



**KANDUNGAN PROTEIN DAN DAYA TERIMA MODISCO
(MODIFIED DRIED SKIMMED MILK AND COCONUT OIL)
DENGAN PENAMBAHAN EDAMAME**

SKRIPSI

Oleh

**Ayu Dwi Elia
NIM 102110101161**

**BAGIAN GIZI KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**KANDUNGAN PROTEIN DAN DAYA TERIMA MODISCO
(MODIFIED DRIED SKIMMED MILK AND COCONUT OIL)
DENGAN PENAMBAHAN EDAMAME**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat
dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Oleh

**Ayu Dwi Elia
NIM 102110101161**

**BAGIAN GIZI KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT, saya persembahkan skripsi ini kepada:

1. Orang Tua tercinta Mama Ginuk Kurniasih dan Papa Abdul Rochim;
2. Suami terkasih Anggit Widiyanto dan Anakku Tersayang Aqila Nahda Qirani;
3. Kakak tersayang Candra Kurniawan beserta sang istri Dearossi Hani Khoirunissa dan keponakanku Kahla Sabrina Alby Candra;
4. Mertuaku Ibu Suyati dan Bapak Sahi;
5. Guru-guru sejak Taman Kanak-kanak sampai dengan Perguruan Tinggi;
6. Almamater tercinta Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

MOTTO

“Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan karena sesungguhnya setan itu musuh yang nyata bagi kamu”.

*(Terjemahan Surat Al-Baqarah ayat 168)**

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari satu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap”.

*(Terjemahan Surat Al Insiroh Ayat 6-8)**

*)Departemen Agama RI. 2004. *Al-Quran dan Terjemahannya*. Bandung: CV Penerbit J-Art.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ayu Dwi Elia

NIM : 102110101161

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: *Kandungan Protein dan Daya Terima Modisco (Modified Dried Skimmed Milk and Coconut Oil) dengan Penambahan Edamame* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan subtransi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 06 Januari 2018

Yang menyatakan,

Ayu Dwi Elia

NIM 102110101161

SKRIPSI

**KANDUNGAN PROTEIN DAN DAYA TERIMA MODISCO (*MODIFIED
DRIED SKIMMED MILK AND COCONUT OIL*) DENGAN PENAMBAHAN
EDAMAME**

Oleh:

Ayu Dwi Elia

NIM 102110101161

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Ninna Rohmawati, S.Gz., M.PH.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Farida Wahyu Ningtyias, S.KM., M.Kes.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Kandungan Protein dan Daya Terima Modisco (Modified Dried Skimmed Milk and Coconut Oil) dengan Penambahan Edamame* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember pada:

Hari : Senin
tanggal : 15 Januari 2018
tempat : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Pembimbing		Tanda Tangan
1. DPU	: Ninna Rohmawati, S.Gz., M.PH. NIP. 198406052008122001	(.....)
2. DPA	: Dr. Farida Wahyu Ningtyias, S.KM., M.Kes. NIP. 198010092005012002	(.....)
Penguji		
1. Ketua	: Sulistiyani, S.KM., M.Kes. NIP. 197606152002122002	(.....)
2. Sekretaris	: dr. Ragil Ismi Hartanti, M.Sc. NIP. 198110052006042002	(.....)
3. Anggota	: Nurud Diniyah, S.TP., M.P. NIP. 198202192008122002	(.....)

Mengesahkan,

Dekan,

Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes

NIP. 198005162003122002

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat terselesaikannya skripsi dengan dengan judul *Kandungan Protein dan Daya Terima Modisco (Modified Dried Skimmed Milk and Coconut Oil) dengan Penambahan Edamame*, sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Dalam skripsi ini dijabarkan bagaimana pengaruh penambahan edamame terhadap kandungan protein dan daya terima modisco, yang nantinya dapat menjadi bahan pertimbangan bagi masyarakat dan pemerintah sebagai salah satu upaya penanggulangan balita gizi kurang melalui Pemberian Makanan Tambahan (PMT) dengan memanfaatkan bahan pangan lokal edamame.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada Ibu Ninna Rohmawati, S.Gz., M.PH. dan Ibu Dr. Farida Wahyu Ningtyias, S.KM., M.Kes., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan petunjuk, koreksi serta saran hingga terwujudnya skripsi ini.

Terima kasih dan penghargaan penulis sampaikan pula kepada yang terhormat:

1. Ibu Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes. selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember;
2. Ibu Sulistiyani, S.KM., M.Kes., Ibu dr. Ragil Ismi Hartanti, M.Sc., dan Ibu Nurud Diniyah, S.TP., M.P., yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran sebagai penguji skripsi;
3. Ibu Leersia Yusi Ratnawati, S.KM., M.Kes. selaku dosen Bagian Gizi Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember;
4. Ibu Dr. Dewi Rokhmah, S.KM., M.Kes. dan Bapak dr. Pudjo Wahjudi, M.S. selaku Dosen Pembimbing Akademik;

5. Ibu Netty Ermawati, PhD. selaku Kepala UPT Laboratorium Biosain Politeknik Negeri Jember beserta staf laboratorium yang telah membantu dalam proses penelitian;
6. Ibu Langgeng Resminingsih, S.Pd. selaku Kepala Sekolah SDN Sempusari 02, guru-guru, dan siswa-siswi yang telah membantu dalam proses penelitian, terima kasih atas kerjasamanya;
7. Segenap dosen dan staf Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember yang telah memberikan ilmu dengan tulus dan ikhlas serta membantu kemudahan dan kelancaran skripsi ini;
8. Kedua orang tuaku Mama Ginuk Kurniasih dan Papa Abdul Rochim yang telah membesarkan dan mendidik dengan ketulusan, pengorbanan, kesabaran, doa dan dukungan, serta suamiku Anggit Widiyanto dan anakku Aqila Nahda Qirani, kakakku Candra Kurniawan, kakak ipar Dearossi Hani K., dan keponakanku Kahla Sabrina Alby Candra, serta mertuaku Ibu Suyati dan Bapak Sahi, terima kasih atas doa dan dukungan yang telah diberikan;
9. Fardani Aulia Adji dan Linda Yulistyowati selaku teman terbaik yang selalu mendukung, memberikan semangat, dan membantu dalam segala hal, Dita dan dik Vivi terima kasih atas bantuannya menjaga Nahda;
10. Teman-teman mahasiswa seperjuangan angkatan 2010 Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember yang telah menemani dan membantu dalam proses penyusunan skripsi;
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Skripsi ini telah penulis susun dengan optimal, namun tidak menutup kemungkinan adanya kekurangan, oleh karena itu penulis dengan tangan terbuka menerima masukan yang membangun. Semoga tulisan ini berguna bagi semua pihak yang memanfaatkannya.

Jember, 06 Januari 2018

Penulis

RINGKASAN

Kandungan Protein dan Daya Terima Modisco (*Modified Dried Skimmed Milk and Coconut Oil*) dengan Penambahan Edamame; Ayu Dwi Elia; 102110101161; 2018; 83 halaman; Bagian Gizi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Kurang gizi merupakan salah satu masalah gizi utama di Indonesia. Masalah kurang gizi meliputi kurang gizi makro dan kurang gizi mikro. Salah satu zat gizi makro yang menyebabkan masalah kurang gizi adalah protein. Kebutuhan tubuh terhadap protein dapat diperoleh dari sumber pangan nabati maupun hewani. Sumber pangan nabati dapat berasal dari kacang-kacangan, salah satunya adalah kacang kedelai. Kedelai edamame merupakan salah satu jenis kacang-kacangan yang banyak dibudidayakan di wilayah Kabupaten Jember. Dalam 100 gram edamame terkandung 12,4 gram protein. Salah satu upaya untuk mengatasi masalah gizi kurang adalah dengan Pemberian Makanan Tambahan (PMT) pada balita dengan memanfaatkan bahan pangan lokal. Modisco singkatan dari *Modified Dried Skimmed Milk and Coconut Oil* merupakan formula bergizi tinggi, kaya kalori dan protein yang terdiri dari susu skim atau *full cream*, gula dan minyak atau margarin. Modisco telah teruji dan memenuhi syarat-syarat khusus diet untuk anak balita sehingga dapat digunakan untuk perbaikan status gizi. Namun sering ditemukan keluhan para petugas di lapangan dan ibu-ibu balita bahwa anak-anak sering tidak mau mengonsumsi modisco karena rasanya kurang disukai. Berdasarkan hal tersebut peneliti ingin melakukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan edamame terhadap kandungan protein dan daya terima modisco.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan desain penelitian *Posttest Only Control Group Design*. Penelitian ini dilakukan di SDN Sempusari 02 Kabupaten Jember. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa-siswi kelas V dan VI SDN Sempusari 02 sebanyak 25 siswa. Data hasil uji kandungan

protein dan daya terima dianalisis menggunakan uji *Friedman* dan uji *Wilcoxon Signed Rank Test* dengan tingkat kepercayaan 5% ($\alpha = 0,05$).

Berdasarkan uji kandungan protein dengan menggunakan uji *Friedman* menunjukkan bahwa $p\text{ value} < \alpha$ (0,05) artinya terdapat perbedaan yang signifikan penambahan edamame berbagai proporsi dengan kandungan protein modisco. Kandungan protein modisco cenderung meningkat seiring dengan peningkatan penambahan edamame. Hasil uji daya terima dengan uji *Friedman* menunjukkan bahwa dari segi rasa dan aroma memiliki nilai $p\text{ value} < \alpha$ (0,05) yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara penambahan edamame berbagai proporsi dengan daya terima rasa dan aroma, sedangkan dari segi warna dan tekstur memiliki nilai $p\text{ value} > \alpha$ (0,05) yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara penambahan edamame berbagai proporsi dengan daya terima warna dan tekstur. Kesimpulan dari penelitian ini adalah ada pengaruh penambahan edamame terhadap kandungan protein dan daya terima (rasa dan aroma) pada modisco. Modisco yang direkomendasikan adalah modisco dengan penambahan edamame 20% atau 40 gram (X_2) dengan pertimbangan segi rasa dan kandungan protein sebesar 1,825%.

Saran yang diberikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai analisis kadar karbohidrat, kalsium, fosfor, dan serat pada modisco dengan penambahan edamame. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui daya simpan modisco dengan penambahan edamame. Perlu adanya sosialisasi, bahkan pelatihan terhadap masyarakat dan kader posyandu dalam pembuatan modisco dengan penambahan edamame sebagai alternatif dalam Pemberian Makanan Tambahan (PMT) untuk balita gizi kurang.

SUMMARY

Protein Content and Modisco (Modified Dried Skimmed Milk and Coconut Oil) Acceptance with Edamame Addition ; Ayu Dwi Elia; 102110101161; 2018; 83 Pages; Department of Public Health Nutrition, Faculty of Public Health, University of Jember.

Malnutrition is one of the main nutritional problems in Indonesia. Malnutrition problems are consists of macronutrient deficiencies and micronutrient deficiencies. Protein is one of the macronutrients that cause malnutrition problem. The body's need for protein can be obtained from vegetable and animal sources. Vegetable sources can come from nuts, such as soybeans. Edamame is one of soy groups that are widely cultivated in Jember Regency. In 100 grams of edamame contains 12.4 grams of protein. There are many efforts to reduce malnutrition problem, and one of these is by Supplementary Feeding (PMT) in toddlers by utilizing local food. Modisco, Modified Dried Skimmed Milk and Coconut Oil, is a high nutritious formula, rich in calories and protein that consists of skim milk or full cream, sugar, and oil or margarine. Modisco has been tested and qualified with special dietary requirements for toddlers, so it can be used to improve nutritional status. In fact, there are many complaints from medical officer and the mothers that most of the children do not want to consume modisco because it taste less. Based on this, the writer wanted to do research that aims to analyze the effect of edamame addition to protein content and modisco acceptance.

This research was an experimental research using “Posttest Only Control Group Design” design research. Sample of this research were 25 studens, taken form 5th grade and 6th grade of Sempusari 02 Elementary School, Jember Regency. The data of protein content and acceptability test were analyzed using Friedman test and Wilcoxon Signed Rank Test with 5% confidence interval ($\alpha = 0,05$).

Based on the test of protein content by using Friedman test showed that p value $< \alpha$ (0,05). It means that there was significant difference of edamame proportion with protein level of modisco. The protein level of modisco increase in the same time with edamame addition. The result of acceptance test with Friedman test showed that the taste and aroma has p value $< \alpha$ (0,05), which means there was significant difference between edamame addition (with various proportion) with taste and aroma. This test also showed that the color and texture have p value $> \alpha$ (0,05), it means that there was no significant difference between edamame addition (with various proportion) with color and texture acceptance. The conclusion of this research was that there is an effect of edamame addition to protein content and acceptance (flavor and aroma) in modisco. The recommended modisco is in 20% or 40 grams (X_2) edamame addition with taste and protein content consideration in 1,825%.

There are some suggestions based on result of this research: Advanced researches that focus on analysing carbohydrate content, calcium, phosphorus, and fiber in modisco with edamame addition are necessary, Advanced researches to determine the duration of modisco resistance with the addition of edamame are necessary too, More socialization and training on community and medical cadre in making of modisco with edamame addition as an alternative in Supplementary Food (PMT) for malnutrition toddlers.

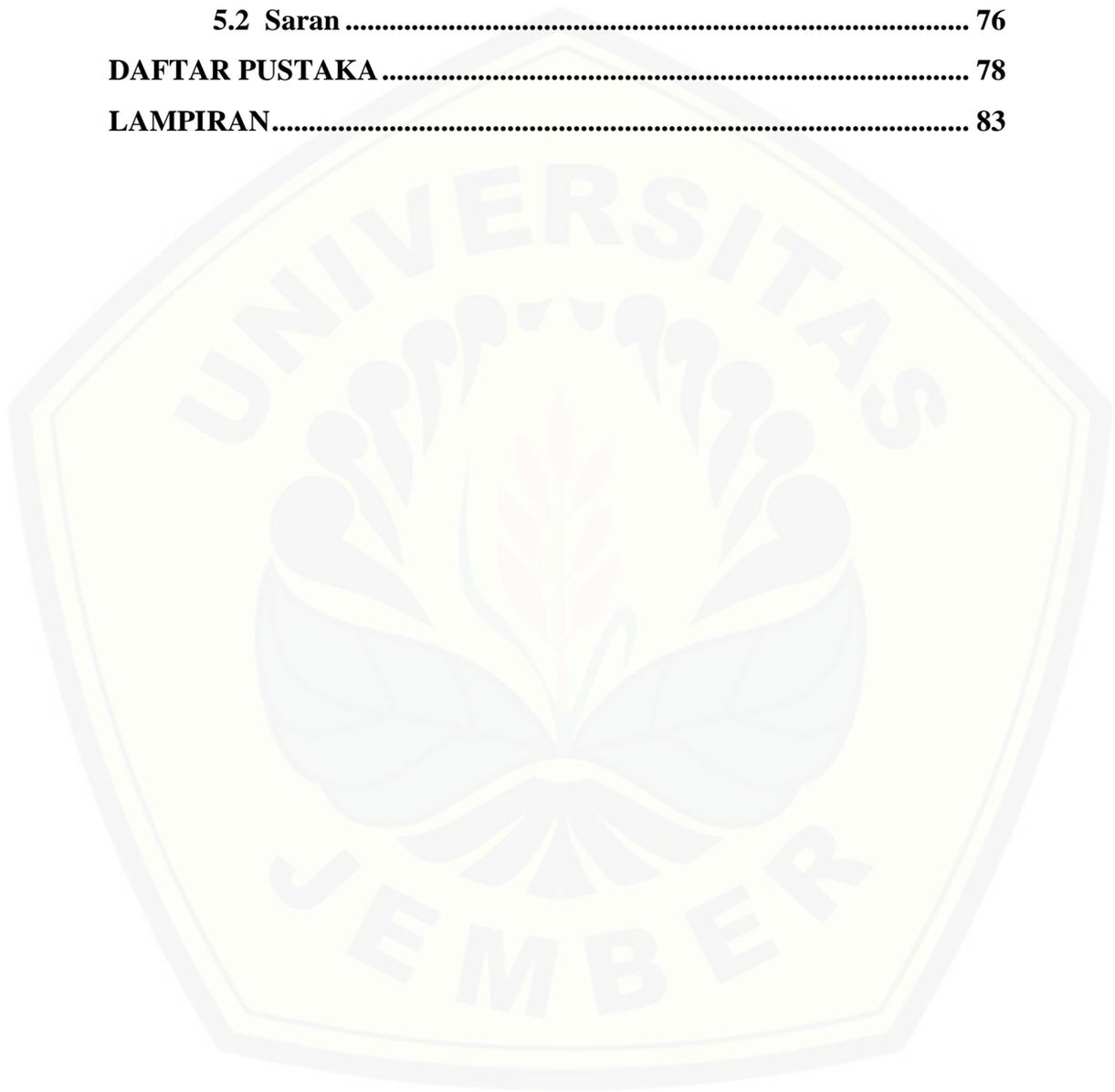
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
HALAMAN PRAKATA	viii
RINGKASAN	x
SUMMARY	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI	xxi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.3.1 Tujuan Umum.....	6
1.3.2 Tujuan Khusus.....	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.4.1 Manfaat Teoritis	6
1.4.2 Manfaat Praktis.....	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Protein	8
2.1.1 Klasifikasi Protein	8
2.1.2 Fungsi Protein.....	9

