuk udang rebon di dalamnya, sering kali diidentikkan dengan dampak negatif berupa peningkatan kolesterol darah (Astawan, 2009).

Kitosan mulai bekerja saat bercampur dengan asam lambung. Pencampuran ini akan merubah kitosan menjadi semacam gel yang akan mengikat kolesterol dan lemak yang berasal dari makanan. Hasilnya, terjadi penurunan LDL, sekaligus perubahan perbandingan HDL terhadap LDL (Astawan, 2009).

6.4.3 Makanan Kaya Gizi yang Murah

Protein identik sebagai bahan makanan yang mahal, oleh sebab itu konsumsi protein dikaitkan pula dengan tingkat kesejahteraan suatu negara. Hal ini pula yang menyebabkan angka kejadian gizi buruk, yang erat kaitannya dengan konsumsi protein serta energi total, tinggi di negara-negara sedang berkembang yang notabene masyarakatnya masih banyak yang berpenghasilan rendah serta berpendidikan rendah.

Bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon merupakan makanan yang komposisi utamanya adalah tempe dan udang rebon. Kedua bahan ini merupakan bahan yang kaya gizi terutama protein, zat besi dan kalsium yang

harganya relatif murah serta mudah di dapatkan. Dibandingkan daging sapi, daging ayam, maupun daging ikan, udang rebon kering memiliki harga yang jauh lebih murah, namun kandungan protein, zat besi dan kalsiumnya jauh lebih tinggi dibandingkan bahan makanan tersebut. Berikut adalah kandungan gizi udang rebon dan beberapa sumber protein hewani:

Tabel 6.2 Perbandingan Protein, Zat Besi dan Kalsium Makanan Sumber Protein Hewani per 100 g bahan

Nama Makanan	Protein (g)	Zat Besi (mg)	Kalsium (mg)
Udang Rebon Kering	59,4	21,4	2306
Udang Segar	21	8	136
Ikan Segar	17	1	20
Daging Ayam	18,2	1,5	14
Daging Sapi	18,8	2,8	11

Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2009

Hingga hari ini, gelar “makanan sumber kalsium” masih sangat erat melekat pada susu sapi. Padahal, kandungan kalsium susu sapi jauh lebih rendah dibandingkan dengan kandungan kalsium udang rebon kering (PERSAGI, 2009). Selain itu, bila dibandingkan dengan udang rebon, harga susu masih terlalu kelewat mewah sehingga kurang cocok untuk diterapkan di Indonesia yang masyarakatnya masih banyak yang berada di bawah garis kemiskinan. Sementara itu, kedelai yang merupakan bahan baku tempe, saat ini juga telah banyak dimanfaatkan sebagai salah satu sumber kalsium pengganti susu sapi. Pemanfaatan kedelai ini terutama diolah menjadi susu kedelai. Dibandingkan kedelai, kalsium pada tempe lebih mudah dicerna karena adanya penurunan kadar asam fitat yang menghambat penyerapan kalsium (Astuti dan Dalias, 2000).

Berikut adalah perbandingan harga per 100 g produk antara bola-bola tempe dengan beberapa jenis bakso dengan menggunakan jumlah komposisi bahan yang sama (Lampiran 06):

Tabel 6.3 Perbandingan Harga produk Bakso dan Bola-Bola Tempe per 100 g

Bahan	Harga (Rp)				
	Bakso Sapi	Bakso Ayam	Bakso Ikan	Bakso Udang	Bola-Bola Tempe (15%)
Daging	6900	4830	7906	9301	975***
Tepung Tapioka	240	240	240	240	240
Es Batu*	0	0	0	0	0
Putih Telur	251	251	251	251	251
Bumbu**	-	-	-	-	-
Total harga	7391	5321	8397	9792	1466
Harga /100 g (Rp)	4692	3274	5013	5676	850

*harga es batu dianggap Rp. 0

**persentase bumbu pada setiap perlakuan sama, namun diabaikan karena kontribusi kecil

*** merupakan harga dari total harga 100 g tempe dan 15 g udang rebon

Tabel 6.3 menunjukkan bahwa untuk membuat bola-bola tempe dengan jumlah bahan yang sama dengan beberapa jenis bakso dibutuhkan dana yang jauh lebih sedikit. Hal ini karena bahan baku bola-bola tempe jauh lebih murah dibandingkan bahan baku untuk membuat bakso yang berbahan baku daging.

6.4.4 Makanan yang Berbahan Baku Asli Indonesia

Produk ini juga merupakan produk yang identik dengan Indonesia. Mulai dari bahan baku tempe yang sudah mendunia sebagai “makanan ajaib” dari Indonesia, juga dengan penggunaan udang rebon yang terkenal sebagai bahan baku terasi, salah satu produk bumbu yang juga telah mendunia dimana Indonesia menjadi salah satu pusat penghasilnya. Tepung yang digunakan dalam pembuatan produkpun merupakan tepung tapioka yang dapat diproduksi sendiri oleh petani Indonesia, berbeda dengan tepung terigu yang harus diimpor dari luar negeri.

6.5 Kemungkinan Pengembangan Produk

Penelitian ini hanyalah penelitian awalan untuk membuat bola-bola tempe. Diharapkan kelak akan banyak penelitian lanjutan yang dapat dilakukan agar produk ini dapat dimanfaatkan seluasnya-luasnya dan tidak hanya berhenti sampai

di sini saja. Berikut adalah kemungkinan pengembangan produk yang dapat dilakukan:

6.5.1 Sebagai Intervensi Kekurangan Gizi Bagi Ibu Hamil

Ibu hamil merupakan kelompok yang rentan akan kekurangan protein, zat besi serta kalsium. Hal ini disebabkan pada saat hamil, ibu juga berperan sebagai pemasok zat gizi bagi janinnya. Selain itu, perubahan anatomi dan fisiologi selama kehamilan turut meningkatkan kebutuhan zat gizi pada ibu hamil. Dibandingkan wanita yang tidak hamil, kebutuhan protein ibu hamil meningkat hingga 68%, sedangkan kebutuhan akan zat besi meningkat hingga 200%-300% dan kebutuhan kalsium meningkat hingga 50%. Selain itu, kebutuhan akan asam folat juga meningkat hingga 100% dibandingkan dengan kebutuhan wanita yang tidak hamil (Arisman, 2004).