2.1.3 Sumber Protein	11
2.1.4 Struktur Protein	11
2.1.5 Sifat Kimia dan Biokimia Protein	12
2.1.6 Pencernaan Protein Makanan	13
2.1.7 Uji Protein dengan Metode <i>Kjeldahl</i>	14
2.2 Daya Terima (Uji Organoleptik)	16
2.2.1 Panelis	16
2.2.2 Persiapan Pengujian Organoleptik	19
2.2.3 Metode Pengujian Organoleptik	20
2.3 Modisco	25
2.3.1 Cara Pembuatan Modisco	25
2.3.2 Formula Dasar Modisco	26
2.3.3 Penggunaan Formula Modisco	26
2.3.4 Keuntungan Penggunaan Modisco	27
2.4 Kedelai Edamame	28
2.4.1 Kandungan Gizi Edamame	29
2.4.2 Manfaat Edamame	30
2.5 Balita Gizi Kurang	31
2.5.1 Gejala Klinis Gizi Kurang	31
2.5.2 Penyebab Gizi Kurang	31
2.5.3 Dampak Gizi Kurang	34
2.5.4 Pemberian Makanan Tambahan (PMT) Pemulihan untuk Balita Gizi Kurang	35
2.6 Kerangka Teori	41
2.7 Kerangka Konseptual	42
2.8 Hipotesis	44
BAB 3. METODE PENELITIAN	45
3.1 Jenis Penelitian	45
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	47
3.2.1 Tempat Penelitian	47
3.2.2 Waktu Penelitian	47

3.3 Alat dan Bahan.....	47
3.3.1 Pembuatan Modisco dengan Penambahan Edamame ..	47
3.3.2 Uji Protein Metode Semi Mikro <i>Kjeldahl</i> (BSN, 1992)	49
3.3.3 Uji Daya Terima (Uji <i>Hedonic</i>).....	50
3.4 Variabel dan Definisi Operasional	50
3.4.1 Variabel	50
3.4.2 Definisi Operasional.....	51
3.5 Data dan Sumber Data	52
3.6 Teknik dan Alat Perolehan Data	52
3.6.1 Teknik Pengumpulan Data	52
3.6.2 Alat Pengumpulan Data.....	54
3.7 Prosedur Penelitian.....	54
3.7.1 Prosedur Pembuatan Modisco	54
3.7.2 Prosedur Pembuatan Modisco dengan Penambahan Edamame	54
3.7.3 Prosedur Uji Protein	55
3.7.4 Prosedur Uji Daya Terima.....	56
3.8 Teknik Penyajian dan Analisis Data.....	57
3.8.1 Teknik Penyajian Data	57
3.8.2 Teknik Analisis Data	57
3.9 Alur Penelitian	58
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	59
4.1 Hasil Penelitian	59
4.1.1 Pengaruh Penambahan Edamame terhadap Kandungan Protein Modisco	59
4.1.2 Pengaruh Penambahan Edamame terhadap Daya Terima Modisco	61
4.2 Pembahasan.....	68
4.2.1 Pengaruh Penambahan Edamame terhadap Kandungan Protein Modisco	68

4.2.2 Pengaruh Penambahan Edamame terhadap Daya Terima Modisco	70
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	76
5.1 Kesimpulan.....	76
5.2 Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN.....	83



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Klasifikasi Protein Konjugasi	9
Tabel 2.2 Sifat Kimia dan Biokimia Protein.....	13
Tabel 2.3 Formula Dasar Modisco.....	26
Tabel 2.4 Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan untuk Bayi dan Balita.....	32
Tabel 2.5 Pola Pemberian Makanan Bayi dan Anak Balita.....	38
Tabel 3.1 <i>Posttest Only Control Group Design</i>	46
Tabel 3.2 Definisi Operasional Penelitian	51
Tabel 4.1 Proporsi Modisco dan Edamame	59
Tabel 4.2 Ringkasan Hasil Uji <i>Friedman</i> Kandungan Protein Modisco	60
Tabel 4.3 Hasil Uji <i>Wilcoxon Signed Rank Test</i> Kandungan Protein Modisco	61
Tabel 4.4 Ringkasan Hasil Uji <i>Friedman</i> terhadap Daya Terima Rasa Modisco .	62
Tabel 4.5 Hasil Uji <i>Wilcoxon Signed Rank Test</i> terhadap Daya Terima Rasa Modisco	63
Tabel 4.6 Ringkasan Hasil Uji <i>Friedman</i> terhadap Daya Terima Warna Modisco	64
Tabel 4.7 Ringkasan Hasil Uji <i>Friedman</i> terhadap Daya Terima Aroma Modisco	65
Tabel 4.8 Hasil Uji <i>Wilcoxon Signed Rank Test</i> terhadap Daya Terima Aroma Modisco	66
Tabel 4.9 Ringkasan Hasil Uji <i>Friedman</i> terhadap Daya Terima Tekstur Modisco	67

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kedelai Edamame	28
Gambar 2.2 Kerangka Teori Modifikasi Teori Direktorat Bina Gizi – Direktorat Jenderal Bina Gizi dan KIA (2011), UNICEF (1998)	41
Gambar 2.3 Kerangka Konseptual	42
Gambar 3.1 Alur Pembuatan Modisco dengan Penambahan Edamame.....	55
Gambar 3.2 Alur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 Rata-rata Kandungan Protein Modisco dengan 4 Taraf Perlakuan ...	60
Gambar 4.2 Rata-rata Penilaian <i>Hedonic Scale Test</i> terhadap Rasa Modisco	62
Gambar 4.3 Rata-rata Penilaian <i>Hedonic Scale Test</i> terhadap Warna Modisco ...	64
Gambar 4.4 Rata-rata Penilaian <i>Hedonic Scale Test</i> terhadap Aroma Modisco..	65
Gambar 4.5 Rata-rata Penilaian <i>Hedonic Scale Test</i> terhadap Tekstur Modisco .	67

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Lembar Persetujuan (<i>Informed Consent</i>).....	83
Lampiran B. Form Penilaian Skala Kesukaan (<i>Hedonic Scale Test</i>).....	84
Lampiran C. Lembar Wawancara Alergi Panelis	85
Lampiran D. Hasil Penilaian <i>Hedonic Scale Test</i>	86
Lampiran E. Hasil Analisis Statistik Daya Terima Modisco	90
Lampiran F. Hasil Analisis Statistik Kandungan Protein Modisco	96
Lampiran G. Hasil Analisa Uji Laboratorium Kandungan Protein.....	98
Lampiran H. Dokumentasi Penelitian	99
Lampiran I. Surat Ijin Penelitian di SDN Sempusari 02.....	102
Lampiran J. Surat Ijin Penelitian Laboratorium.....	103

DAFTAR SINGKATAN

AKG	= Angka Kecukupan Gizi
BB/U	= Berat Badan Terhadap Umur
BGM	= Bawah Garis Merah
BOK	= Bantuan Operasional Kesehatan
BSN	= Badan Standarisasi Nasional
C	= <i>Celcius</i>
g	= gram
HPK	= Hari Pertama Kehidupan
IQ	= <i>Intelligence Quotient</i>
kal	= kalori
KEP	= Kurang Energi Protein
MP-ASI	= Makanan Pendamping Air Susu Ibu
PHBS	= Perilaku Hidup Bersih dan Sehat
PIF	= <i>Pamulang Integrated Farming</i>
PMT	= Pemberian Makanan Tambahan
PROP	= <i>Npropylthiouracil</i>
PTC	= <i>Phenylthiocarbamide</i>
SDGs	= <i>Sustainable Development Goals</i>
SM	= Saung Mirwan
SNI	= Standar Nasional Indonesia
TB/U	= Tinggi Badan Terhadap Umur
TNP2K	= Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan
TPG	= Tenaga Pelaksana Gizi
UPGK	= Usaha Perbaikan Gizi Keluarga
UNICEF	= <i>United Nations International Children's Emergency Fund</i>
WHO	= <i>World Health Organization</i>

DAFTAR NOTASI

$\%$	= Persentase
$>$	= Lebih Besar Dari
$<$	= Lebih Kecil Dari
\geq	= Lebih Besar dan Sama Dengan
\leq	= Lebih Kecil dan Sama Dengan
\pm	= Kurang Lebih
α	= <i>alpha</i>
p	= <i>p-value</i>
-	= Sampai
$^{\circ}$	= Derajat

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Data *Global Nutrition Report/GNR* (2014), menyebutkan bahwa Indonesia termasuk salah satu negara diantara 31 negara yang memiliki risiko tidak akan mencapai target global *World Health Assembly* dalam menurunkan angka *wasting* (kurus) pada balita di tahun 2025. Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2013), prevalensi balita gizi kurang dan gizi buruk (BB/U) di Indonesia tahun 2013 sebesar 19,6% yang terdiri dari 13,9% gizi kurang dan 5,7% gizi buruk. Jika dibandingkan dengan angka prevalensi nasional tahun 2007 (18,4%) dan tahun 2010 (17,9%) maka terjadi peningkatan. Perubahan terutama pada prevalensi gizi buruk yaitu 5,4% pada tahun 2007, 4,9% pada tahun 2010, dan 5,7% pada tahun 2013. Sedangkan prevalensi gizi kurang naik sebesar 0,9% dari 2007 dan 2013 (Kemenkes RI, 2013:251). Secara nasional, prevalensi gizi kurang dan gizi buruk pada balita tahun 2013 sebesar 19,6% yang berarti masalah gizi di Indonesia masih menjadi masalah kesehatan masyarakat dan mendekati prevalensi tinggi, sedangkan sasaran *Sustainable Development Goals* (SDGs) tahun 2019 yaitu 17%. Oleh karena itu, prevalensi gizi kurang dan gizi buruk secara nasional harus diturunkan sebesar 2,6% dalam periode 2015 sampai 2019.

Berdasarkan data Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, prevalensi balita gizi kurang dan gizi buruk pada tahun 2013 sebesar 19,1% mengalami peningkatan jika dibandingkan tahun 2007 sebesar 17,4% dan tahun 2010 sebesar 17,1% (Dinkes Jatim, 2013:671). Data Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan (TNP2K) Jakarta menyebutkan bahwa terdapat enam Kabupaten di Jawa Timur yang mengalami masalah gizi buruk kronis yaitu Kabupaten Probolinggo, Sampang, Bangkalan, Jember, Sumenep, dan Lamongan. (Iswahyudi, 2017:1). Jumlah balita gizi kurang dan gizi buruk di Kabupaten Jember sebanyak 8.000 balita dengan jumlah gizi buruk sebanyak 300 balita dan selebihnya gizi kurang (Wirawan, 2017:1).

Penyebab gizi kurang dan gizi buruk secara langsung yaitu asupan makanan yang kurang dan penyakit infeksi. Kedua penyebab langsung tersebut dipengaruhi oleh tiga faktor yang merupakan penyebab tidak langsung, yaitu ketahanan pangan keluarga, pola pengasuhan anak, dan pelayanan kesehatan dan lingkungan yang kurang memadai (Achmadi, 2013). Faktor makanan dan penyakit infeksi sebagai penyebab langsung masalah gizi keduanya saling berkaitan. Menurut Krisnansari (2010:7) malnutrisi atau kurang gizi dapat meningkatkan risiko terkena penyakit infeksi karena daya tahan tubuh menurun. Sebaliknya penyakit infeksi juga dapat mempengaruhi status gizi karena asupan makanan menurun, malabsorpsi dan katabolisme tubuh meningkat.

Permasalahan gizi kurang dan gizi buruk yang dialami pada masa balita akan berdampak buruk terhadap pertumbuhan dan perkembangannya di masa mendatang. Dalam jangka pendek penderita gizi kurang dan gizi buruk akan meningkatkan angka morbiditas sedangkan dampak jangka panjang adalah rendahnya kualitas sumber daya manusia generasi mendatang dilihat dari kecerdasan, kreativitas, dan produktivitas (Utomo, 2005). Hasil penelitian Arnelia (2011) menyebutkan bahwa tingkat kecerdasan anak yang pernah menderita gizi buruk pada usia di bawah 3 tahun, lebih rendah daripada anak yang pada masa balitanya mendapatkan gizi yang baik. Sedangkan menurut Kemenkes RI (2011), anak yang memiliki status gizi kurang atau buruk (*underweight*) berdasarkan pengukuran berat badan terhadap umur (BB/U) dan pendek atau sangat pendek (*stunting*) berdasarkan pengukuran tinggi badan terhadap umur (TB/U) yang sangat rendah dibanding standar WHO mempunyai risiko kehilangan tingkat kecerdasan atau *intelligence quotient (IQ)* sebesar 10-15 poin. Sedangkan anak yang *wasting* atau kekurusan akan sangat mudah terkena infeksi. Apabila keadaan kurang gizi pada masa balita terus berlanjut, maka dapat mempengaruhi *intellectual performance*, kapasitas kerja, dan kondisi kesehatannya di usia selanjutnya (WHO, 2011).

Salah satu zat gizi makro yang menyebabkan masalah kekurangan gizi adalah protein. Protein merupakan zat gizi yang sangat penting, karena yang paling erat hubungannya dengan proses-proses kehidupan. Semua hayat hidup sel

berhubungan dengan zat gizi protein (Sediaoetama, 2012:75). Protein mempunyai fungsi khas yang tidak dapat digantikan oleh zat gizi lain, yaitu membangun serta memelihara sel-sel dan jaringan tubuh (Almatsier, 2010:77). Pada bayi dan anak-anak yang sedang dalam masa pertumbuhan, pembentukan jaringan baru tersebut terjadi secara besar-besaran (Muchtadi, 2009:212). Protein, khususnya enzim dan hormon berfungsi sebagai zat pengatur yang mengatur proses-proses metabolisme (reaksi biokimiawi) dalam tubuh. Protein berfungsi juga sebagai sumber energi, jika penyediaan energi dari karbohidrat dan lemak tidak mencukupi (Sediaoetama, 2012:75). WHO (1990) menyatakan protein sebanyak 10-20% kebutuhan energi total dianggap baik untuk kesehatan (Almatsier, 2012: 99). Kebutuhan tubuh terhadap protein dapat diperoleh dari sumber pangan nabati maupun hewani. Sumber protein nabati dapat berasal dari kacang-kacangan, salah satunya adalah kacang kedelai karena tingginya protein yang terkandung didalamnya (Almatsier, 2010:100).

Dalam upaya mengatasi masalah gizi kurang dan gizi buruk pada balita, Kemenkes RI telah menetapkan kebijakan yang komprehensif, meliputi pencegahan, promosi/edukasi dan penanggulangan balita gizi buruk. Upaya pencegahan dilaksanakan melalui pemantauan pertumbuhan di posyandu. Penanggulangan balita gizi kurang dilakukan dengan Pemberian Makanan Tambahan (PMT) sedangkan balita gizi buruk harus mendapatkan perawatan sesuai Tatalaksana Balita Gizi Buruk yang ada (Kemenkes RI, 2011:1). Pemberian Makanan Tambahan (PMT) untuk balita gizi kurang akan lebih baik bila berasal dari campuran bahan pangan lokal dengan fortifikasi atau suplementasi agar dapat memenuhi kecukupan gizi bagi balita gizi kurang (Golden, 2009). PMT dapat dalam bentuk modisco maupun non modisco. Pemberian Makanan Tambahan dimaksudkan hanya sebagai tambahan terhadap makanan yang dikonsumsi oleh balita sasaran sehari-hari, bukan sebagai pengganti makanan utama (Kemenkes RI, 2011:1).

Modisco singkatan dari *Modified Dried Skimmed Milk and Coconut Oil* ditemukan pada tahun 1973 oleh *May White Head*. Modisco merupakan formula bergizi tinggi, kaya kalori dan protein yang terdiri dari susu skim atau *full cream*,

gula dan minyak atau margarin. Formula dasar modisco mengandung gizi yang padat terutama energi (100-130 kal), protein (3-3,5 g), dan lemak (5-7,5 g) per porsi. Modisco diberikan untuk gejala atau keluhan yang berbeda, Modisco I diberikan untuk balita dengan KEP berat dengan edema, Modisco II untuk balita tanpa edema, Modisco III lanjutan dari Modisco I dan II. Modisco telah teruji dan memenuhi syarat-syarat khusus diet untuk anak balita di Indonesia sehingga dapat digunakan untuk perbaikan status gizi (pemberian makanan tambahan) atau menambah berat badan anak secara cepat (Adi, 2001). Namun, sering ditemukan keluhan para petugas di lapangan dan ibu-ibu balita bahwa anak-anak sering tidak mau mengkonsumsi modisco karena rasanya kurang disukai “nek” dan bentuknya kurang menarik. Hasil penelitian yang dilakukan Karyanto (2011:37) menunjukkan bahwa biskuit modifikasi modisco ikan bandeng dengan penambahan sayuran lebih disukai balita KEP. Oleh karena itu, perlu diupayakan agar modisco dapat diterima oleh balita dengan diolah menjadi kudapan sehingga penampilannya lebih menarik dan rasanya lebih disukai anak-anak.