Bola-bola tempe dengan udang rebon yang kaya akan protein, zat besi dan kalsium ini, memiliki kemungkinan untuk diterapkan sebagai intervensi kekurangan gizi bagi ibu hamil. Kebutuhan asam folat pun juga dapat dipenuhi dengan mengonsumsi kedelai yang memiliki kandungan asam folat yang tinggi (Arisman, 2004). Selain kaya gizi, dengan penampilannya yang berbeda dengan tampe dan udang rebon, diharapkan produk ini dapat diterima dengan baik oleh ibu hamil.

Intervensi terhadap masalah kekurangan gizi pada ibu hamil merupakan tindakan yang sangat penting untuk memperbaiki kualitas generasi suatu bangsa. Hal ini karena status gizi ibu hamil merupakan salah satu faktor kunci kesehatan janin yang akan dilahirkannya kelak. Telah banyak dibuktikan bahwa kekurangan gizi di masa janin akan menyebabkan kerusakan yang tidak dapat diperbaiki di masa depan (*retained effect*). Selain itu, masa janin juga termasuk dalam “*window of opportunity*” yang menentukan kualitas kesehatan serta kemampuan kognitif bayi yang dilahirkan kelak (Brown, 2005). Diharapkan dengan adanya intervensi terhadap kekurangan gizi pada ibu hamil, maka dapat memutus “rantai setan” terjadinya kejadian kurang gizi antar generasi.

6.5.2 Sebagai Intervensi Kekurangan Gizi Bagi Ibu Menyusui

Pada saat menyusui, ibu membutuhkan asupan protein yang lebih banyak dari wanita tidak menyusui untuk menyediakan ASI bagi bayi (Arisman, 2004). Bagi ibu menyusui, dalam angka kecukupan gizi (AKG) untuk kebutuhan kalsium dan zat besi juga lebih tinggi dibandingkan wanita yang tidak menyusui (AKG, 2004).

Bola-bola tempe dengan udang rebon yang kaya akan protein, zat besi dan kalsium ini, memiliki kemungkinan untuk diterapkan sebagai intervensi kekurangan gizi bagi ibu menyusui. Selain kaya gizi, dengan penampilannya yang berbeda dengan tampe dan udang rebon, diharapkan produk ini dapat diterima dengan baik oleh ibu menyusui.

Dengan status gizi ibu menyusui yang baik, maka ia dapat memenuhi kebutuhan gizinya, serta memenuhi kebutuhan gizi bayinya melalui ASI yang dihasilkannya. Dengan tercukupinya kebutuhan bayi akan ASI, terutama selama 6 bulan pertama kehidupan bayi, diharapkan kelak akan tercipta generasi yang berkualitas prima. Hal ini berdasarkan telah banyak dibuktikan bahwa pemberian ASI memberi banyak pengaruh yang positif bagi bayi (Brown, 2005).

6.5.3 Sebagai Intervensi bagi Balita Penderita Diare

Diare merupakan salah satu penyakit yang sampai saat ini masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Tingginya angka kemiskinan keluarga, tingkat pendidikan orang tua yang rendah serta buruknya kualitas sanitasi merupakan faktor yang membuat banyak balita Indonesia terserang diare.

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa tempe dapat mengurangi tingkat keparahan diare. Adanya komponen anti bakteri yang menghambat pertumbuhan *E. coli*, merupakan keunggulan tempe sebagai makanan yang dapat diberikan untuk mengintervensi diare (Roubos, 2010).

Pemanfaatan tempe sebagai intervensi diare pada balita pernah diamati oleh peneliti pada saat magang di suatu rumah sakit. Bagi balita penderita diare, diberikan bubur tempe sebagai makanannya. Hanya saja, sepanjang pengamatan peneliti, penerimaan bubur tempe sangat rendah. Tidak jarang bubur tempe hanya dimakan beberapa sendok saja oleh balita, sehingga ibu atau penjaga balita yang

sakit memberikan makanan lain seperti susu, atau bubur lainnya yang bisa jadi menambah tingkat keparahan diare.

Bola-bola tempe dengan udang rebon, dari segi penampilan bisa jadi diuntungkan. Walaupun dengan komposisi bahan yang mirip dengan bubur tempe, bisa jadi penerimaan balita tersebut akan lebih baik. Meskipun begitu, anak yang berusia kurang dari 6 bulan sangat tidak disarankan untuk diberi selain ASI, termasuk bola-bola tempe dengan udang rebon meskipun sedang diare.

6.5.4 Sebagai Intervensi untuk Balita Gizi Buruk

Hingga saat ini, disaat angka obesitas di Indonesia meningkat, ternyata kejadian gizi buruk di Indonesia masih saja ada. Tidak hanya di daerah-daerah miskin dan terpencil dimana informasi tentang kesehatan sulit di dapat, bahkan balita gizi buruk juga masih ditemukan di kota-kota besar yang notabene memiliki kondisi perekonomian yang baik serta akses informasi yang lebih mudah. Tingginya angka kemiskinan keluarga, tingkat pendidikan orang tua yang rendah serta buruknya kualitas sanitasi merupakan beberapa faktor yang membuat banyak balita Indonesia mengalami gizi buruk (Truswell, 2002).