Kabupaten Jember merupakan salah satu wilayah di Jawa Timur yang banyak menghasilkan kedelai edamame. Edamame memiliki nama Latin *Glycin max (L) Merrill* dan secara umum lebih dikenal dengan sebutan kedelai Jepang. Menurut Asadi (2009:59), edamame adalah jenis kedelai yang dipanen saat polongnya masih muda dan berwarna hijau, yaitu saat stadia R6 (pengisian biji 80-90% pengisian). Kedelai edamame memiliki perbedaan dengan kedelai pada umumnya yaitu bijinya lebih besar, bertekstur halus, rasanya lebih manis, dan lebih mudah dicerna (Muaris, 2013:4). Kedelai edamame umumnya dikonsumsi sebagai camilan yaitu dengan di-*blanching* atau direbus (Amar dan Lutfiati, 2013:140). Selain enak dinikmati hanya dengan di-*blanching*, kedelai edamame juga bisa diolah menjadi kudapan yang sangat nikmat, menyehatkan, dan diminati oleh masyarakat, seperti pie edamame, lemper jepang, edamame goreng, dan susu edamame (Siska, 2015). Edamame juga dapat dijadikan tambahan ke dalam beberapa hidangan seperti salad, sup, atau tumis (Muaris, 2013:6).

Kedelai edamame mengandung protein yang sangat tinggi bila dibandingkan dengan protein hewani. Samsu (2003:177) menyatakan bahwa kandungan gizi dalam 100 gram kedelai edamame mengandung 11 gram karbohidrat, 12,4 gram protein, 145 miligram kalsium, 158 miligram fosfor, rendah kolesterol dan kaya serat. Menurut Sciarappa (2004:3), kedelai edamame tidak mengandung kolesterol dan lemak jenuh, juga mengandung semua asam amino penting. Pada kedelai edamame, vitamin A, B, zat besi, dan serat pangan juga terkandung dalam jumlah tinggi. Edamame juga mengandung kalsium dalam jumlah yang tinggi, sehingga dapat memperkuat tulang, gigi, dan mencegah risiko osteoporosis. Fitoestrogen dalam kedelai edamame juga dapat menurunkan kolesterol, mengurangi risiko penyakit jantung, dan mengurangi rasa sakit bagi wanita usia *post-menopausal*. Kandungan protein dalam kedelai memiliki arti penting untuk peningkatan gizi dan mengatasi penyakit kurang gizi seperti busung lapar (Marwoto, 2007). Penelitian yang telah dilakukan oleh Fitriyana (2013:10), menggunakan kedelai edamame dengan penambahan kurma, dimana keduanya diambil sari-sarinya untuk diberikan kepada kelompok rawan pangan 1000 HPK (Hari Pertama Kehidupan) di wilayah lingkaran kampus Universitas Jember. Kandungan protein dan zat gizi lengkap dari sari kedelai edamame dan kurma ini dapat meningkatkan berat badan responden. Penelitian lain juga telah dilakukan oleh Santi (2017:65) tentang penambahan tepung kacang tanah yang dapat meningkatkan kadar protein nugget edamame sebagai alternatif lauk bagi masyarakat vegetarian dan penderita Kurang Energi Protein (KEP).

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk meneliti sebuah penelitian yang berjudul “*Kandungan Protein dan Daya Terima Modisco (Modified Dried Skimmed Milk and Coconut Oil) dengan Penambahan Edamame*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah ada pengaruh penambahan edamame terhadap kandungan protein dan daya terima modisco?”.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis pengaruh penambahan edamame terhadap kandungan protein dan daya terima modisco.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Menganalisis pengaruh penambahan edamame terhadap kandungan protein modisco.
- b. Menganalisis pengaruh penambahan edamame terhadap daya terima modisco.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah dan mengembangkan khasanah ilmu pengetahuan tentang gizi masyarakat terutama mengenai pemanfaatan bahan lokal edamame sebagai campuran dalam pembuatan modisco, dengan menganalisis pengaruh penambahan edamame terhadap kandungan protein dan daya terima modisco sebagai alternatif dalam Pemberian Makanan Tambahan (PMT) Pemulihan untuk balita gizi kurang.

1.4.2 Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Memberikan tambahan wawasan dan pengetahuan mengenai pengaruh penambahan edamame terhadap kandungan protein dan daya terima modisco.

b. Bagi Masyarakat

- 1) Penelitian ini diharapkan dapat menunjang program pemerintah dalam pembuatan PMT modisco dengan memanfaatkan bahan pangan lokal edamame.
- 2) Meningkatkan status gizi masyarakat dalam mengatasi masalah gizi kurang pada balita melalui peningkatan nilai gizi modisco dengan penambahan edamame.
- 3) Meningkatkan nilai guna dari edamame.

c. Bagi Fakultas kesehatan Masyarakat

Sebagai informasi mengenai pemanfaatan edamame sebagai bahan lokal dalam pembuatan modisco, dengan menganalisis pengaruh penambahan edamame terhadap kandungan protein dan daya terima modisco, sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu upaya penanggulangan balita gizi kurang.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Protein

Protein berasal dari kata Yunani *proteos*, yang berarti yang utama atau yang didahulukan. Kata ini diperkenalkan oleh seorang ahli kimia Belanda, Gerardus Mulder (1802-1880), karena ia berpendapat bahwa protein adalah zat yang paling penting dalam setiap organisme (Almatsier, 2010:77).

Protein adalah bagian dari semua sel hidup dan merupakan bagian terbesar tubuh sesudah air. Seperlima bagian dari tubuh adalah protein, separuhnya ada di dalam otot, seperlima di dalam tulang dan tulang rawan, sepersepuluh di dalam kulit, dan selebihnya di dalam jaringan lain dan cairan tubuh. Semua enzim, berbagai hormon, pengangkut zat-zat gizi dan darah adalah protein. Disamping itu, asam amino yang membentuk protein bertindak sebagai prekursor sebagian besar koenzim, hormon, asam nukleat, dan molekul-molekul yang esensial untuk kehidupan (Almatsier, 2010:77).

2.1.1 Klasifikasi protein

Protein terdapat dalam bentuk serabut (*fibrous*), globular, dan konjugasi. Berikut ini adalah bentuk klasifikasi protein (Almatsier, 2010:85):

a. Protein bentuk serabut

Protein bentuk serabut terdiri atas beberapa rantai peptida berbentuk spiral yang terjalin satu sama lain sehingga menyerupai batang yang kaku. Karakteristik protein bentuk serabut adalah rendahnya daya larut, mempunyai kekuatan mekanis yang tinggi dan tahan terhadap enzim pencernaan. *Kolagen* merupakan protein utama jaringan ikat. Kolagen tidak larut air, mudah berubah menjadi gelatin bila direbus dalam air, asam encer atau alkali. Sebanyak 30% protein total manusia adalah *kolagen*. Selanjutnya adalah *keratin*, protein ini mengandung banyak sulfur dalam bentuk sistein, keratin merupakan protein rambut dan kuku.

b. Protein *Globular*

Protein globular berbentuk bola, terdapat dalam cairan jaringan tubuh. Protein ini larut dalam larutan garam dan asam encer, mudah berubah di bawah pengaruh suhu, konsentrasi garam serta mudah mengalami denaturasi. Protein *globular* ada empat macam, yang pertama albumin, terdapat dalam telur, susu, plasma, dan hemoglobin. Albumin larut dalam air dan mengalami koagulasi bila dipanaskan. Kedua *globulin*, terdapat dalam otot, kuning telur, dan biji tumbuh-tumbuhan. *Globulin* tidak larut dalam air tetapi larut dalam larutan garam encer dan garam dapur, serta mengalami koagulasi bila dipanaskan. Ketiga adalah *histon*, terdapat dalam jaringan-jaringan kelenjar tertentu seperti timus dan pankreas. Terakhir adalah protamin, protein ini larut dalam air dan tidak terkoagulasi oleh panas. Larutan protamin encer dapat mengendapkan protein lain, bersifat basa kuat, dan dengan asam kuat membentuk garam kuat.

c. Protein Konjugasi

Protein konjugasi adalah protein sederhana yang terikat dengan bahan-bahan non asam amino. Gugus non asam amino ini dinamakan gugus prostetik. Beberapa klasifikasi protein konjugasi diuraikan sebagai berikut:

Tabel 2.1 Klasifikasi Protein Konjugasi

Jenis	Gugus Prostetik	Contoh
Nukleoprotein	Asam nukleat	Kombinasi DNA dan protamin
Lipoprotein	Lipid	Kombinasi RNA dan ribosom
Kromoprotein	Kelompok berwarna dengan kandungan logam	Hemoglobin (darah)
Glikoprotein	Karbohidrat	Sejumlah enzim dan hormon
Fosfoprotein	Fosfat	Kasein (susu)

Sumber: Lean (2013:298)

2.1.2 Fungsi Protein

Protein merupakan zat gizi yang sangat penting, karena yang paling erat hubungannya dengan proses-proses kehidupan. Semua hayat hidup sel berhubungan dengan zat gizi protein (Sediaoetama, 2012:75). Protein mempunyai

fungsi khas yang tidak dapat digantikan oleh zat gizi lain, yaitu membangun serta memelihara sel-sel dan jaringan tubuh (Almatsier, 2012:77). Protein juga berfungsi dalam mekanisme pertahanan tubuh melawan berbagai mikroba dan zat toksik lain yang datang dari luar dan masuk ke dalam milieu interieur tubuh. Protein, khususnya enzim dan hormon berfungsi dalam pengaturan proses metabolisme (reaksi biokimiawi) seperti pencernaan, anabolisme dan katabolisme zat gizi, pengaturan gula darah, tekanan darah, ekskresi, reaksi pertahanan tubuh, pembekuan darah, penglihatan dan lain-lain. Dalam proses pembekuan darah, prothrombin (protein sirkulasi) dikonversi menjadi trombin yang kemudian mempercepat pengubahan fibrinogen menjadi fibrin yang menutup luka juga dalam mekanisme pertahanan tubuh melawan berbagai mikroba dan zat toksik. Opsin, zat warna peka cahaya, suatu protein dalam retina, berperan dalam proses penglihatan. Protein juga berfungsi sebagai sumber energi, jika penyediaan energi dari karbohidrat dan lemak tidak mencukupi (Sediaoetama, 2012:75). Selain itu protein bersama mineral berperan dalam pemeliharaan keseimbangan cairan tubuh (pembuluh darah, ruang antar sel, dan dalam sel). Protein sebagai pengangkut zat gizi dan molekul lainnya, misalnya protein transpor yang terletak dalam membran sel bertindak sebagai pompa glukosa, kalium dan natrium (Tejasari, 2005:47).

Di dalam sel, protein terdapat sebagai protein struktural maupun sebagai protein metabolik. Protein struktural merupakan bagian integral dari struktur sel dan tidak dapat diekstraksi tanpa menyebabkan disintegrasi sel tersebut. Protein metabolik ikut serta dalam reaksi-reaksi biokimiawi dan mengalami perubahan bahkan mungkin desktruksi atau sintesa protein baru. Dalam kromosom, protein berperan dalam menyimpan dan meneruskan sifat-sifat keturunan dalam bentuk gen. Di dalam gen tersimpan codon untuk sintesa protein enzim tertentu, sehingga proses metabolisme diturunkan dari orang tua kepada anaknya dan terus kepada generasi selanjutnya secara berkesinambungan (Sediaoetama, 2012:75).

2.1.3 Sumber Protein

Berbagai bahan makanan dapat digunakan sebagai sumber protein, baik berasal dari bahan hewani maupun bahan nabati. Bahan makanan hewani merupakan sumber protein yang baik dalam jumlah maupun mutu, seperti telur, susu, daging, unggas, ikan, dan kerang. Sumber protein nabati adalah kacang kedelai dan hasilnya, seperti tempe dan tahu, serta kacang-kacangan lain. Kacang kedelai merupakan sumber protein nabati yang mempunyai mutu atau nilai biologi tertinggi (Almatsier, 2010:100). Sumber protein juga terdapat pada air susu ibu, ASI hanya mengandung sekitar 6% energi sebagai protein, tetapi dengan karakter asam amino sempurna, maka sangat memenuhi kebutuhan metabolisme pertumbuhan dan perkembangan bayi yang sehat (Lean, 2013:321).

Protein hewani pada umumnya mempunyai kualitas (nilai gizi) lebih tinggi dibandingkan dengan protein nabati. Namun demikian, campuran beberapa bahan makanan sumber protein nabati dapat menghasilkan komposisi asam amino yang secara keseluruhannya mempunyai kualitas cukup tinggi. Bahan makanan sumber protein hewani pada umumnya lebih mahal dibanding dengan sumber protein nabati (Sediaoetama, 2012:76). Bahan makanan hewani kaya dalam protein bermutu tinggi, tetapi hanya merupakan 18,4% konsumsi protein rata-rata penduduk Indonesia. Bahan makanan nabati yang kaya dalam protein adalah kacang-kacangan. Kontribusinya rata-rata terhadap konsumsi protein hanya 9,9%. Sayur dan buah-buahan rendah dalam protein, kontribusinya rata-rata terhadap konsumsi protein adalah 5,3% (Almatsier, 2010:100).

2.1.4 Struktur Protein

Molekul protein mengandung unsur C, H, O dan unsur khusus yang terdapat di dalam protein dan tidak terdapat di dalam molekul karbohidrat dan lemak ialah nitrogen (N). Jika protein mengalami hidrolisa total, akan dihasilkan sejumlah 20-24 jenis asam amino, tergantung cara hidrolisisnya. Dari jenis tersebut ada yang dapat disintesa di dalam tubuh (asam amino non esensial) tetapi ada pula yang tidak (asam amino esensial). Dalam molekul protein, asam amino saling dirangkaikan melalui reaksi gugusan karboksil asam amino yang satu

dengan gugusan amino dari asam amino yang lain, sehingga terjadi ikatan yang disebut ikatan peptida. Molekul protein merupakan suatu ikatan polipeptida (Sediaoetama, 2012:57).

Di dalam gugusan sisa molekul R, mungkin terdapat gugusan reaktif lain yang saling mengikat, seperti gugusan karboksil pada asam amino acidic dan gugusan amino pada asam amino basic dan gugusan sulfhydryl pada asam amino sulfur. Gugusan reaktif ini jika saling bereaksi membentuk struktur gelang atau menyebabkan rantai polypeptida mendapat struktur melilit seperti selenoid. Gaya ikatan jenis kedua ini menimbulkan struktur sekunder pada molekul polypeptida, yang berbentuk gelang cincin atau melilit seperti selenoid. Jadi setelah terjadi struktur primer dalam bentuk rantai panjang polypeptida, ikatan-ikatan sekunder menimbulkan struktur tambahan yang diberi nama struktur sekunder (Sediaoetama, 2012:57-58).

2.1.5 Sifat Kimia dan Biokimia Protein

Protein dapat mengendap dalam asam mineral pekat seperti HCl, asam sulfat dan asam nitrat. Sebaliknya, basa tidak mengendapkan protein tetapi mampu menghidrolisis dan dekomposisi oksidatif. Selain dapat mengendap, protein dapat menggumpal (koagulasi) pada suhu tertentu (38-75°C). Selain itu protein dapat mengalami denaturasi pada suhu 50-60°C dan suhu 10-15°C dan pada pH melewati batas aktivitas hayatinya. Protein denaturasi tidak merusak ikatan peptida pada struktur primer protein, tetapi hanya mengubah bentuk lipatannya. Protein yang mengalami denaturasi akan berakibat pada peningkatan nilai gizi karena daya cerna protein meningkat. Setelah mengalami denaturasi, protein tertentu seperti enzim dapat mengalami denaturasi kembali (karena perubahan pH dan suhu) ke bentuk asal atau disebut renaturasi. Protein bersifat amfoterik karena dapat bereaksi dengan asam dan basa. Berdasarkan sifat ini, diketahui beberapa reaksi warna protein, yang digunakan untuk penentuan jenis asam amino, susunan asam amino dan ikatan peptida (Tejasari, 2005:56-57). Secara umum sifat kimia dan biokimia beberapa protein dapat disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 2.2 Sifat Kimia dan Biokimia Protein

No.	Jenis Protein	Sifat
1.	Albumin	Larut air, menggumpal oleh panas, dan mengendap dalam garam konsentrasi tinggi
2.	Protamin	Larut air dan bersifat basa
3.	Histon	Larut air dan basa encer serta tidak menggumpal oleh panas
4.	Globulin	Tidak larut air, larutan garam encer, dan garam pekat (30 – 50%) serta dapat menggumpal oleh panas
5.	Glutelin	Tidak larut air dan larutan netral tetapi larut dalam asam atau basa encer dan dapat menggumpal oleh panas
6.	Prolamin	Tidak larut air dan etanol murni (100%) tetapi larut dalam etanol 70 – 80% serta tidak menggumpal karena panas
7.	Albuminoid	Tidak larut pada semua pelarut dan tidak menggumpal oleh panas

Sumber: Tejasari (2005)

2.1.6 Pencernaan Protein Makanan

Sebagian besar protein dicernakan menjadi asam amino, selebihnya menjadi tripeptida dan dipeptida. Pencernaan atau hidrolisis protein dimulai di dalam lambung. Asam klorida lambung membuka gulungan protein (proses denaturasi), sehingga enzim pencernaan dapat memecah ikatan peptida. Asam klorida mengubah enzim pepsinogen tidak aktif yang dikeluarkan oleh mukosa lambung menjadi bentuk aktif pepsin. Karena makanan hanya sebentar tinggal di dalam lambung, pencernaan protein hanya terjadi hingga bentuknya campuran polipeptida, proteose, dan pepton (Almatsier, 2012:). Pencernaan protein, dilanjutkan di dalam usus halus oleh campuran enzim protease. Pankreas mengeluarkan cairan yang bersifat sedikit basa dan mengandung berbagai prekursor protease, seperti tripsinogen, kromotripsinogen, prokarboksipeptidase, dan proelastase. Enzim-enzim ini menghidrolisis ikatan peptida tertentu. Sentuhan kimus terhadap mukosa usus halus merangsang dikeluarkannya enzim enterokinase yang mengubah tripsinogen tidak aktif yang berasal dari pankreas menjadi tripsin aktif. Di samping itu tripsin dapat mengaktifkan enzim-enzim proteolitik lain berasal dari pankreas. Kimotripsinogen diubah menjadi beberapa

jenis kimotripsin aktif, prokarboksipeptidase dan proelastase diubah menjadi karboksipeptidase dan elastase aktif. Enzim-enzim pankreas ini memecah protein dan polipeptida menjadi peptida lebih pendek, yaitu tripeptida, dipeptida, dan sebagian menjadi asam amino. Mukosa usus halus juga mengeluarkan enzim-enzim protease yang menghidrolisis ikatan peptida. Enzim-enzim proteolitik yang ada dalam lambung dan usus halus pada akhirnya dapat mencernakan sebagian protein makanan menjadi asam amino bebas, tripsin, dan kimotripsin dapat lebih cepat dan sempurna bekerja bila didahului oleh tindakan pepsin (Andriani dan Wirjatmadi, 2012:33).

2.1.7 Uji Protein dengan Metode *Kjeldahl*

a. Prinsip

Senyawa nitrogen diubah menjadi asam amonium sulfat oleh H_2SO_4 pekat. Amonium sulfat yang terbentuk diuraikan dengan NaOH. Amoniak yang dibebaskan diikat dengan asam borat dan kemudian dititar dengan larutan baku asam.

b. Peralatan

Peralatan yang dipakai terdiri dari labu *Kjeldahl* 100ml, alat penyulingan dan kelengkapannya, pemanas listrik/pembakar, neraca analitik.

c. Pereaksi

1) Campuran selenium

Campuran 2,5 g serbuk SeO_2 , 100 g K_2SO_4 dan 30 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

2) Indikator campuran

Siapkan larutan bromocresol green 0,1% dan larutan merah metal 0,1% dalam alkohol 95% secara terpisah. Campur 10 ml bromocresol green dengan 2 ml merah metil.

3) Larutan asam borat (H_2BO_3) 2%

Larutan 10 g H_2BO_3 dalam 50 ml air suling. Setelah dingin pindahkan kedalam botol bertutup gelas. Campur 500 ml asam borat dengan 5 ml indikator.

- 4) Larutan asam klorida (HCl) 0,1 N
- 5) Larutan natrium hidroksida (NaOH) 30%
Larutkan 150 g NaOH ke dalam 350 ml air, simpan dalam botol bertutup karet.

d. Cara kerja

Adapun standar uji protein (metode *Kjeldahl*) yang dikeluarkan oleh Badan Standar Nasional (1992) mengenai cara uji makanan dan minuman (SNI 01-2981-1992), sebagai berikut:

- 1) Timbang seksama 0,51 g contoh, masukkan ke dalam labu *Kjeldahl* 100 ml.
- 2) Tambahkan 2 g campuran selen dan 25 ml H₂SO₄ pekat.
- 3) Panaskan di atas pemanas listrik atau api pembakar sampai mendidih dan larutan menjadi jernih kehijau-hijauan (sekitar 2 jam).
- 4) Biarkan dingin, kemudian encerkan dan masukkan ke dalam labu ukur 100 ml, tepatkan sampai tanda garis.
- 5) Pipet 5 ml larutan dan masukkan ke dalam alat penyuling tambahkan 5 ml NaOH 30% dan beberapa tetes indikator PP.
- 6) Sulingkan selama kurang lebih 10 menit, sebagai penampung gunakan 10 ml larutan asam borat 2% yang telah dicampur indikator.
- 7) Bilas ujung pendingin dengan air suling.
- 8) Titar dengan larutan HCl 0,01 N.
- 9) Kerjakan penetapan blanko.

$$\text{Perhitungan kadar protein} = \frac{(V1-V2) \times N \times 0,014 \times f \times k \times p}{W}$$

Keterangan:

W = bobot cuplikan

V1= volume HCl 0,01 N yang digunakan penitraan contoh

V2= volume HCl yang digunakan penitraan contoh blanko

N= normalitas HCl

f.k= protein dari makanan secara umum 6,25: susu dan hasil olahannya 6,38; dan minyak kacang 5,46

f. p= faktor pengenceran.

2.2 Daya Terima (Uji Organoleptik)

Pengujian sensori atau pengujian indera atau dikenal juga dengan pengujian organoleptik sudah ada sejak manusia mulai menggunakan inderanya untuk menilai kualitas dan keamanan suatu makanan atau minuman. Pengujian sensori melibatkan manusia tidak hanya sebagai objek analisis tetapi juga sebagai alat penentu hasil atau data yang diperoleh dengan mengedepankan metode ilmiah untuk menjelaskan fenomena sensori. Pada produk pangan analisis sensori sangat penting, jika rasanya tidak enak maka nilai gizinya tidak dapat dimanfaatkan karena tidak ada seorangpun yang mengkonsumsi (Setyaningsih *et al.*, 2010:1).

Analisis sensori adalah disiplin ilmu yang membutuhkan standarisasi dan pengendalian yang tepat pada setiap tahap, mulai dari persiapan contoh, pengukuran respon, analisis data dan interpretasi hasil. Oleh karenanya dibutuhkan pencatatan dan dokumentasi yang cermat. Analisis sensori adalah suatu proses identifikasi, pengukuran ilmiah, analisis dan interpretasi atribut-atribut produk melalui lima pancaindera manusia. Analisis sensori pada dasarnya bersifat objektif dan subjektif. Analisis objektif ingin menjawab pertanyaan dasar dalam penilaian kualitas suatu produk, sementara subjektif berkaitan dengan kesukaan atau penerimaan (Setyaningsih *et al.*, 2010:1).

Penilaian daya terima sangat banyak digunakan untuk menilai mutu dalam industri pangan dan industri hasil pertanian lainnya. Kadang-kadang penilaian ini dapat memberi hasil penilaian yang sangat teliti. Dalam beberapa hal penilaian dengan indera bahkan melebihi ketelitian alat yang paling sensitif (Susiwi, 2009:2).

2.2.1 Panelis

Pelaksanaan pengujian organoleptik memerlukan minimal dua pihak yang bekerja sama yaitu panel dan pelaksana kegiatan pengujian, sehingga proses pengujian dapat berjalan memenuhi kaidah objektivitas dan ketepatan. Panel adalah sekelompok orang yang menilai mutu atau memberikan kesan subjektif berdasarkan prosedur pengujian sensori tertentu. Sedangkan anggota dari panel disebut panelis. Anggota panel adalah orang yang secara khusus memiliki

kemampuan yang lebih diantara orang kebanyakan. Anggota panel tidak semua harus diseleksi, bahkan untuk tujuan tertentu justru panel ini harus berasal dari semua kalangan dan bersifat acak, misalnya pada panel konsumen. Panelis dapat berasal dari dalam perusahaan produsen (bagian penelitian dan pengembangan produk dan pemasaran), dari luar perusahaan (konsumen), ataupun orang atau lembaga yang memberikan jasa untuk melakukan pengujian sensori (*outsourcing*). Terdapat tujuh jenis panel yaitu (Setyaningsih *et al*, 2010:22):

- a. Panelis perorangan (*Individual panel*) yaitu panelis yang hanya terdiri dari satu orang ahli. Kelebihan panelis ini adalah dapat menilai mutu dengan tepat dalam waktu singkat, dan dapat menilai pengaruh dari proses yang dilakukan dari penggunaan bahan baku.
- b. Panelis terbatas (*Small Panel*) yaitu panelis yang terdiri dari 3-5 orang ahli. Panelis terbatas memiliki tingkat kepekaan tinggi, berpengalaman, dan kompeten untuk menilai atribut mutu sensori. Kemampuan dalam melakukan pengujian sampai dengan uji yang bersifat deskriptif (menyeluruh) terhadap semua atribut mutu.
- c. Panelis terlatih (*Trained Panel*) yaitu panelis yang terdiri dari 15-25 orang yang mempunyai kepekaan cukup baik dan telah diseleksi atau telah menjalani latihan-latihan. Pengujian yang dapat diterapkan pada panel ini diantaranya adalah uji pembedaan, uji perbandingan, dan uji penjenjangan (*ranking*).
- d. Panelis tidak terlatih (*Untrained panel*) yaitu panelis yang terdiri dari 25 orang awam yang dapat dipilih berdasarkan jenis kelamin, suku bangsa, tingkat sosial dan pendidikan.
- e. Panelis agak terlatih
- f. Panelis konsumen (*Consumer Panel*) yaitu panelis yang terdiri dari 30-100 orang yang tergantung pada target pemasaran suatu komoditas.
- g. Panelis anak-anak yaitu panelis yang menggunakan anak-anak umumnya berusia 3-10 tahun.

Beberapa faktor yang mempengaruhi kepekaan panelis, antara lain (Setyaningsih *et al.*, 2010:23):

a. Jenis Kelamin

Pada umumnya wanita lebih peka daripada laki-laki dan lebih dapat mengemukakan pendapat tentang apa yang dirasakan. Akan tetapi, penilaian sensoris wanita terhadap aroma dan flavor cenderung tidak konsisten daripada laki-laki hal ini berhubungan dengan siklus menstruasi dan kehamilan.

b. Usia

Kemampuan seseorang dalam merasa, mencium, mendengar, dan melihat semakin berkurang seiring dengan bertambahnya usia. Berkurangnya kemampuan seseorang bervariasi tergantung pengalaman dan latihan yang diikuti.

c. Kondisi Fisiologis

Kondisi fisiologis dapat mempengaruhi penilaian seseorang terhadap sesuatu yang dirasakan, misalnya kondisi lapar, kenyang, sakit, bangun tidur, atau merokok.

d. Kondisi Psikologis

Kondisi psikologis dapat mempengaruhi penilaian seseorang terhadap sesuatu yang dirasakannya, seperti: mood, motivasi, bias, tingkah laku, terlalu sering, terlalu suka, atau tidak terlalu suka. Selain itu, kepekaan indera juga dapat menurun karena rangsangan yang terus menerus atau terlalu tajam, misalnya cabai, petai, durian, dan lain-lain.

e. Faktor Genetis

Faktor genetis dapat mempengaruhi persepsi sensori seseorang khususnya apabila berhubungan dengan deteksi pengenalan dan ambang batas terhadap substansi tertentu. Misalnya, pada orang yang peka terhadap *phenylthiocarbamide* (PTC) dan *6-npropylthiouracil* (PROP) umumnya orang yang peka terhadap substansi tersebut sangat peka terhadap rasa pahit.

2.2.2 Persiapan Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik merupakan tim kerjasama yang diorganisasi secara rapi dan disiplin serta dalam suasana antusiasme dan kesungguhan tetapi santai. Hal ini perlu agar data penilaian dapat diandalkan. Berikut adalah hal-hal yang perlu diperhatikan dan dipersiapkan agar pengujian daya terima menghasilkan data yang valid, antara lain (Susiwi, 2009:3):

a. Organisasi Pengujian

Pada pengujian terdapat empat unsur penting yang terlibat dalam pelaksanaan pekerjaan pengujian organoleptik, yaitu: pengelola pengujian (disebut penguji), panel, seperangkat sarana pengujian dan bahan yang diuji.

b. Komunikasi penguji dan panelis

Penilaian panelis sangat tergantung pada ketepatan komunikasi antara penguji dengan panelis. Informasi diberikan secukupnya, tidak kurang agar dapat dipahami panelis tetapi tidak berlebih supaya tidak bias. Ada tiga tingkat komunikasi antara penguji dan panelis, yaitu:

- 1) Penjelasan umum tentang pengertian praktis, kegunaan, kepentingan, peranan dan tugas panelis. Hal ini diberikan dalam bentuk ceramah atau diskusi.
- 2) Penjelasan khusus yang disesuaikan dengan jenis komoditi tertentu, cara pengujian, dan tujuan pencicipan. Penjelasan ini diberikan secara lisan menjelang pelaksanaan atau secara tulisan, 2 atau 3 hari sebelum pelaksanaan.
- 3) Instruksi yang berisi pemberian tugas kepada panelis untuk menyatakan kesan sensorik tiap melakukan pencicipan. Instruksi harus jelas agar mudah dipahami, singkat agar cepat ditangkap artinya. Instruksi dapat diberikan secara lisan segera sebelum masuk bilik pencicip, atau secara tulisan dicetak dalam format pertanyaan. Format pertanyaan (*questioner*) harus memuat unsur-unsur format yang terdiri dari informasi, instruksi, dan responsi. Format pertanyaan harus disusun secara jelas, singkat dan rapi.

2.2.3 Metode Pengujian Organoleptik

Pada prinsipnya terdapat tiga jenis metode analisis sensori yaitu uji pembedaan (*discriminative test*), uji deskripsi (*descriptive test*) dan uji afeksi (*affective test*). Pengujian analisis sensori dapat menggunakan satu jenis metode ataupun penggabungan beberapa metode yang dirancang sesuai dengan tujuan. Pengujian sensori dapat dirancang berdasarkan sasaran konsumen dengan memperhatikan gender, usia, jumlah dan frekuensi pemakaian. Penggunaan metode sensori juga harus memperhatikan jumlah produk yang diuji dan apakah pengujian dilakukan di laboratorium atau di rumah untuk penggunaan dalam jangka waktu tertentu (Setyaningsih *et al*, 2010:31).

a. Uji pembedaan (*different test*)

Pengujian pembedaan digunakan untuk menetapkan apakah ada perbedaan sifat sensorik atau organoleptik antara dua sampel. Meskipun dapat disajikan sejumlah sampel, tetapi selalu ada dua sampel yang dipertentangkan. Uji ini juga dipergunakan untuk menilai pengaruh beberapa macam perlakuan modifikasi proses atau bahan dalam pengolahan pangan industri, atau untuk mengetahui perbedaan dan persamaan dua produk dari komoditi yang sama. Jadi agar efektif sifat atau kriteria yang diujikan harus jelas dan dipahami panelis. Keandalan (reliabilitas) dari uji pembedaan ini tergantung dari pengenalan sifat mutu yang diinginkan, tingkat latihan panelis, dan kepekaan masing-masing panelis. Pengujian pembedaan meliputi:

- 1) Uji pasangan (Paired comparison atau Dual comparison)
- 2) Uji segitiga (*Triangle test*)
- 3) Uji dou-trio
- 4) Uji pembandingan ganda (*Dual standart*)
- 5) Uji pembandingan jamak (*Multiple standart*)
- 6) Uji rangsangan tunggal (*Single stimulus*)
- 7) Uji pasangan jamak (*Multiple pairs*)
- 8) Uji tunggal

b. Pengujian penerimaan (*Preference test/Acceptance test*)

Uji penerimaan menyangkut penilaian seseorang akan suatu sifat atau kualitas suatu bahan yang menyebabkan orang menyenangkan. Pada uji ini panelis mengemukakan tanggapan pribadi yaitu kesan yang berhubungan dengan kesukaan atau tanggapan senang atau tidaknya terhadap sifat sensoris atau kualitas yang dinilai. Uji penerimaan lebih subjektif daripada uji perbedaan. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah suatu komoditi atau sifat sensorik tertentu dapat diterima oleh masyarakat. Uji ini tidak dapat untuk meramalkan penerimaan dalam pemasaran. Hasil uji yang menyakinkan tidak menjamin komoditi tersebut dengan sendirinya mudah dipasarkan. Uji penerimaan ini meliputi:

- 1) Uji kesukaan atau uji hedonik yaitu panelis mengemukakan tanggapan pribadi suka atau tidak suka, disamping itu juga mengemukakan tingkat kesukaannya. Skala hedonik ditransformasi ke dalam skala numerik dengan angka menaik menurut tingkat kesukaan. Dengan data numerik tersebut dapat dilakukan analisis statistik.
- 2) Uji mutu hedonik yaitu panelis menyatakan kesan pribadi tentang baik atau buruk (kesan mutu hedonik). Kesan mutu hedonik lebih spesifik dari kesan suka atau tidak suka, dan dapat bersifat lebih umum.

Penentuan mutu makanan pada umumnya sangat berpengaruh pada beberapa faktor diantaranya tekstur, warna, aroma dan rasa yang digunakan untuk pengamatan daya terima dapat dilakukan dengan menggunakan uji hedonik. Tetapi sebelum faktor-faktor lain dipertimbangkan, secara visual faktor warna tampil lebih dahulu menentukan mutu, warna juga dapat digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan (Winarno, 2006:171).