Gizi buruk sangat erat kaitannya dengan kekurangan asupan energi serta protein. Kekurangan energi akan menyebabkan balita terkena marasmus, sedangkan kekurangan protein akan menyebabkan balita terkena kwashiorkor, meskipun pemenuhan energinya telah tercukupi (Truswell, 2002).

Bola-bola tempe dengan udang rebon merupakan makanan yang tinggi protein, zat besi serta kalsium. Adanya tepung tapioka yang merupakan bahan pengisi bakso juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbohidrat untuk menyediakan energi.

Selain kaya akan zat gizi, zat gizi yang dikandung bakso tempe dengan udang rebon juga mudah cerna. Adanya proses fermentasi menyebabkan pemecahan zat gizi yang menyebabkan ukuran molekul zat gizi mengecil dan akhirnya menjadi lebih mudah diserap tubuh. Fermentasi juga menyebabkan turunnya kadar asam fitat, yang membuat kalsium serta zat besi menjadi mudah cerna (Nout dan Kier, 2005; Astuti dan Dalias, 2010). Protein hewani yang ada pada udang rebon juga merupakan jenis protein yang mudah cerna, begitu pula zat

besi jenis *heme* yang berasal dari udang rebon merupakan jenis zat besi yang mudah cerna. Tingginya kandungan kalsium udang rebon juga mampu menjadi sumber kalsium bagi tubuh.

Bola-bola tempe dengan udang rebon, dari segi penampilan bisa jadi diuntungkan. Karena berbentuk seperti bola yang berbeda dengan penampilan tempe dan rebon biasa, bisa jadi penerimaan balita tersebut akan lebih baik. Meskipun begitu, anak yang berusia kurang dari 6 bulan sangat tidak disarankan untuk diberi selain ASI, termasuk bola-bola tempe dengan udang rebon meskipun sedang mengalami gizi buruk.

6.6 Masalah yang Mungkin Timbul dalam Produksi

Meskipun bola-bola tempe dengan udang rebon memiliki banyak keunggulan, beberapa masalah berikut bisa jadi menjadi kendala untuk mengembangkan produk ini:

6.6.1 Permasalahan Kedelai Impor

Beberapa waktu lalu, naiknya harga kedelai impor sempat membuat bisnis tempe terguncang. Hal ini karena produksi kedelai petani Indonesia belum mampu mencukupi kebutuhan pasar akan kedelai, dimana sekitar 50% kedelai yang ada diolah menjadi tempe (Astawan, 2003). Selain belum mampu mencukupi kebutuhan pasar, menurut produsen tempe, kedelai hasil petani lokal memiliki kualitas yang kalah dibandingkan kedelai impor. Ditambah lagi harga kedelai lokal lebih mahal dibandingkan kedelai impor sehingga akhirnya produsen tempe sangat bergantung pada kedelai impor (Zuhri, 2012; Kartiko, 2012).

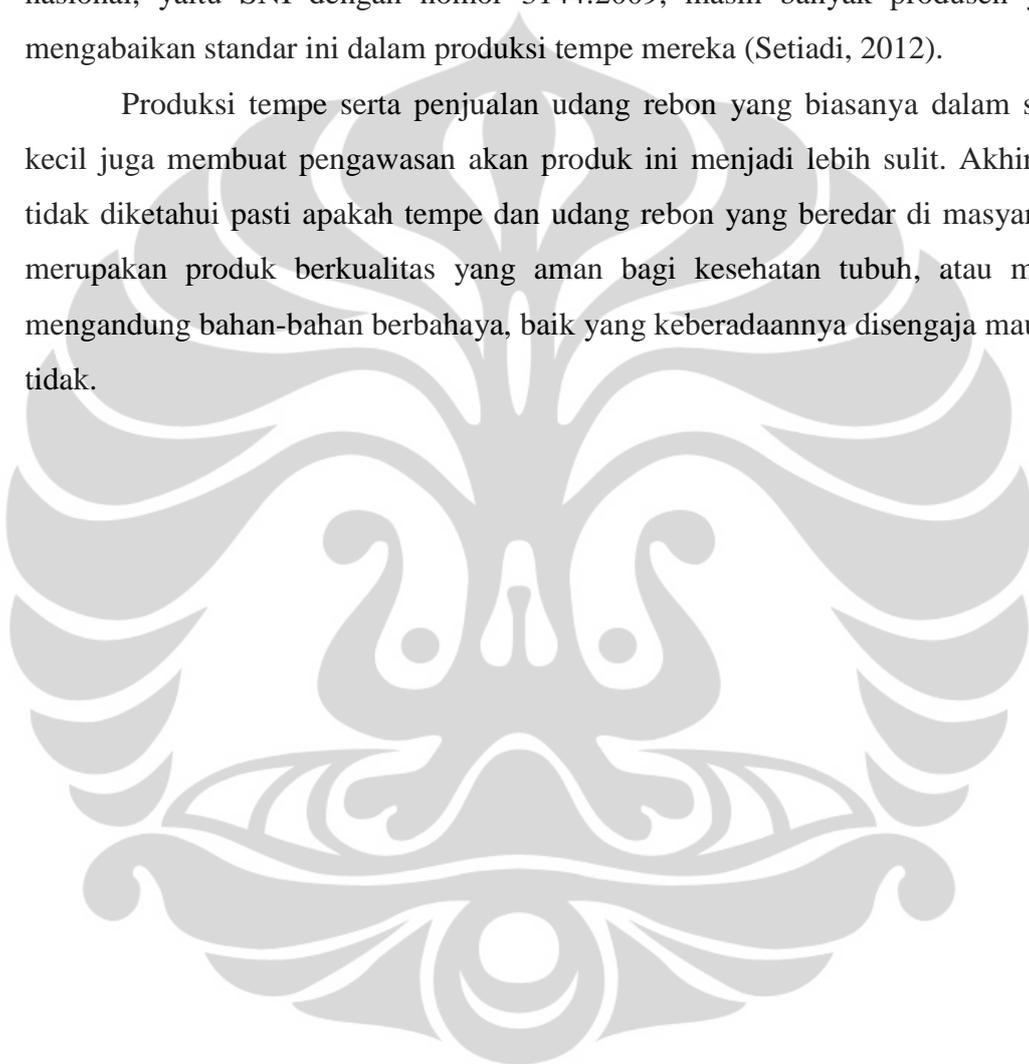
6.6.2 Citra Negatif Tempe dan Udang Rebon di Masyarakat