Dalam menentukan tekstur, warna, aroma dan rasa pada suatu makanan dapat dilakukan dengan menggunakan sensori. Untuk menentukan aroma makanan banyak menentukan kelezatan bahan makanan tersebut. Dalam hal bau lebih banyak sangkut pautnya dengan panca indera pambau yaitu hidung. Bau dihasilkan dari interaksi zat yang menguap, sedikit larut

dalam air atau sedikit larut dalam minyak (Setyaningsih *et al.*, 2010:60). Manusia mampu mendeteksi dan membedakan sekitar enam belas juta jenis bau. Indera pembau tidak tergantung pada penglihatan, pendengaran ataupun sentuhan (Winarno, 2002).

Indera pengecap berfungsi untuk menilai rasa dari suatu makanan. Terdapat lima rasa dasar yaitu manis, pahit, asin, asam dan umami yaitu kata yang berasal dari bahasa Jepang yang berarti lezat (Setyaningsih *et al.*, 2010). Untuk menilai tekstur produk dapat dilakukan perabaan menggunakan ujung jari tangan. Tekstur bersifat kompleks dan terkait dengan struktur bahan yang terdiri dari tiga elemen yaitu mekanik (kekerasan, kekenyalan), geometrik (berpasir, beremah), dan *mouthfeel* (berminyak, berair) (Setyaningsih *et al.*, 2010:60).

Tekstur dan konsistensi suatu bahan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut. Dari penelitian-penelitian yang dilakukan diperoleh bahwa perubahan tekstur atau viskositas bahan dapat mengubah rasa dan bau yang timbul, karena dapat mempengaruhi kecepatan timbulnya rangsangan terhadap sel reseptor olfaktori dan kelenjar air liur (Winarno, 2006:204).

b. Pengujian skalar

Pada uji skalar penulis diminta menyatakan besaran kesan yang diperolehnya. Besaran ini dapat dinyatakan dalam bentuk besaran skalar atau dalam bentuk skala numerik. Besaran skalar digambarkan dalam: pertama, bentuk garis lurus berarah dengan pembagian skala dengan jarak yang sama. Kedua, pita skalar yaitu dengan degradasi yang mengarah (seperti contoh degradasi warna dari sangat putih sampai hitam). Pengujian skalar ini meliputi:

- 1) Uji skalar garis
- 2) Uji skor (Pemberian skor atau *scoring*)
- 3) Uji perbandingan pasangan (*Paires comparison*)
- 4) Uji perbandingan jamak (*Multiple comparison*)
- 5) Uji penjenjangan (uji pengurutan atau *ranking*)

c. Uji diskripsi

Pengujian-pengujian sebelumnya penilaian sensorik didasarkan pada satu sifat sensorik, sehingga disebut “penilaian satu dimensi”. Pengujian ini merupakan penilaian sensorik yang didasarkan pada sifat-sifat sensorik yang lebih kompleks atau yang meliputi banyak sifat-sifat sensorik, karena mutu suatu komoditi umumnya ditentukan oleh beberapa sifat sensorik. Pada uji ini banyak sifat sensorik dinilai dan dianalisa sebagai keseluruhan, sehingga dapat menyusun mutu sensorik secara keseluruhan. Sifat sensorik yang dipilih sebagai pengukur mutu adalah yang paling peka terhadap perubahan mutu dan yang paling relevan terhadap mutu. Sifat-sifat sensorik mutu tersebut termasuk dalam atribut mutu. Beberapa masalah yang memerlukan informasi atau pemecahan dari segi uji daya terima, antara lain (Susiwi, 2009:6):

1) Pengembangan Produk

Suatu produk baru yang khas maupun yang tiruan (*imitasi*) secara umum perlu diketahui *aseptabilitasnya*. Untuk itu dapat dilakukan uji hedonik dan uji perbedaan.

2) Perbaikan Produk

Perbaikan produk dapat diukur secara obyektif maupun subyektif atau secara organoleptik. Dalam uji ini perlu diketahui: apakah produk baru berbeda dan lebih baik dari produk lama? Apakah produk baru lebih disukai dari produk lama?

3) Penyesuaian Proses

Termasuk dalam penyesuaian proses ialah penggunaan alat baru, pemakaian bahan baru dan perbaikan proses. Tujuannya untuk efisiensi atau menekan biaya pengolahan tanpa mempengaruhi mutu. Jadi uji yang digunakan adalah uji perbedaan, uji skalar ataupun uji hedonik.

4) Mempertahankan Mutu

Masalah yang sangat penting dalam industri adalah mempertahankan mutu dan keseragaman mutu. Agar hal tersebut dapat dicapai maka perlu diperhatikan pengadaan bahan mentah, pengolahan/produksi dan pemasaran. Uji yang digunakan adalah uji perbedaan, uji skalar ataupun uji hedonik.

5) Daya Simpan

Selama penyimpanan atau pemasaran produk akan mengalami penurunan mutu maka perlu dilakukan pengujian. Hasil uji ini sekaligus dapat menetapkan umur simpan. Uji yang dapat dilakukan adalah uji perbedaan, uji skalar, uji hedonik, dan uji deskripsi.

6) Pengkelasan Mutu

Dalam pengkelasan mutu perlu dilakukan *sortasi* yang teliti menurut kriteria baku dan spesifikasi baku yang ditetapkan. Uji yang dipakai adalah uji skalar.

7) Pemilihan Produk atau Bahan Terbaik

Untuk keperluan suatu proses perusahaan perlu memilih salah satu atau lebih bahan sejenis (varietas tertentu), maka uji yang dilakukan meliputi uji perbedaan, uji penjenjangan, uji skalar dan uji deskripsi.

8) Uji Pemasaran

Uji pemasaran tidak dilakukan di dalam laboratorium melainkan di tempat umum, di pasar atau di toko. Untuk itu digunakan uji perbedaan sederhana dan uji hedonik.

9) Kesukaan Konsumen

Diantara beberapa produk yang sama, ingin diketahui produk mana yang paling disukai. Uji organoleptik yang digunakan adalah uji hedonik.

10) Seleksi Panelis

Uji organoleptik yang banyak digunakan untuk memilih anggota sampel adalah uji perbedaan, uji skalar dan uji deskripsi (Susiwi, 2009:8).

2.3 Modisco

Modisco adalah singkatan dari *Modified Dried Skimmed Milk Coconut Oil* ditemukan oleh *May White Head* pada tahun 1973. Modisco merupakan makanan atau minuman bernilai gizi tinggi yang pertama kali dicobakan pada anak-anak yang mengalami gangguan gizi berat di Uganda (Afrika) dengan hasil yang memuaskan. Anak yang mengalami gangguan gizi berat yaitu anak yang kekurangan kalori protein dapat disembuhkan cepat dengan Modisco. Modisco memiliki kalori yang tinggi yaitu 100 kalori/100 cc.

Modisco ini diperuntukan sebagai tambahan untuk anak yang sehat tetapi kurus, banyak aktifitas, anak yang menderita gizi kurang/buruk, anak yang menderita infeksi menahun dan baru sembuh dari penyakit dengan panas tinggi, penyakit kronik atau penyakit berat serta anak dengan kesulitan makan karena kelainan bawaan (Depkes RI, 1999).

2.3.1 Cara Pembuatan Modisco

Modisco terdiri dari tiga formula dasar, dengan bahan baku utama gula pasir, minyak atau margarin, dan susu skim atau susu *full cream*. Bahan-bahan untuk membuat modisco merupakan bahan makanan yang mudah diperoleh baik dipertanian atau pedesaan. Cara pembuatan formula modisco relatif sederhana dan mudah. Peralatan yang digunakan pun sangat sederhana (peralatan dapur sehari-hari) sehingga dapat dilakukan oleh para ibu atau pengasuh anak. Cara pembuatan modisco dengan tiga formula dasar yang berbeda (Adi, 2001).

a. Modisco I

- 1) Campur susu skim bubuk, gula, dan minyak. Seduh dengan air hangat/panas.
- 2) Aduk sampai rata, lalu tambah dengan air 1 liter sedikit demi sedikit sambil terus diaduk hingga cairan homogen. Saring dan minum dalam keadaan hangat-hangat.

b. Modisco II

- 1) Larutkan margarin dalam air.
- 2) Larutkan susu skim bubuk dan gula dalam air.

- 3) Campur kedua larutan tersebut, lalu saring.
- 4) Minum larutan hangat-hangat.

c. Modisco III

- 1) Larutkan susu *full cream* dan gula dalam air dingin, lalu aduk sampai rata.
- 2) Tambahkan minyak dan $\frac{1}{2}$ bagian air panas.
- 3) Aduk sampai rata, saring larutan modisco tersebut. Agar modisco tahan lebih lama, dapat ditim dahulu selama 15 menit (Adi, 2001).

2.3.2 Formula Dasar Modisco

Berikut ini adalah formula dasar modisco beserta nilai gizinya:

Tabel 2.3 Formula Dasar Modisco

Bahan	Modisco		
	I	II	III
Susu skim bubuk (g)	100	100	-
Susu <i>full cream</i> (g)	-	-	120
Gula pasir (g)	50	50	75
Minyak sayur (g)	50	-	-
Margarin (g)	-	50	50
Tambahkan air s/d (ml)	1000	1000	1000

Sumber: WHO (2009)

Pemberian Modisco I untuk balita tanpa oedema, pemberian Modisco II untuk balita edema dan Modisco III untuk lanjutan pemberian setelah pemberian Modisco I dan II atau pemberian kepada balita gizi kurang.

2.3.3 Penggunaan Formula Modisco

Modisco bukan hanya cocok untuk anak balita, tetapi juga dapat digunakan oleh kelompok usia lain (anak pra sekolah, anak sekolah dan pekerja) yang memerlukan tambahan sumber energi. Berikut ini kelompok usia yang dapat diberi modisco baik balita maupun kelompok usia lain (Adi, 2001):

- a. Balita yang mengalami gangguan, dengan kriteria sebagai berikut:
 - 1) Kekurangan energi protein (KEP) ringan atau gizi buruk

- 2) Kekurangan energi protein (KEP) sedang
 - 3) Kekurangan energi protein (KEP) berat
- b. Usia lain pada saat-saat membutuhkan ekstra energi dengan kriteria sebagai berikut:
- 1) Anak kurus, kurang nafsu makan
 - 2) Sakit menahun
 - 3) Masa-masa penyembuhan dari sakit
 - 4) Persiapan pelaksanaan tes, ujian atau kegiatan lain yang serupa
 - 5) Kerja lembur atau latihan-latihan berat.

Modisco dapat diberikan dalam beberapa bentuk sajian tergantung pada kondisi, diantaranya adalah minuman atau campuran makanan bergizi, tambahan diet cair sonde dan makanan kecil yang mengandung modisco. Formula dasar modisco mengandung gizi yang padat terutama energi (100 – 130 kal), protein (3 - 3,5 g), dan lemak (5 – 7,5 g) per porsi. Pengembangan dalam bentuk makanan atau minuman yang mengandung modisco, mengandung kalori dan protein yang lebih tinggi dibandingkan formula dasarnya. Apabila modisco dijadikan makanan tambahan pada anak 2 kali sehari, akan menaikkan berat badannya sekitar 30 - 100 g/hari. Selama berat badan anak balita atau usia lainnya masih dalam batas sehat (normal), pemberian modisco masih dapat diteruskan. Namun, apabila berat badan sudah sehat pemberian modisco harus dihentikan secara bertahap. Modisco tidak dapat diberikan secara bebas kepada anak yang kelebihan berat badan (obesitas), penderita penyakit ginjal, hati (kuning) dan jantung tanpa konsultasi dokter (Adi, 2001).

2.3.4 Keuntungan Penggunaan Modisco

Keuntungan penggunaan formula modisco sebagai berikut:

- a. Porsi makanan/ minuman relatif kecil, tetapi mengandung kalori dan protein yang tinggi.
- b. Mudah dicerna, karena terdiri dari lemak nabati dan lemak berantai sedang.
- c. Cara alternatif bagi anak atau seseorang yang tidak menyukai susu murni.
- d. Meningkatkan berat badan secara cepat (30 – 100 g/hari) (Adi, 2001).

2.4 Kedelai Edamame

Secara ilmiah, edamame memiliki nama Latin *Glycin max (L) Merrill*, secara umum lebih dikenal dengan sebutan kedelai Jepang. Edamame memiliki bentuk polong yang hampir sama dengan kedelai kuning, tetapi berukuran lebih besar, rasa yang lebih manis, tekstur yang lebih lembut, dan lebih mudah dicerna (Muaris, 2013:4). Menurut Asadi (2009:59), edamame adalah jenis kedelai yang dipanen saat polongnya masih muda dan berwarna hijau, yaitu saat stadia R6 (pengisian biji 80-90% pengisian). Edamame adalah tanaman tropis yang merupakan salah satu jenis sayuran hijau (*green soybean vegetable*). Tanaman edamame ini merupakan tanaman berupa semak rendah, tegak, dan berdaun lebat. Sementara itu tingginya antara 30 hingga 50 cm (Muaris, 2013:6). Kenampakan kedelai edamame dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.1 Kedelai Edamame

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2017

Tanaman edamame dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi : *Spermatophyta*

Sub divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledonae*

Ordo : *Polypetales*

Famili : *Leguminoceae*

Sub famili : *Papilionoideae*

Genus : *Glycine*

Spesies : *Glycine max (L) Merr (Ridiah, 2010)*.

Tanaman edamame dapat tumbuh di daerah yang memiliki iklim tropis, seperti Amerika yaitu negara Brazil dan Chile, serta Asia yaitu Cina, Thailand, Taiwan, Vietnam termasuk di Indonesia. Menurut Samsu (2003:177), di Indonesia edamame telah dibudidayakan sejak awal abad ke-17, namun awal pengembangan baru dilakukan untuk kepentingan sendiri di awal tahun delapan puluhan, yaitu untuk konsumsi komunitas orang Jepang di Jakarta. Edamame cocok dibudidayakan di Indonesia, contohnya yaitu Kabupaten Jember, Jawa Timur dan Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat. Pengembangan edamame di Jember dipelopori oleh Perusahaan Pamulang Integrated Farming (PIF) dan Saung Mirwan (SM) pada tahun 1992. Uji coba budidaya edamame yang dilakukan di pot dan lapang sejak akhir tahun 1992 hingga awal tahun 1993 menunjukkan edamame dapat dibudidayakan dengan baik di Jember.

Kultivar edamame yang pernah dikembangkan di Indonesia diantaranya *Ocumani*, *Tsurunoko*, *Tsurumidori*, *Taiso*, dan *Ryokkoh*. Kultivar edamame yang pernah ditanam di Indonesia tersebut mempunyai bobot biji yang relatif sangat besar. Biji tanaman kedelai (*grain soybean*) dikatakan berbiji sedang, bila bobot berat 100 biji antara 11 – 13 gram, dan besar bila bobot berat lebih dari 13 gram. Saat ini kultivar yang dikembangkan untuk produk edamame beku adalah varietas *Ryokkoh* yang mempunyai bobot per 100 biji antara 40 – 56 gram (Samsu, 2003).

2.4.1 Kandungan Gizi Edamame

Edamame tidak hanya mudah ditanam dan dipanen, serta enak dikonsumsi, tetapi juga menyehatkan. Menurut Samsu (2003:177), kandungan gizi dalam 100 gram kedelai edamame mengandung 11 gram karbohidrat, 12,4 gram protein, 145 miligram kalsium, 158 miligram fosfor, rendah kolesterol, dan kaya serat. Kedelai edamame memiliki kandungan gizi yang lebih tinggi dan lebih baik serta lebih mudah dicerna daripada kedelai matang. Kedelai ini mengandung 9 gram serat. Kandungan proteinnya juga setara dengan jumlah karbohidrat (Ridiah, 2010).

2.4.2 Manfaat Edamame

Edamame memiliki banyak manfaat bagi tubuh. Selain rasanya yang nikmat, edamame juga merupakan sumber protein yang baik. Kandungan protein dalam kedelai memiliki arti penting untuk peningkatan gizi dan mengatasi penyakit kurang gizi seperti busung lapar (Marwoto, 2007). Edamame juga kaya serat dan senyawa fitokimia lainnya, diantaranya memiliki aktivitas antioksidan yang dapat mendukung sistem imun, terutama dalam menangkal radikal bebas yang dapat menyebabkan kanker, penuaan dini, dan berbagai penyakit lainnya. Sedangkan serat diperlukan tubuh untuk menjaga kesehatan saluran cerna hingga menurunkan kolesterol. Selain itu, serat juga membuat perut menjadi lebih kenyang (Muarris, 2013:7). Kedelai edamame juga mengandung kalsium dalam jumlah yang tinggi, sehingga dapat memperkuat tulang, gigi, dan mencegah risiko osteoporosis. Fitoestrogen yang terdapat dalam edamame juga dapat menurunkan kolesterol, mengurangi risiko sakit jantung, dan mengurangi rasa sakit bagi wanita usia *post-menopausal* (Sciarappa, 2004:3).