Tempe dan udang rebon, masih dinilai sebagai makanan masyarakat kelas tiga oleh banyak masyarakat Indonesia. Meskipun banyak penelitian yang membuktikan betapa besarnya manfaat dari kedua bahan tersebut, sampai saat ini belum mampu menghapuskan pandangan negatif masyarakat terhadap kedua bahan ini. Relatif murah nya harga kedua bahan ini juga membuat makanan ini dicap sebagai makanan murahan (Astuti dan Dalias, 2000; Astawan, 2003).

6.6.3 Minimnya Pengawasan terhadap Kualitas Bahan Baku

Bahan baku bola-bola tempe dengan udang rebon adalah tempe segar dan udang rebon kering. Permasalahannya, standar kualitas dari kedua bahan ini masih sangat minim pengawasan, akibatnya kualitas bahan baku belum sama antara satu produsen dengan yang lain. Meskipun tempe telah memiliki standar kualitas nasional, yaitu SNI dengan nomor 3144:2009, masih banyak produsen yang mengabaikan standar ini dalam produksi tempe mereka (Setiadi, 2012).

Produksi tempe serta penjualan udang rebon yang biasanya dalam skala kecil juga membuat pengawasan akan produk ini menjadi lebih sulit. Akhirnya, tidak diketahui pasti apakah tempe dan udang rebon yang beredar di masyarakat merupakan produk berkualitas yang aman bagi kesehatan tubuh, atau malah mengandung bahan-bahan berbahaya, baik yang keberadaannya disengaja maupun tidak.



BAB 7

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

1. Pengaruh penambahan udang rebon terhadap bola-bola tempe adalah meningkatkan kandungan protein, zat besi dan kalsium.
2. Penambahan udang rebon tidak memengaruhi hasil uji hedonik akan warna, aroma, rasa tekstur serta penilaian secara keseluruhan bola-bola tempe karena penambahan udang rebon yang sedikit.

7.2 Saran

7.2.1 Bagi Peneliti Lain:

1. Sebaiknya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan tingkat penerimaan konsumen akan warna, aroma, rasa dan tekstur bakso tempe.
2. Agar didapatkan kandungan gizi bakso tempe yang akurat, perlu dilakukan analisis kuantitatif kandungan zat gizi di laboratorium.

7.2.2 Bagi Masyarakat:

1. Sebaiknya masyarakat mulai menjadikan tempe dan udang rebon sebagai salah satu menu sehari-hari karena telah terbukti kaya akan zat gizi terutama protein, zat besi dan kalsium

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, Mewa. (tanpa tahun). *Diversifikasi Konsumsi Pangan di Indonesia: Antara harapan dan Kenyataan*. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Bogor
- Arisman. (2004). *Gizi dalam Daur Kehidupan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Astawan, Made. (23 Juli 2009). "Udang Rebon Bikin Tulang Padat". *Senior* -----, (3 Juli 2003). "Tempe: Cegah Penuaan dan Kanker Payudara!". *Kompas*. <http://kompas.co.id> diakses April 2012
- Astuti, M dan Dalais, Fabian S. (2000). "Tempe, a Nutritious and Healthy Food from Indonesia". *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*.
- Babu, P. Dinesh, Bhagyaraj, R. dan Vidhyalakshmi, R. (2009). "A Low Cost Nutritious Food Tempeh". *World Journal of Dairy & Food Science*.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). (2004). *Food Watch*.
- Bakso Daging. (2001). *Teknologi Pangan dan Agroindustri volume 1 nomor 6*.
- Bilderback, Laslie. (2007). *The Complete Idiot's Guide to Spices and Herbs*. USA: Alpha Books
- Buckle, et.al. (2009). *Ilmu Pangan*, diterjemahkan dari *Food Science* oleh Hadi P.A (penerjemah). Jakarta: UI-Press
- Cardello, Armand V, dan Schutz, Howard G. (2006). "Sensory Science: Measuring Consumer Acceptance", oleh Hui, Y.H. (Editor), *Handbook of Food Science, Technology, and Engineering*. Boca Ralton: CRC Press.
- Chitosan, Limbah Kulit Udang untuk Diabetes dan Hipertensi. (10 Januari 2008). *Kompas*. <http://www.kompas.com> diakses Maret 2012
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI
- DPR akan Panggil BPOM dan Depkes. (16 Januari 2006). *Suara Merdeka*. <http://www.suaramerdeka.com> diakses Juni 2012
- Eastwood, Martin. (2003). *Principles of Human Nutrition*. United Kingdom: Blackwell Science