Kedelai edamame mulai banyak diolah menjadi berbagai produk makanan yang cukup digemari oleh masyarakat, seperti pie edamame, puding edamame, lemper jepang, edamame goreng, dan susu edamame (Santi, 2015). Mulai bermunculan juga produk-produk penelitian terkait dengan kedelai edamame. Contohnya adalah pasta kedelai edamame yang dibuat dengan penambahan minyak kedelai dan susu skim di dalamnya. Hasil dari olahan pasta kedelai ini menunjukkan bahwa minyak kedelai berpengaruh terhadap tekstur, tetapi tidak berpengaruh terhadap warna, rasa, aroma, serta kesukaan pasta kedelai edamame. Contoh lain adalah diolahnya sari kedelai edamame bersama dengan kurma yang mampu meningkatkan kualitas asupan gizi kelompok rawan pangan (ibu hamil, ibu menyusui, dan anak di bawah 2 tahun). Hasil dari olahan ini ternyata mampu mencegah kelompok rawan pangan dari berbagai infeksi dan memiliki kandungan protein yang tinggi. Kedelai edamame juga pernah diolah menjadi mie basah yang dikombinasikan dengan bekatul beras merah serta pernah diolah menjadi nugget edamame yang dikombinasikan kacang tanah.

2.5 Balita Gizi Kurang

Gizi kurang merupakan gangguan kesehatan akibat ketidakseimbangan zat gizi yang diperlukan untuk kehidupan seperti pertumbuhan, aktivitas berpikir, dan lain-lain (Khaidirmuhaj, 2009). Sedangkan menurut Kementerian Kesehatan RI (2011:3), balita gizi kurang adalah balita dengan status gizi kurang berdasarkan indikator BB/U dengan nilai *z-score* -2 SD sampai dengan < -3 SD.

2.5.1 Gejala Klinis Gizi Kurang

Gejala gizi kurang hanya terlihat dari berat badan anak lebih rendah dibandingkan anak seusianya. Adapun ciri-ciri klinis dari gizi kurang antara lain (Retno, 2009):

- a. Kenaikan berat badan berkurang dan menurun.
- b. Ukuran lingkaran lengan atas menurun.
- c. Maturasi tulang terlambat.
- d. Tebal lipat kulit semakin berkurang.

2.5.2 Penyebab Gizi Kurang

Menurut UNICEF (1998), gizi kurang pada anak balita disebabkan oleh beberapa faktor yang kemudian diklasifikasikan sebagai penyebab langsung, penyebab tidak langsung, pokok masalah di masyarakat, dan akar masalah.

a. Penyebab langsung

1) Asupan makanan anak yang tidak memadai

Jika asupan makanan yang diberikan pada anak tidak cukup baik, maka dapat menurunkan daya tahan tubuh (imunitas) anak, sehingga anak mudah terserang penyakit infeksi dan dapat menderita gizi kurang. Semakin bertambahnya usia anak, maka semakin bertambah pula kebutuhannya. Konsumsi makanan dalam keluarga dipengaruhi oleh jumlah dan jenis pangan yang dibeli, pemasakan, distribusi dalam keluarga, dan kebiasaan makan secara perorangan. Konsumsi juga tergantung pada pendapatan, agama, adat istiadat, dan pendidikan keluarga yang bersangkutan (Almatsier, 2009:13). Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang dianjurkan bagi bayi dan balita dapat dilihat pada tabel 2.4 berikut:

Tabel 2.4 Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan untuk Bayi dan Balita

Usia	BB (kg)	TB (cm)	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	KH (g)	Vit. A (mcg)	Ca (mg)
0 - 6 bln	6	61	550	12	34	58	375	200
7 - 11 bln	9	71	725	18	36	82	400	250
1 - 3 thn	13	91	125	26	44	155	400	50
4 - 6 th	19	112	600	35	62	220	450	1000

Sumber: Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi (2012)

2) Penyakit Infeksi

Faktor asupan makanan dan penyakit infeksi saling berkaitan satu sama lain. Anak yang asupan makanannya baik tetapi sering terserang penyakit, seperti diare atau demam, maka anak tersebut dapat menderita gizi kurang. Sebaliknya anak yang makan tidak cukup baik maka daya tahan tubuhnya (*imunitas*) dapat melemah sehingga mudah terserang penyakit infeksi yang menyebabkan hilangnya nafsu makan, malabsorpsi, metabolisme terganggu, dan perubahan perilaku, sehingga berpengaruh terhadap pola makan anak. Penyakit infeksi disebabkan oleh kurangnya sanitasi dan kebersihan, pola asuh anak yang tidak memadai, dan pelayanan kesehatan dasar yang tidak memadai (Soekirman, 2002).

b. Penyebab tidak langsung

1) Ketahanan pangan di keluarga

Ketahanan pangan adalah kemampuan keluarga untuk memenuhi kebutuhan pangan seluruh anggota keluarganya dalam jumlah yang cukup dan baik mutunya (Waryono, 2010). Menurut Adisasmito (2007), ketahanan pangan dan keluarga terkait dengan ketersediaan pangan, harga pangan dan daya beli keluarga, serta pengetahuan tentang gizi dan kesehatan. Selain itu, kebutuhan pangan yang bermutu gizi seimbang menuntut adanya ketersediaan sumber zat tenaga (karbohidrat dan lemak), sumber zat pembangun (protein), dan sumber zat pengatur (vitamin dan mineral). Tidak ada satu jenis pangan pun yang dapat menyediakan gizi secara lengkap. Oleh karena itu, konsumsi

pangan yang beraneka ragam sangat penting agar dapat saling melengkapi kekurangan zat gizi dalam pangan tersebut (Khomsan, 2010).

2) Pola pengasuhan anak

Pola pengasuhan anak adalah kemampuan keluarga untuk menyediakan waktu, perhatian, dan dukungan terhadap anak agar dapat tumbuh dan berkembang secara optimal baik fisik, mental, dan sosial (Waryono, 2010). Kurang baiknya pola pengasuhan anak karena pengetahuan ibu yang kurang, terutama dalam pemberian makanan pada anak mengakibatkan anak tidak mendapatkan makanan sesuai kebutuhan.

Menurut Adisasmito (2007), pola pengasuhan anak adalah berupa sikap dan perilaku ibu atau pengasuh dalam hal kedekatannya dengan anak seperti memberikan makanan, merawat, memberikan pendidikan, kebersihan, memberi kasih sayang, dan sebagainya. Hal tersebut berhubungan dengan kesehatan fisik dan mental ibu, status gizi, pendidikan umum, pengetahuan dan keterampilan tentang pengasuhan anak yang baik, peran dalam keluarga atau masyarakat, pekerjaan sehari-hari, adat kebiasaan keluarga dan masyarakat, dan sebagainya dari ibu atau pengasuh anak.

3) Pelayanan kesehatan dan sanitasi lingkungan

Pelayanan kesehatan merupakan akses akan keterjangkauan anak dan keluarga terhadap upaya pencegahan penyakit dan pemeliharaan kesehatan seperti imunisasi, pemeriksaan kehamilan, pertolongan persalinan, penimbangan anak, penyuluhan kesehatan dan gizi, serta sarana kesehatan yang baik seperti posyandu, puskesmas, praktik bidan atau dokter, rumah sakit dan persediaan air bersih. Ketidakketerjangkauan pelayanan kesehatan dikarenakan jauh atau tidak mampu membayar, kurang pendidikan dan pengetahuan, merupakan kendala masyarakat dan keluarga memanfaatkan secara baik pelayanan kesehatan yang tersedia. Hal ini dapat berdampak juga pada status gizi anak (Adisasmito, 2007).

c. Pokok masalah di masyarakat

Pemerintah telah melakukan berbagai upaya dalam hal peningkatan gizi, namun tanpa dukungan dan kepedulian dari masyarakat tidak akan

mendapatkan hasil yang optimal dan efektif. Pemberdayaan keluarga melalui revitalisasi Usaha Perbaikan Gizi Keluarga (UPGK) dan pemberdayaan masyarakat melalui revitalisasi posyandu merupakan strategi utama dalam Gerakan Nasional (Heryati, 2005).

d. Akar masalah

Akar masalah yang mendasari munculnya gizi kurang adalah terjadinya krisis ekonomi, politik dan sosial termasuk bencana alam. Rusaknya jaringan produksi, distribusi dan penjualan bahan pangan serta makanan mengakibatkan penduduk tidak mendapatkan asupan makanan yang cukup yang pada akhirnya mempengaruhi status gizi balita (Soekirman, 2002).

2.5.3 Dampak Gizi Kurang

Dampak yang terjadi apabila gizi balita tidak terpenuhi akan berpengaruh terhadap tumbuh kembang balita selanjutnya. Dalam jangka pendek penderita gizi kurang dan gizi buruk akan meningkatkan angka morbiditas sedangkan dampak jangka panjang adalah rendahnya kualitas sumber daya manusia generasi mendatang dilihat dari kecerdasan, kreativitas, dan produktivitas (Utomo, 2005). Menurut Adisasmito (2007), gizi kurang berdampak langsung terhadap kesakitan dan kematian, gizi kurang juga berdampak terhadap pertumbuhan, perkembangan intelektual dan produktivitas.

Balita yang kekurangan gizi tidak mampu membentuk antibodi (daya tahan) terhadap penyakit infeksi sebagai akibatnya anak-anak sering kali terkena penyakit sehingga mengganggu pertumbuhannya (Adriani & Wirjaatmadi, 2012). Anak yang kekurangan gizi pada usia balita, akan tumbuh pendek dan mengalami gangguan pertumbuhan serta perkembangan otak yang berpengaruh pada rendahnya tingkat kecerdasan. Tumbuh kembang serta perkembangan otak anak sangat pesat pada usia balita. Bahkan, fase cepat tumbuh (*growth spurt*) otak ternyata hanya terjadi sampai usia 18 bulan (1,5 tahun). Meskipun kemudian otak masih terus berkembang sampai anak berusia 5 tahun, namun kecepatannya sudah mulai menurun (Khomsan, 2010).

Hasil penelitian Arnelia (2011) menyebutkan bahwa tingkat kecerdasan anak yang pernah menderita gizi buruk pada usia di bawah 3 tahun, lebih rendah daripada anak yang pada masa balitanya mendapatkan gizi yang baik. Sedangkan menurut Kemenkes RI (2011), anak yang memiliki status gizi kurang atau buruk (*underweight*) berdasarkan pengukuran berat badan terhadap umur (BB/U) dan pendek atau sangat pendek (*stunting*) berdasarkan pengukuran tinggi badan terhadap umur (TB/U) yang sangat rendah dibanding standar WHO mempunyai resiko kehilangan tingkat kecerdasan atau *intelligence quotient (IQ)* sebesar 10-15 poin. Sedangkan anak yang *wasting* atau kekurusan akan sangat mudah terkena infeksi. Apabila keadaan kurang gizi pada masa balita terus berlanjut, maka dapat mempengaruhi *intellectual performance*, kapasitas kerja, dan kondisi kesehatannya di usia selanjutnya (WHO, 2011).

2.5.4 Pemberian Makanan Tambahan (PMT) Pemulihan untuk Balita Gizi Kurang

Dalam upaya mengatasi masalah gizi kurang dan gizi buruk pada balita, Kementerian Kesehatan RI telah menetapkan kebijakan yang komprehensif, meliputi pencegahan, promosi/edukasi dan penanggulangan balita gizi buruk. Upaya pencegahan dilaksanakan melalui pemantauan pertumbuhan di posyandu. Penanggulangan balita gizi kurang dilakukan dengan pemberian makanan tambahan (PMT) sedangkan balita gizi buruk harus mendapatkan perawatan sesuai Tatalaksana Balita Gizi Buruk yang ada (Kemenkes RI, 2011:1).

Kekurangan gizi yang terjadi pada kelompok usia balita perlu diselenggarakan Pemberian Makanan Tambahan (PMT) Pemulihan. PMT Pemulihan bagi anak usia 6-59 bulan dimaksudkan sebagai tambahan, bukan sebagai pengganti makanan utama sehari-hari. PMT Pemulihan dimaksud berbasis bahan makanan lokal dengan menu khas daerah yang disesuaikan dengan kondisi setempat (Kemenkes RI, 2011:1).

a. Prinsip-prinsip Pelaksanaan PMT Pemulihan

- 1) PMT Pemulihan diberikan dalam bentuk makanan atau bahan makanan lokal dan tidak diberikan dalam bentuk uang.
- 2) PMT Pemulihan hanya sebagai tambahan terhadap makanan yang dikonsumsi oleh balita sasaran sehari-hari, bukan sebagai pengganti makanan utama.
- 3) PMT Pemulihan dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan gizi balita sasaran sekaligus sebagai proses pembelajaran dan sarana komunikasi antar ibu dari balita sasaran.
- 4) PMT pemulihan merupakan kegiatan di luar gedung puskesmas dengan pendekatan pemberdayaan masyarakat yang dapat diintegrasikan dengan kegiatan lintas program dan sektor terkait lainnya.
- 5) PMT Pemulihan dibiayai dari dana Bantuan Operasional Kesehatan (BOK). Selain itu PMT pemulihan dapat dibiayai dari bantuan lainnya seperti partisipasi masyarakat, dunia usaha dan Pemerintah Daerah (Kemenkes RI, 2011:5).

b. Sasaran PMT Pemulihan

Balita gizi kurang atau kurus usia 6-59 bulan termasuk balita dengan Bawah Garis Merah (BGM) dari keluarga miskin menjadi sasaran prioritas penerima PMT Pemulihan. Sasaran dipilih melalui hasil penimbangan bulanan di Posyandu dengan urutan prioritas dan kriteria sebagai berikut :

- 1) Balita yang dalam pemulihan pasca perawatan gizi buruk di TFC/Pusat Pemulihan Gizi/Puskesmas Perawatan atau Rumah Sakit
- 2) Balita kurus dan berat badannya tidak naik dua kali berturut-turut (2 T)
- 3) Balita kurus
- 4) Balita Bawah Garis Merah (BGM).

Balita dengan kriteria tersebut di atas, perlu dikonfirmasi kepada Tenaga Pelaksana Gizi atau petugas puskesmas, guna menentukan sasaran penerima PMT Pemulihan (Kemenkes RI, 2011:2).

- c. Komponen Pembiayaan PMT Pemulihan
- 1) Dana BOK kegiatan PMT Pemulihan dapat digunakan untuk pembelian bahan makanan dan atau makanan lokal termasuk bahan bakar guna menyiapkan PMT pada saat memasak bersama.
 - 2) Transport petugas puskesmas dan atau kader dalam rangka penyelenggaraan PMT Pemulihan dapat menggunakan dana operasional posyandu (Kemenkes RI, 2011:5-6).
- d. Persyaratan Jenis dan Bentuk Makanan PMT Pemulihan
- 1) Makanan tambahan pemulihan diutamakan berbasis bahan makanan atau makanan lokal. Jika bahan makanan lokal terbatas, dapat digunakan makanan pabrikan yang tersedia di wilayah setempat dengan memperhatikan kemasan, label dan masa kadaluarsa untuk keamanan pangan.
 - 2) Makanan tambahan pemulihan diberikan untuk memenuhi kebutuhan gizi balita sasaran.
 - 3) PMT Pemulihan merupakan tambahan makanan untuk memenuhi kebutuhan gizi balita dari makanan keluarga.
 - 4) Makanan tambahan balita ini diutamakan berupa sumber protein hewani maupun nabati (misalnya telur/ikan/daging/ayam, kacang-kacangan atau penunjang) serta sumber vitamin dan mineral yang terutama berasal dari sayur-sayuran dan buah-buahan setempat.
 - 5) Makanan tambahan diberikan sekali sehari selama 90 hari berturut-turut.
 - 6) Makanan tambahan pemulihan berbasis bahan makanan/makanan lokal ada 2 jenis yaitu berupa:
 - 1) MP-ASI (untuk bayi dan anak berusia 6-23 bulan)
 - 2) Makanan tambahan untuk pemulihan anak balita usia 24-59 bulan berupa makanan keluarga.

Bentuk makanan tambahan pemulihan yang diberikan kepada balita dapat disesuaikan dengan pola makanan sebagaimana tabel 2.5 di bawah ini:

Tabel 2.5 Pola Pemberian Makanan Bayi dan Anak Balita

Usia (bulan)	Bentuk Makanan		
	ASI	Makanan Lumat	Makanan Lembik Makanan Keluarga
0 – 6*			
6 – 8			
9 – 11			
12 -23			
24 – 59			

Ket: 6* = 5 bulan 29 hari

e. Penyelenggaraan PMT Pemulihan

1) Persiapan

a) Kecamatan/Puskesmas

- (1) Sosialisasi dari Puskesmas ke kader tentang rencana pelaksanaan PMT Pemulihan yang menggunakan dana penunjang pelayanan kesehatan merujuk pada Juknis BOK
- (2) Rapat koordinasi dan organisasi pelaksana untuk menentukan lokasi, jenis PMT Pemulihan, alternatif pemberian, penanggung jawab, pelaksana PMT Pemulihan (menggunakan dana kegiatan lokakarya mini dari BOK)
- (3) Konfirmasi status gizi calon penerima PMT Pemulihan
- (4) Penentuan jumlah dan alokasi sasaran
- (5) Perencanaan menu makanan tambahan pemulihan.

b) Desa /Kelurahan/Pustu/Poskesdes

- (1) Rekapitulasi data sasaran balita berdasarkan kelompok umur dan jenis kelamin
- (2) Mengirimkan data balita sasaran yang akan mendapat PMT Pemulihan ke puskesmas
- (3) Pembinaan pelaksanaan PMT Pemulihan termasuk penyusunan menu makanan tambahan.

c) Dusun/RW/Posyandu

- (1) Pendataan sasaran balita sesuai kriteria prioritas sasaran diatas dan berdasarkan kelompok umur dan jenis kelamin
- (2) Menyampaikan data calon sasaran penerima PMT Pemulihan ke Desa/Kelurahan/Pustu/Poskesdes untuk dikonfirmasi status gizinya
- (3) Menerima umpan balik mengenai jumlah sasaran penerima PMT Pemulihan dari puskesmas serta menyampaikannya kepada ibu balita sasaran
- (4) Membentuk kelompok ibu balita sasaran
- (5) Merencanakan pelaksanaan PMT Pemulihan (jadwal, lokasi, jenis dan bentuk PMT Pemulihan, alternatif pemberian, penanggung jawab, pelaksana PMT Pemulihan).

2) Pelaksanaan

Penyelenggaraan PMT Pemulihan lokal perlu didukung dengan penyuluhan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) oleh tenaga kesehatan dan kader kepada keluarga sasaran. Dalam pelaksanaan PMT pemulihan, perlu dipertimbangkan beberapa hal sebagai berikut:

- a) Apabila memungkinkan, hari masak penyelenggaraan PMT Pemulihan dilakukan setiap hari di tempat tertentu yang disepakati bersama.
- b) Bila hari masak setiap hari tidak memungkinkan, maka hari masak sebaiknya dilakukan 2 kali seminggu.
- c) Bagi daerah yang kondisi geografisnya sulit, hari masak dapat dilakukan sekali seminggu.

3) Pemantauan dan Bimbingan Teknis

- a) Pemantauan dilakukan setiap bulan selama pelaksanaan PMT Pemulihan.
- b) Pemantauan meliputi pelaksanaan PMT Pemulihan, pemantauan berat badan setiap bulan; sedangkan pengukuran panjang/tinggi badan hanya pada awal dan akhir pelaksanaan PMT Pemulihan.

- c) Pemantauan dan bimbingan teknis dilakukan oleh Kepala Puskesmas, Tenaga Pelaksana Gizi (TPG) puskesmas atau bidan di desa kepada ibu Kader pelaksana PMT Pemulihan.

4) Pencatatan dan Pelaporan

a) Menu makanan tambahan pemulihan

Ibu melakukan pencatatan harian sederhana mengenai daya terima makanan tambahan pemulihan yang akan dipantau oleh kader atau bidan di desa setiap minggu. Hasil pencatatan daya terima makanan tambahan pemulihan dibahas pada saat masak bersama.

b) Keuangan

- (1) Penggunaan dana kegiatan PMT Pemulihan ini merupakan bagian dari dana BOK yang harus dipertanggungjawabkan.
- (2) Pengajuan kebutuhan dana untuk pelaksanaan PMT pemulihan mengikuti petunjuk pelaksanaan/petunjuk teknis Panduan BOK.
- (3) Pertanggungjawaban keuangan berupa rincian dan nota pembelian bahan makanan dan bahan bakar untuk PMT Pemulihan yang dilaksanakan oleh TPG puskesmas atau tenaga lainnya disampaikan kepada Kepala Puskesmas untuk diteruskan kepada Dinkes Kabupaten/Kota.

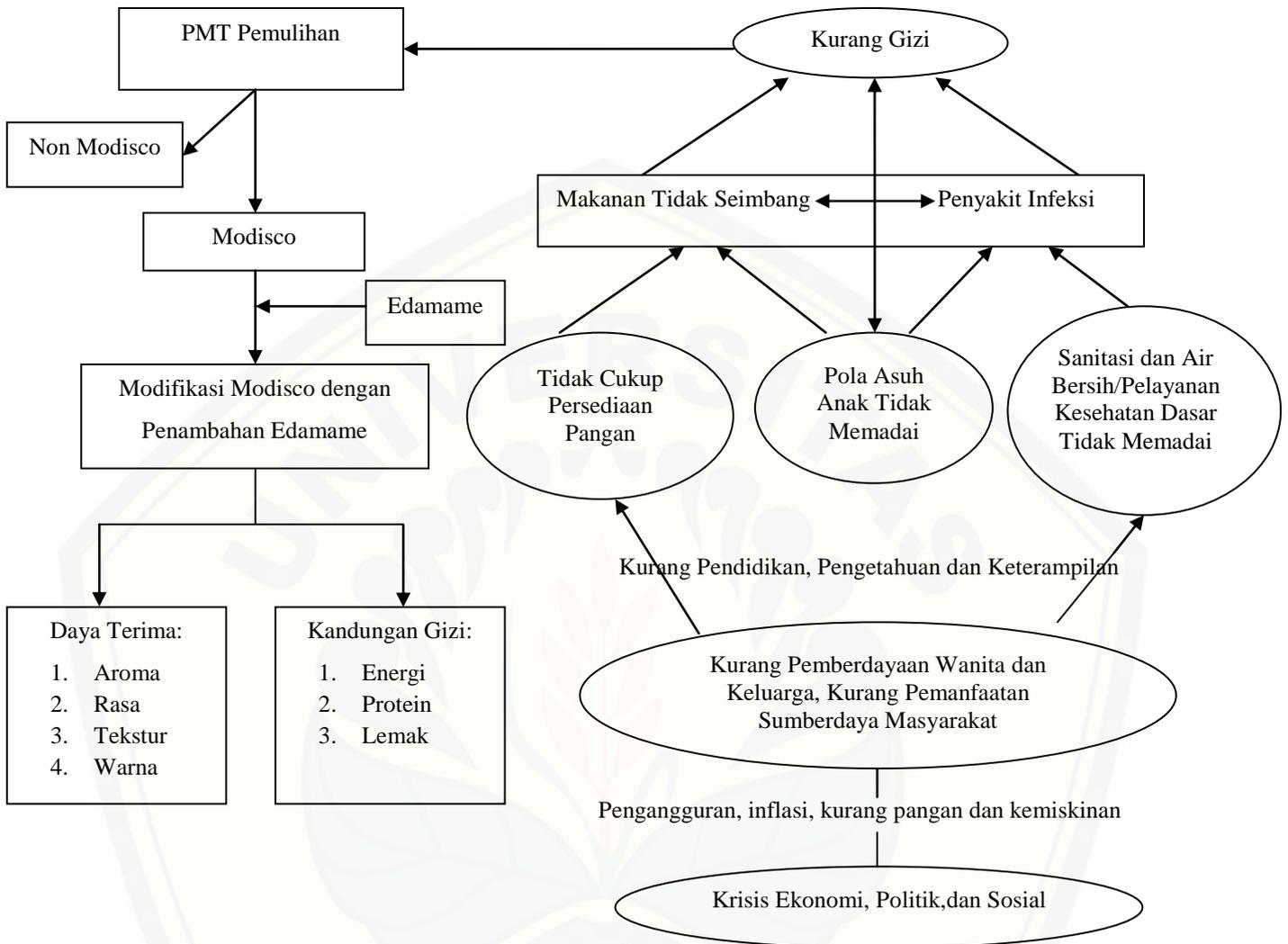
c) Hasil kegiatan PMT Pemulihan

- (1) Jumlah anak yang mendapat makanan tambahan pemulihan dan hari anak mendapat makanan tambahan pemulihan selama pelaksanaan PMT Pemulihan.

(2) Status gizi balita

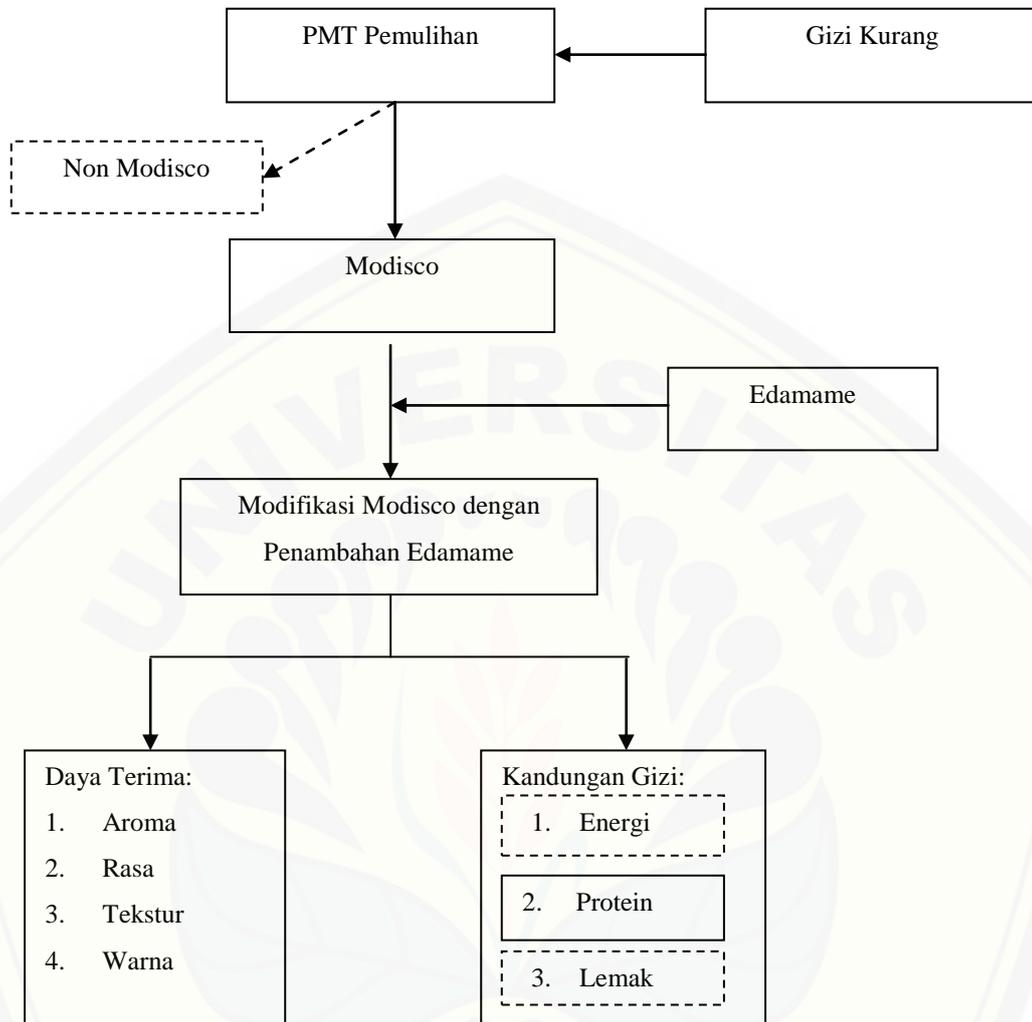
Penambahan berat badan balita dicatat setiap bulan. Perkembangan status gizi balita (BB/PB atau BB/TB) dicatat pada awal dan akhir pelaksanaan PMT Pemulihan serta dilaporkan oleh Kepala Puskesmas ke Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota. Selanjutnya Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota melaporkan perkembangan status gizi ke Pusat dengan tembusan ke Dinas Kesehatan Provinsi (Kemenkes RI, 2011: 9-15).

2.6 Kerangka Teori



Gambar 2.2 Kerangka Teori Modifikasi Teori Direktorat Bina Gizi – Direktorat Jenderal Bina Gizi dan KIA (2011), UNICEF (1998)

2.7 Kerangka Konseptual



Gambar 2.3 Kerangka Konseptual

Keterangan:

- : diteliti
 : tidak diteliti

Berdasarkan kerangka konseptual penelitian dapat diketahui bahwa penyebab utama gizi kurang yaitu asupan makanan yang kurang dan penyakit infeksi. Faktor makanan dan penyakit infeksi, sebagai penyebab langsung masalah gizi keduanya saling berkaitan. Kurang gizi dapat meningkatkan risiko terkena penyakit infeksi karena daya tahan tubuh menurun. Sebaliknya penyakit infeksi

juga dapat mempengaruhi gangguan nafsu makan dan penyerapan zat-zat gizi sehingga menyebabkan kurang gizi.

Keadaan gizi kurang yang berkelanjutan dapat meningkatkan angka kejadian gizi buruk, sedangkan keadaan gizi buruk yang terus menerus dapat menyebabkan kematian. Dalam jangka pendek penderita gizi kurang dan gizi buruk akan meningkatkan angka morbiditas sedangkan dampak jangka panjang adalah penurunan kualitas sumber daya manusia generasi mendatang dilihat dari kecerdasan, kreativitas, dan produktivitas.

Salah satu upaya untuk mengatasi masalah gizi kurang adalah Pemberian Makanan Tambahan (PMT) Pemulihan pada balita. Pemberian Makanan Tambahan (PMT) Pemulihan dapat dalam bentuk modisco maupun non modisco. Modisco merupakan formula bergizi tinggi, kaya kalori dan protein yang terdiri atas susu skim atau *full cream*, gula dan minyak atau margarin. Modisco telah teruji dan memenuhi syarat-syarat khusus diet untuk anak balita sehingga dapat digunakan untuk perbaikan status gizi.

Bahan dasar pembuatan makanan tambahan untuk balita gizi kurang akan lebih baik bila berasal dari campuran bahan pangan lokal dengan fortifikasi atau suplementasi agar dapat memenuhi kecukupan gizi bagi balita gizi kurang. Makanan tambahan ini diutamakan berupa sumber protein hewani maupun nabati (misalnya telur atau ikan atau daging atau ayam, kacang-kacangan atau peneruk) serta sumber vitamin dan mineral terutama berasal dari sayur-mayur dan buah-buahan setempat.

Edamame merupakan salah satu jenis kacang-kacangan yang banyak dibudidayakan di wilayah Kabupaten Jember dan mudah untuk didapat karena banyak dijual di pasar. Kandungan protein edamame sangat tinggi bila dibandingkan dengan protein hewani. Dalam 100 gram edamame mengandung 11 gram karbohidrat, 12,4 gram protein, 145 miligram kalsium, 158 miligram fosfor, rendah kolesterol dan kaya serat.

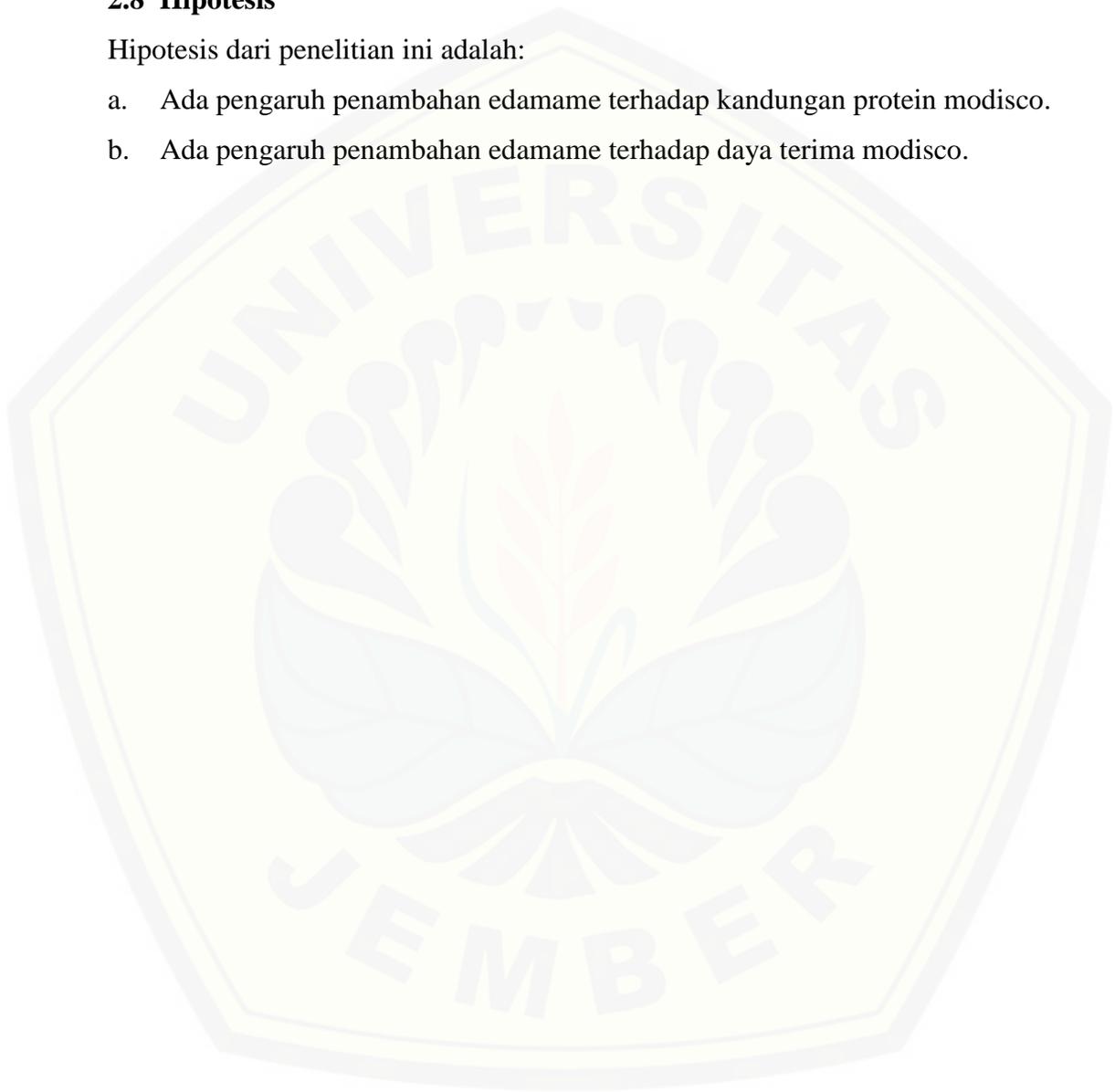
Setelah dihasilkan modisco dengan penambahan edamame, perlu dilakukan pengujian terhadap kandungan gizi yang meliputi pengukuran kandungan protein serta pengukuran daya terima yang berguna untuk memberikan

informasi kandungan protein serta daya terima pada masyarakat serta dapat digunakan sebagai alternatif dalam Pemberian Makanan Tambahan (PMT) Pemulihan untuk balita gizi kurang.