- European Food Information Council (EFIC). (2005). *The Determinants of Food Choice*. <http://www.eufic.org> diakses Juni 2012
- Gangur, Venu. (2006). "Food Allergy: A Synopsis", oleh Hui, Y.H. (Editor), *Handbook of Food Science, Technology, and Engineering*. Boca Ralton: CRC Press.
- Goulding, Ailsa. (2002). "Calcium", oleh Mann, Jim dan Truswell, A. Stewart. (editor), *Essential of Human Nutrition*. New York: Oxford University Press
- Hanafiah, Kemas Ali. (2010). *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Rajawali Press
- Jackson, Alan. (2002). "Protein", oleh Mann, Jim dan Truswell, A. Stewart (editor). *Essential of Human Nutrition*. New York: Oxford University Press
- Kartiko, Rindhu D. (14 Juni 2012). "Kedelai Lokal Mulai Menghilang di Pasaran". *beritajatim.com*. <http://www.beritajatim.com> diakses Juni 2012
- Kasaoka, S., *et.al.* (1997). Effect of Indonesian Fermented Soybean Tempeh on Iron Bioavailability and Lipid Peroxidation in Anemic Rats. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* dalam Nout, M.J.R. dan Kiers, J.L. (2005). Tempe Fermentation, Innovation and Functionality: Update into the Third Millenium. *Journal of Applied Microbiology*
- Kemp, Sarah. E, Hollowood, Tracey, Hort, Joanne. *Sensory Evaluation: A Practical Handbook*. UK: Wiley-Blackwell
- Kenapa Balita Alergi Seafood?. (21 Agustus 2009). *Ayah Bunda*. <http://www.ayahbunda.co.id> diakses Maret 2012
- Lawless, H.T., dan Heymann, H. (1999). *Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices*. New York: Chapman & Hall.
- Lin, Zhang. (2006). "Seasoning and Spices", oleh Hui, Y.H. (Editor), *Handbook of Food Science, Technology, and Engineering*. Boca Ralton: CRC Press.
- Moehyi, S. (1999). *Penyelenggaraan Makanan Institusi dan Jasa Boga*. Jakarta: Bhratara.
- Næs, Tormod, Brockhoff, Per B. dan Tomic, Oliver. (2010). *Statistics for Sensory and Consumer Science*. United Kingdom: John Wiley & Sons, Ltd

- Nout, M.J.R. dan Kiers, J.L. (2005). "Tempe Fermentation, Innovation and Functionality: Update into the Third Millenium". *Journal of Applied Microbiology*
- Pandeney, U.B. (2001). "Garlic", oleh Peter, K.V. (editor), *Handbook of Herb and Spices*. Boca Ralton: CRC Press
- Persatuan Ahli Gizi Indonesia (PERSAGI). (2009). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo
- Raghavan, Susheela. (2006). *Handbook of spices, seasonings, and flavorings*. Boca Ralton: CRC Press.
- Rayindran, P.N. dan Johny A.K. (2001). "Black Pepper", oleh Peter, K.V. (editor), *Handbook of Herb and Spices*. Boca Ralton: CRC Press
- Roubos, Petra J. (2010). Bioactive Components of Fermented Soya Beans Effective Against Diarrhoea-Associated Bacteria. Thesis. Wageningen University, Wageningen
- Setiadi, Bambang. (2012). *Menjadikan Tempe sebagai Pangan Dunia*. <http://www.ristek.go.id> diakses Juni 2012
- Sidel, Joel L, dan Stone, Herbert. (2006). "Sensory Science: A Methodology", oleh Hui, Y.H. (Editor), *Handbook of Food Science, Technology, and Engineering*. Boca Ralton: CRC Press.
- Tabel Angka Kecukupan Gizi (AKG) bagi Orang Indonesia. 2004.
- Tejasari. (2005). *Nilai Gizi Pangan*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu
- Tim Liputan 6 SCTV. (2011). "Sulitnya Bedakan Bakso Tikus dan Sapi". <http://berita.liputan6.com> diakses Juni 2011
- Truswell, A. Stewart. (2002). "Calcium", oleh Mann, Jim dan Truswell, A. Stewart. (editor), *Essential of Human Nutrition*. New York: Oxford University Press
- Usmiati, Sri. (2009). "Bakso Sehat". *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*.
- Utami, I. D. Maya. (2007). *Pembuatan Bakso dengan Menggunakan Bahan Dasar Tepung Daging Sapi*. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor

- Winarno, F.G. (1997). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : PT.Gramedia Pustaka Utama
- Yulianingsih. (3 September 2010). “Razia di Yogya Ditemukan Bakso Campur Daging Babi”. *Republika*. <http://www.republika.co.id> Juni 2012
- Zuhri, Sepudin. (9 Januari 2012). “Kedelai: Produksi Lokal Kalah Bersaing Karena Mahal”. *Bisnis Indonesia*. <http://www.bisnis.com> diakses Juni 2012



Lampiran 01

[] [] []

LEMBAR SCREENING CALON PANELIS
“PENGARUH PENAMBAHAN UDANG REBON TERHADAP
KANDUNGAN GIZI DAN HAIL UJI HEDONIK
PADA BOLA-BOLA TEMPE”

Nama panelis /Usia : _____ / __ tahun

Jenis kelamin : Laki-laki/Perempuan

Tlp/HP :

Peminatan/Angkatan :

Jawablah pertanyaan berikut dengan menyilang (x) pilihan yang paling sesuai dengan Anda.

1. Apakah Anda bersedia menjadi panelis untuk menilai produk bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon?
 - a. Ya (**ke pertanyaan no.2**)
 - b. Tidak (**berhenti sampai di sini**)
2. Apakah Anda seorang perokok?
 - a. Ya (**berhenti sampai di sini**)
 - b. Tidak (**ke pertanyaan no.3**)
3. Apakah Anda memiliki riwayat alergi terhadap bahan bahan berikut: udang rebon, tempe, bawang merah, bawang putih, atau lada?
 - a. Ya (**berhenti sampai di sini**)
 - b. Tidak (**ke pertanyaan no.4**)
4. Apakah di antara bahan berikut: udang rebon, tempe, bawang merah, bawang putih, atau lada ada yang tidak Anda sukai?
 - a. Ya (**berhenti sampai di sini**)
 - b. Tidak (**ke pertanyaan no.5**)
5. Apakah Anda memiliki gangguan sensitivitas indra?
 - a. Ya, (**sebutkan**) ...
 - b. Tidak

Depok, April 2012

(_____)

Terima Kasih

Universitas Indonesia

Lampiran 02

[] [] [] []

FORMULIR UJI HEDONIK**Instruksi :**

1. Netralkan indera pengecap Anda dengan air putih terlebih dahulu.
2. Cicipilah sampel yang telah disediakan
3. Pada kolom kode sampel, berikan penilaian Anda dengan cara memasukan nomor (lihat keterangan yang ada di bawah tabel) berdasarkan tingkat kesukaan sesuai kode sampel.
4. Netralkan indera pengecap anda dengan air putih setelah selesai mencicipi satu sampel.
5. Jangan membandingkan tingkat kesukaan antar sampel.
6. Anda dapat memberikan komentar mengenai produk pada kolom yang telah disediakan.
7. Harap setelah seluruh kegiatan penilaian selesai, Anda tidak mendiskusikannya dengan panelis lain.

Indikator	Kode Sampel			
	395	465	183	863
Warna				
Rasa				
Aroma				
Tekstur				

Keterangan:

- 1 = Sangat tidak suka
- 2 = Tidak suka
- 3 = Biasa
- 4 = Suka
- 5 = Sangat Suka

Komentar:**Terima Kasih****Universitas Indonesia**

Lampiran 03

Analisis Kandungan Gizi Produk

Tabel Kandungan Gizi per 100 g Bahan

Nama Bahan	Protein (g)	Zat Besi (mg)	Kalsium (mg)
Tempe segar	20,8	4	155
Udang rebon kering	59,4	21,4	2.306
Tepung tapioka	1,1	1	84
Putih telur	10,8	0,2	6

Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia

Tabel Perbedaan Komposisi Bahan dan Berat Bola-Bola Tempe

Bahan	Ukuran (g)			
	0% (395)	5% (465)	10% (183)	15% (863)
Udang Rebon	0	5	10	15
Tempe	100	100	100	100
Tepung Tapioka	30	30	30	30
Es Batu	20	20	20	20
Putih Telur	7,5	7,5	7,5	7,5
Bumbu*	-	-	-	-
Total (g)	157,5	162,5	167,5	172,5

*persentase bumbu pada setiap perlakuan sama, namun diabaikan karena kontribusi kecil

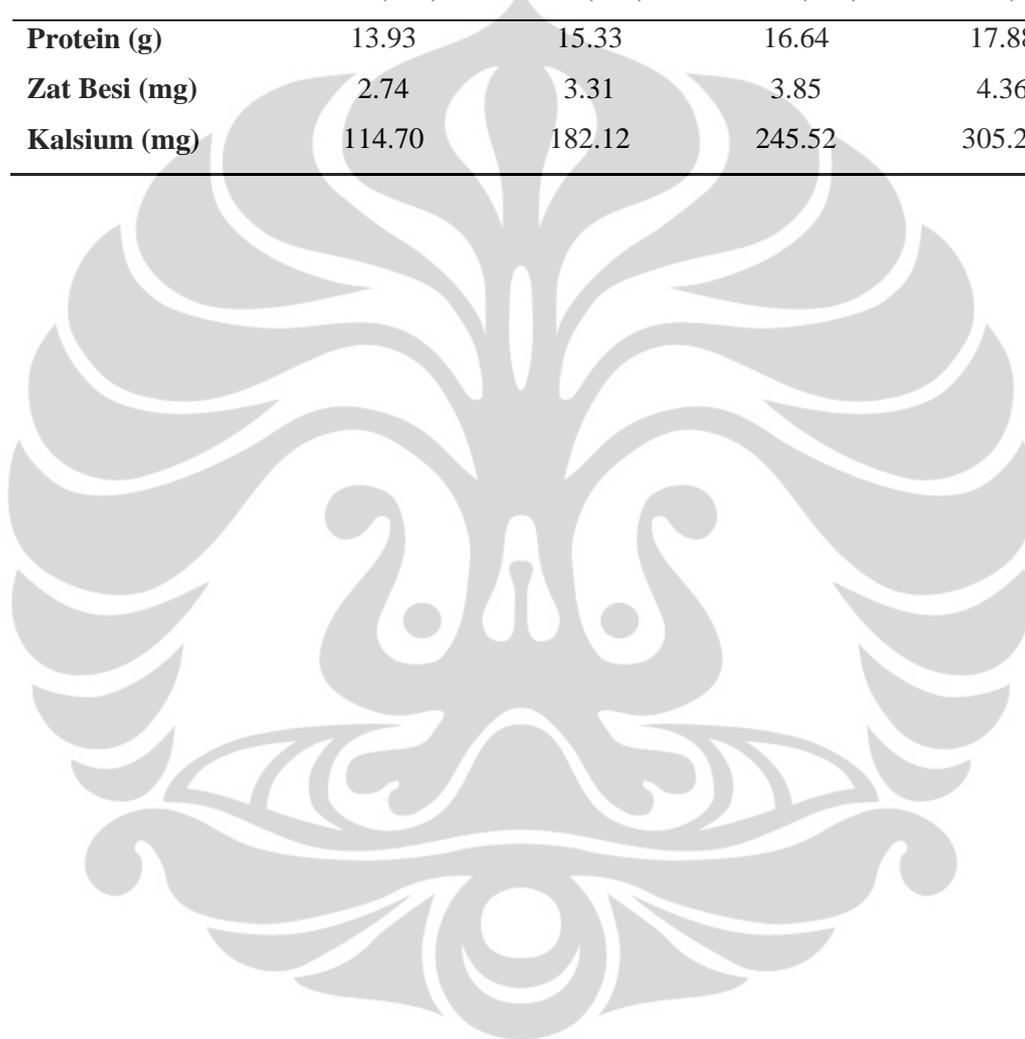
Perhitungan Kandungan gizi

1. Masing-masing bahan dihitung kandungan gizinya sesuai berat bahan yang digunakan. Contoh: untuk menghitung kandungan protein 5 g udang rebon kering yang memiliki kandungan protein 59,4 g per 100 g bahan, maka cara menghitungnya adalah $\frac{5}{100} \times 59,4 = 2,97$ g.
2. Setelah kandungan gizi semua bahan dihitung, kemudian dijumlahkan kandungan gizi dari seluruh bahan.
3. Kandungan gizi yang di dapat merupakan kandungan gizi dari berat keseluruhan produk jadi. Cara yang dilakukan untuk menghitung kadar gizi per 100 g produk adalah $\frac{100}{\text{berat jadi}} \times \text{kandungan gizi total}$.

Contoh: untuk mengetahui kandungan protein per 100 g dari produk 863 dengan kandungan protein total 30,85 dan berat produk total 172,5 g adalah $100/172,5 \times 30,85 = 17,88$ g.

Tabel Perbedaan Kandungan Gizi per 100 g Bola-Bola Tempe

Zat Gizi	Besar Kandungan Gizi (g)			
	0% (395)	5% (465)	10% (183)	15% (863)
Protein (g)	13.93	15.33	16.64	17.88
Zat Besi (mg)	2.74	3.31	3.85	4.36
Kalsium (mg)	114.70	182.12	245.52	305.25



Lampiran 04

Analisis Perbandingan Kandungan Gizi

Tabel Kandungan Gizi per 100 g Bahan Perbandingan

Nama Bahan	Protein (g)	Zat Besi (mg)	Kalsium (mg)
Daging sapi	18.8	2.8	11
Daging ayam	18.2	1.5	14
Daging ikan kakap	20	1	20
Daging udang segar	21	8	136

Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia

Perhitungan kandungan gizi berbagai jenis bakso dilakukan dengan terlebih dahulu membuat resep bakso seperti resep bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon 15%. Bahan baku tempe dan udang rebon pada resep tersebut sejumlah 115 g diganti dengan daging sesuai jenis bakso yang akan dibuat. Berikut adalah komposisi dan berat bahan bakso:

Tabel Komposisi dan Berat Bahan Bakso

Bahan	Ukuran (g)			
	Bakso Sapi	Bakso Ayam	Bakso Ikan	Bakso Udang
Daging	115	115	115	115
Tepung Tapioka	30	30	30	30
Es Batu	20	20	20	20
Putih Telur	7,5	7,5	7,5	7,5
Bumbu*	-	-	-	-
Total (g)	172,5	172,5	172,5	172,5

Berdasarkan resep bakso yang telah dibuat, dihitunglah kandungan gizi bakso seperti cara menghitung kandungan gizi pada bola-bola tempe. Berikut adalah hasil perhitungan kandungan gizi bakso dan bola-bola tempe

Tabel Perbandingan Kandungan Gizi Bakso dan Bola-Bola Tempe per 100 g

Nama Bahan	Protein (g)	Zat Besi (mg)	Kalsium (mg)
Bakso sapi	13.19	2.05	22.20
Bakso ayam	12.79	1.18	24.20
Bakso ikan kakap	13.99	0.85	28.20
Bakso udang	14.66	5.52	105.54
Bola-Bola Tempe (15%)	17.88	4.36	305.25

Lampiran 05

Analisis Harga Produk

Tabel Harga per 1 kg Bahan

Nama Bahan	Harga (Rp)
Tempe segar	6000
Udang rebon kering	25000
Tepung tapioka	8000
Putih telur	33400

Berdasarkan hasil survey harga di Pasar Kemiri Muka pada tanggal 8 Juli 2012

Perhitungan Harga Putih Telur

Harga 1 butir telur = Rp. 1000,00

Diasumsikan berat 1 butir putih telur= 30 g

Sehingga, harga 1kg putih telur = $\frac{1000}{30} \times 1000 = 33333 \approx 33400$

Perhitungan Harga Produk

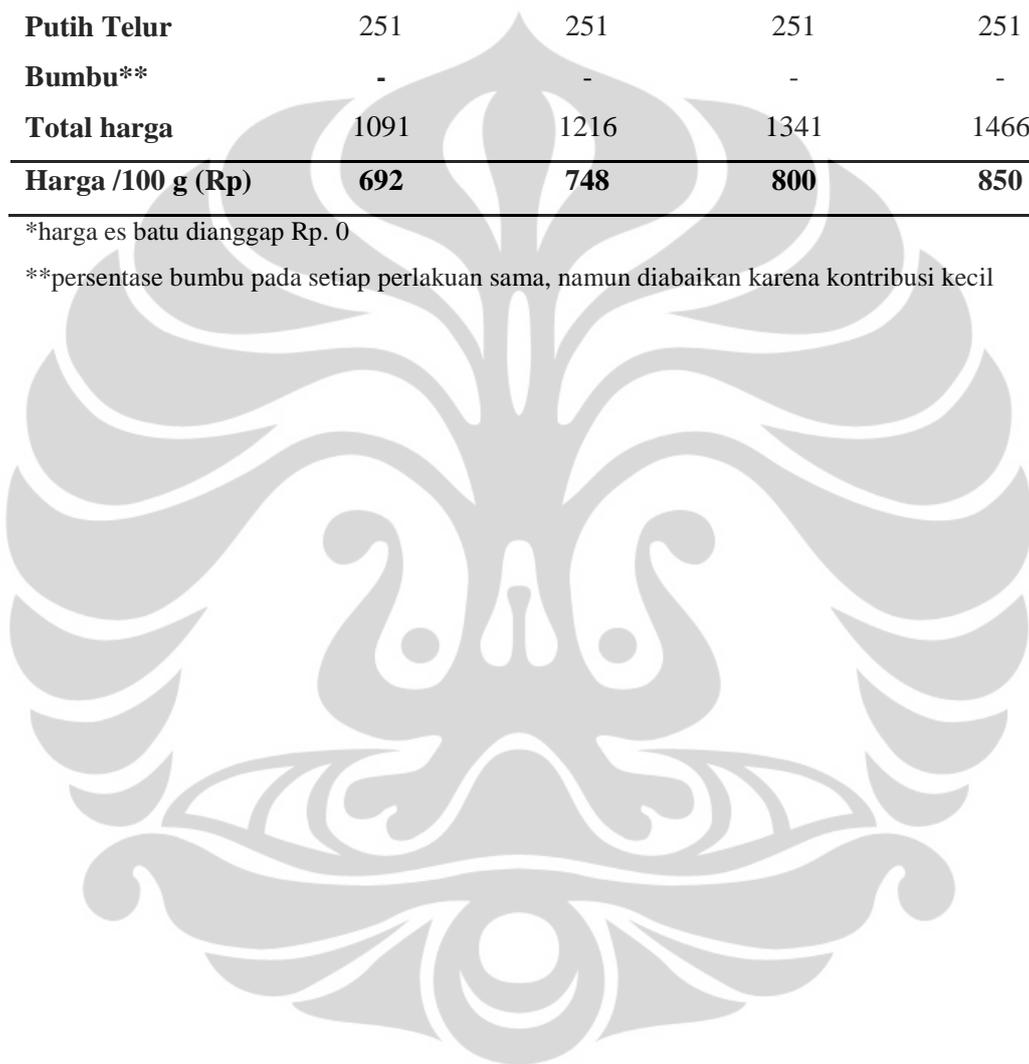
1. Masing-masing bahan dihitung harganya sesuai berat bahan yang digunakan. Contoh: untuk menghitung harga 5 g udang rebon kering yang memiliki harga Rp. 25.000,00 g per 1 kg bahan, maka cara menghitungnya adalah $\frac{5}{1000} \times 25000 = Rp. 125,00$
2. Setelah harga semua bahan dihitung, kemudian dijumlahkan harga dari seluruh bahan.
3. Harga yang di dapat merupakan harga dari berat keseluruhan produk jadi. Cara yang dilakukan untuk menghitung harga per 100 g produk adalah $\frac{100}{berat\ jadi} \times harga\ total$. Contoh: untuk mengetahui harga per 100 g dari produk 863 dengan harga total Rp. 1466,00 dan berat produk total 172,5 g adalah $\frac{100}{172,5} \times 1466 = Rp. 850,00$

Tabel Perbedaan Harga Bola-Bola Tempe

Bahan	Harga (Rp)			
	0% (395)	5% (465)	10% (183)	15% (863)
Udang Rebon	0	125	250	375
Tempe	600	600	600	600
Tepung Tapioka	240	240	240	240
Es Batu*	0	0	0	0
Putih Telur	251	251	251	251
Bumbu**	-	-	-	-
Total harga	1091	1216	1341	1466
Harga /100 g (Rp)	692	748	800	850

*harga es batu dianggap Rp. 0

**persentase bumbu pada setiap perlakuan sama, namun diabaikan karena kontribusi kecil



Lampiran 06

Analisis Perbandingan Harga

Tabel Harga per 1 kg Bahan Perbandingan

Nama Bahan	Harga (Rp)
Daging sapi	60000
Daging ayam (dada)	42000
Daging ikan kakap	68750
Daging udang segar	80882

Berdasarkan hasil survey harga di Pasar Kemiri Muka pada tanggal 8 Juli 2012

Perhitungan Harga Daging Ikan Kakap

Harga 1 kg ikan kakap utuh adalah Rp. 55.000,00

BDD ikan kakap menurut DKBM=80%

Sehingga harga daging ikan kakap per kg= $\frac{100}{80} \times 55000 = Rp\ 68.750,00$

Perhitungan Harga Daging Udang Segar

Harga 1 kg udang segar utuh adalah Rp. 55.000,00

BDD udang segar utuh menurut DKBM=80%

Sehingga harga daging udang per kg= $\frac{100}{68} \times 55000 = Rp\ 80.882,00$

Perhitungan Harga Produk

Perhitungan harga produk dari berbagai jenis bakso dilakukan dengan terlebih dahulu membuat resep bakso seperti resep bola-bola tempe dengan penambahan udang rebon 15%. Bahan baku tempe dan udang rebon pada resep tersebut sejumlah 115 g diganti dengan daging sesuai jenis bakso yang akan dibuat. Berikut adalah komposisi dan berat bahan bakso:

Tabel Komposisi dan Berat Bahan Bakso

Bahan	Ukuran (g)			
	Bakso Sapi	Bakso Ayam	Bakso Ikan	Bakso Udang
Daging	115	115	115	115
Tepung Tapioka	30	30	30	30
Es Batu	20	20	20	20
Putih Telur	7,5	7,5	7,5	7,5
Bumbu*	-	-	-	-
Total (g)	172,5	172,5	172,5	172,5

Berdasarkan resep bakso yang telah dibuat, dihitunglah harga per 100 g produk bakso seperti cara menghitung harga produk pada bola-bola tempe. Berikut adalah hasil perhitungan harga produk bakso dan bola-bola tempe

Tabel Perbandingan Harga produk Bakso dan Bola-Bola Tempe per 100 g

Bahan	Harga (Rp)				
	Bakso Sapi	Bakso Ayam	Bakso Ikan	Bakso Udang	Bola-Bola Tempe (15%)
Daging	6900	4830	7906	9301	975***
Tepung Tapioka	240	240	240	240	240
Es Batu*	0	0	0	0	0
Putih Telur	251	251	251	251	251
Bumbu**	-	-	-	-	-
Total harga	7391	5321	8397	9792	1466
Harga /100 g (Rp)	4692	3274	5013	5676	850

*harga es batu dianggap Rp. 0

**persentase bumbu pada setiap perlakuan sama, namun diabaikan karena kontribusi kecil

*** merupakan harga dari total harga 100 g tempe dan 15 g udang rebon