2.8 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

- a. Ada pengaruh penambahan edamame terhadap kandungan protein modisco.
- b. Ada pengaruh penambahan edamame terhadap daya terima modisco.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen (*experiment research*) yaitu kegiatan percobaan yang bertujuan untuk mengetahui suatu gejala atau pengaruh yang timbul, sebagai akibat dari adanya perlakuan tertentu (Notoatmodjo, 2010:56). Rancangan pada penelitian ini menggunakan desain eksperimental semu (*quasi eksperimental*). Desain eksperimental semu (*quasi eksperimental*) digunakan karena penelitian yang dilakukan tidak memenuhi syarat dalam jenis penelitian eksperimen murni. Jenis penelitian eksperimen murni memiliki tiga ciri utama, yaitu: memiliki kelompok kontrol, ada perlakuan yang diberikan, dan menggunakan randomisasi. Jenis eksperimental semu tidak menggunakan randomisasi dalam percobaannya (Notoatmodjo, 2012:60).

Dalam penelitian ini edamame sebagai sampel penelitian dipilih tidak melalui randomisasi. Edamame ditambahkan ke dalam modisco dalam proporsi yang berbeda-beda. Modisco tanpa penambahan edamame dijadikan sebagai kelompok kontrol, sedangkan modisco dengan penambahan edamame dijadikan sebagai kelompok perlakuan.

Pada penelitian ini menggunakan rancangan *posttest* dengan kelompok kontrol (*posttest only control group design*). Pada desain ini terdapat dua kelompok yaitu kelompok pertama merupakan unit percobaan untuk perlakuan dan kelompok kedua merupakan kelompok untuk suatu kontrol (Nazir, 2003). Keduanya tidak diberikan *pretest* karena kelompok tersebut dianggap sama sebelum diberikan perlakuan, tetapi dilakukan pengukuran *posttest* pada kedua kelompok tersebut. Dengan rancangan ini, memungkinkan peneliti mengukur pengaruh perlakuan pada kelompok percobaan dengan cara membandingkan kelompok tersebut dengan kelompok kontrol (Notoatmodjo, 2012:167).

Rancangan penelitian dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut ini:

Tabel 3.1 *Posttest Only Control Group Design*

	Perlakuan	Posttest
Kelompok Kontrol	X_0	P_{X_0}
Kelompok Perlakuan	X_1	P_{X_1}
	X_2	P_{X_2}
	X_3	P_{X_3}

Keterangan:

X_0 : Modisco tanpa penambahan edamame (kontrol).

X_1 : Perlakuan modisco dengan penambahan edamame sebesar 10% dari total bahan dasar modisco.

X_2 : Perlakuan modisco dengan penambahan edamame sebesar 20% dari total bahan dasar modisco.

X_3 : Perlakuan modisco dengan penambahan edamame sebesar 30% dari total bahan dasar modisco.

P_{X_0} : Pengukuran kandungan protein serta daya terima modisco tanpa penambahan edamame (kontrol).

P_{X_1} : Pengukuran kandungan protein serta daya terima modisco dengan penambahan edamame sebesar 10% dari total bahan dasar modisco.

P_{X_2} : Pengukuran kandungan protein serta daya terima modisco dengan penambahan edamame sebesar 20% dari total bahan dasar modisco.

P_{X_3} : Pengukuran kandungan protein serta daya terima modisco dengan penambahan edamame sebesar 30% dari total bahan dasar modisco.

Dalam pembuatan modisco dengan penambahan edamame bertujuan untuk meningkatkan kandungan protein. Pemilihan edamame didasarkan pada kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan jenis kedelai lainnya. Diharapkan dengan penambahan edamame nilai gizi modifikasi modisco bisa bertambah dengan proporsi penambahan edamame sebesar 10%, 20%, dan 30% dikombinasikan dengan bahan-bahan dasar modisco.

Pada penelitian ini memiliki 3 perlakuan dengan 1 kontrol, dimana menurut Hanafiah (2008:60) sebaiknya masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Sehingga dalam penelitian ini terdapat 12 sampel yang terdiri dari 3 sampel kontrol dan 9 sampel perlakuan.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Pengujian kandungan protein dalam penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biosain Politeknik Negeri Jember yang bertempat di Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember, sedangkan untuk pengujian daya terima yang merupakan uji kesukaan (*hedonic scale test*) dilakukan di SDN Sempusari 02 yang bertempat di Jalan Cadika No. 90 Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2017 sampai dengan Januari 2018.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Pembuatan Modisco dengan Penambahan Edamame

a. Alat

- 1) Timbangan Bahan Makanan
- 2) Blender
- 3) Panci
- 4) Saringan kawat
- 5) Gelas ukur 1 liter
- 6) Piring
- 7) Sendok
- 8) Kompor

b. Bahan

- 1) 120 gram kedelai edamame

Kedelai edamame yang digunakan yaitu kedelai edamame beku (*frozen*) yang diproduksi oleh PT. Mitra Tani 27 Jember. Total kedelai yang dibutuhkan dalam penelitian ini sebanyak 120 gram biji kedelai edamame

beku yang sudah dipisahkan dari kulit luarnya. Modisco dengan penambahan edamame sebesar 10% adalah 20 gram edamame, penambahan 20% adalah 40 gram edamame, dan penambahan 30% adalah 60 gram edamame. Harga per bungkus kedelai edamame dengan berat 500 gram adalah Rp 15.000,00. Artinya satu bungkus kedelai edamame dapat digunakan ± 12 kali penggunaan dalam pembuatan modisco. Biaya yang diperlukan untuk satu kali pembuatan modisco dengan penambahan edamame 20% berkisar Rp 1.250,00.

2) 400 gram susu skim

Susu skim yang digunakan dengan merk dagang "*petit eric*". Total susu skim yang dibutuhkan dalam penelitian ini sebanyak 400 gram, dimana dalam sekali pembuatan modisco tanpa atau dengan penambahan edamame dibutuhkan sebanyak 100 gram susu skim. Harga per bungkus susu skim merk "*petit eric*" dengan berat 800 gram adalah Rp 45.000,00. Artinya satu bungkus susu skim dapat digunakan ± 8 kali penggunaan dalam pembuatan modisco. Biaya yang diperlukan untuk susu skim dalam satu kali pembuatan modisco berkisar Rp 5.625,00.

3) 200 gram margarin

Margarin yang digunakan dengan merk dagang "*blue band*". Total margarin yang dibutuhkan dalam penelitian ini sebesar 200 gram, dimana dalam sekali pembuatan modisco tanpa atau dengan penambahan edamame sebanyak 50 gram margarin. Harga per bungkus margarin dengan berat 200 gram adalah Rp 6.000,00. Artinya satu bungkus margarin dapat digunakan ± 4 kali penggunaan dalam pembuatan modisco. Biaya yang diperlukan untuk margarin dalam satu kali pembuatan modisco berkisar Rp 1.500,00.

4) 200 gram gula pasir

Gula pasir yang digunakan dengan merk dagang "*larrist*". Total gula yang dibutuhkan sebesar 200 gram, dimana dalam sekali pembuatan modisco tanpa atau dengan penambahan edamame sebanyak 50 gram gula pasir. Harga per bungkus gula dengan berat 1.000 gram (1 kg) adalah Rp

12.000,00. Artinya satu bungkus gula dapat digunakan \pm 20 kali penggunaan dalam pembuatan modisco. Biaya yang diperlukan untuk gula dalam satu kali pembuatan modisco berkisar Rp 600,00.

Total biaya yang diperlukan dalam satu kali pembuatan modisco dengan penambahan edamame adalah Rp 8.975,00.

5) 4 liter air

4 liter air untuk pembuatan modisco tanpa atau dengan penambahan edamame, dimana dalam sekali pembuatan modisco membutuhkan air sebanyak 1 liter. Air yang digunakan dalam pembuatan modisco dimasak terlebih dahulu hingga mendidih.

Dari bahan dasar modisco di atas dapat ditentukan jumlah penambahan kedelai edamame dari presentase yang telah ditentukan yaitu sebagai berikut:

- 1) X_0 yang terdiri dari 100 gram susu skim, 50 gram margarin, 50 gram gula pasir, dan 0 gram kedelai edamame.
- 2) X_1 yang terdiri dari 100 gram susu skim, 50 gram margarin, 50 gram gula pasir, dan 20 gram kedelai edamame (10% dari jumlah total susu skim, margarin, dan gula pasir).
- 3) X_2 yang terdiri dari 100 gram susu skim, 50 gram margarin, 50 gram gula pasir, dan 40 gram kedelai edamame (20% dari jumlah total susu skim, margarin, dan gula pasir).
- 4) X_3 yang terdiri dari 100 gram susu skim, 50 gram margarin, 50 gram gula pasir, dan 60 gram kedelai edamame (30% dari jumlah total susu skim, margarin, dan gula pasir).

3.3.2 Uji Protein Metode Semi Mikro *Kjeldahl* (BSN, 1992)

a. Alat

- 1) Labu *Kjeldahl* 100 ml
- 2) Alat penyulingan dan kelengkapannya
- 3) Pemanas listrik atau pembakar
- 4) Neraca analitik

b. Bahan

1) Campuran selenium

Campuran 2,5 g serbuk SeO_2 , 100 g K_2SO_4 dan 30 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

2) Indikator campuran

Siapkan larutan bromocresol green 0,1% dan larutan merah metal 0,1% dalam alkohol 95% secara terpisah. Campur 10 ml bromocresol green dengan 2 ml merah metil.

3) Larutan asam borat (H_2BO_3) 2%

Larutkan 10 g H_2BO_3 dalam 50 ml air suling. Setelah dingin pindahkan ke dalam botol bertutup gelas. Campur 500 ml asam borat dengan 5 ml indikator.

4) Larutan asam klorida (HCl) 0,1 N

5) Larutan natrium hidroksida (NaOH) 30%

Larutkan 150 g NaOH ke dalam 350 ml air, simpan dalam botol bertutup karet.

3.3.3 Uji Daya Terima (Uji *Hedonic*)

a. Alat

- 1) Gelas plastik kecil
- 2) Alat tulis
- 3) Form uji *Hedonic Scale Test*

b. Bahan

- 1) Modisco dengan penambahan edamame
- 2) Air mineral

3.4 Variabel dan Definisi Operasional

3.4.1 Variabel

a. Variabel terikat (*dependent variabel*)

Variabel terikat (*dependent variable*) adalah variabel yang tergantung atas variabel yang lain (Notoatmodjo, 2010:104). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah penambahan edamame.

b. Variabel bebas (*independent variabel*)

Variabel bebas (*independent variable*) adalah variabel yang mempengaruhi atau sebab dari variabel terikat (Notoatmodjo, 2010:104). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kandungan protein dan daya terima.

3.4.2 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah uraian tentang batasan variabel yang dimaksud, atau tentang apa yang diukur oleh variabel yang bersangkutan (Notoatmodjo, 2012:112). Definisi operasional penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3.2 Definisi Operasional Penelitian

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Pengukuran	Hasil Pengukuran	Skala Data
Variabel terikat					
1	Penambahan Edamame	Pemberian biji kedelai edamame yang telah diblender kemudian disaring ke dalam resep modisco dengan proporsi yang berbeda-beda yaitu 10%, 20% dan 30%.	Kedelai edamame diperoleh dari toko Mitra Tani 27 Kabupaten Jember dalam keadaan beku (<i>frozen</i>).	MD : ED X ₀ = 100 : 0 X ₁ = 100 : 10 X ₂ = 100 : 20 X ₃ = 100 : 30	Rasio
Variabel bebas					
1	Kandungan Protein	Kandungan protein pada modisco dengan atau tanpa penambahan edamame dengan berbagai proporsi penambahan edamame.	Uji Semi Mikro <i>Kjeldhal</i>		Rasio

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Pengukuran	Hasil Pengukuran	Skala Data
2	Daya Terima	Tingkat penerimaan panelis terhadap modisco dengan atau tanpa penambahan edamame berdasarkan parameter fisik (rasa, aroma dan tekstur).	Uji Skala Kesukaan (<i>Hedonic Scale Test</i>)	Kriteria Penilaian: a. 3 : Suka b. 2 : Biasa c. 1: Tidak Suka (Setyaningsih, 2010 dan Marliyati <i>et al</i> , 2010:59).	Nominal

Keterangan:

MD : Modisco

ED : Edamame

3.5 Data dan Sumber Data

Sumber data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Sumber data primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data (Sugiyono, 2012:137). Data primer yang digunakan antara lain kandungan protein modisco tanpa penambahan edamame dan modisco dengan penambahan edamame, serta daya terima modisco tanpa penambahan edamame dan modisco dengan penambahan edamame. Data primer pada penelitian yang diperoleh dari observasi adalah daya terima dengan menggunakan form uji *Hedonic Scale Test*. Untuk uji kandungan protein diperoleh dengan menggunakan uji Semi Mikro *Kjeldahl*.

3.6 Teknik dan Alat Perolehan Data

3.6.1 Teknik Pengumpulan Data

a. Uji Laboratorium

Uji laboratorium pada penelitian ini adalah metode Semi Mikro *Kjeldahl* yang digunakan untuk mengetahui kandungan protein modisco dengan atau tanpa penambahan edamame. Uji laboratorium dilakukan di Laboratorium Biosain Politeknik Negeri Jember yang bertempat di Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember.

b. Uji Daya Terima

Uji daya terima dilakukan dengan menggunakan form uji kesukaan (*hedonic scale test*) untuk mengetahui tingkat penerimaan dari skala yang ada (3 : Suka, 2 : Biasa, 1 : Tidak Suka) terhadap tekstur, warna, aroma, dan rasa pada hasil modisco dengan atau tanpa penambahan edamame, sehingga dari hasil penilaian panelis dalam form uji kesukaan (*hedonic scale test*) diketahui tingkat kesukaannya.

Pada pengujian kesukaan (*hedonic scale test*) menggunakan metode uji afeksi yang bertujuan untuk mengetahui respon individu berupa penerimaan ataupun kesukaan dari konsumen terhadap produk yang sudah ada, produk baru, ataupun karakteristik khusus dari produk yang diuji. Pada uji kesukaan (*hedonic scale test*) pada penelitian ini menggunakan panel siswa SD kelas V dan kelas VI SDN Sempusari 02 Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember yang dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Dalam uji kesukaan (*hedonic scale test*) penelitian ini digunakan panelis yang tidak terlatih dengan jumlah panelis sebanyak 25 orang panelis yang tidak terlatih (Setyaningsih *et al*, 2010:21).

Kriteria inklusi adalah karakteristik umum yang dimiliki oleh subjek yang akan diteliti dan kriteria eksklusi merupakan suatu sebab karena sebagian subjek dari kriteria inklusi harus dikeluarkan (Sastroasmoro dan Ismail, 2011). Adapun kriteria inklusi pemilihan panelis pada penelitian ini antara lain:

- 1) Bersedia untuk dijadikan subjek penelitian.
- 2) Berada di tempat saat dilakukan penelitian.
- 3) Memiliki penglihatan yang baik, tidak buta rasa dan aroma.

Sedangkan kriteria eksklusi panelis pada penelitian ini adalah:

- 1) Sakit yang menyebabkan terbatasnya makanan yang boleh dikonsumsi termasuk produk yang akan diujikan.
- 2) Alergi terhadap produk yang akan diujikan (susu, margarin, dan edamame).
- 3) Produk yang diujikan merupakan makanan yang tidak disukai.
- 4) Produk yang diujikan merupakan makanan favorit panelis.

3.6.2 Alat Pengumpulan Data

Pada uji kesukaan (*hedonic scale test*) menggunakan form uji kesukaan (*hedonic scale test*) sebagai alat pengumpulan data dan lembar hasil uji kandungan protein dengan metode Semi Mikro *Kjeldhal*.

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Prosedur Pembuatan Modisco

Adapun langkah-langkah pembuatan modisco menurut Adi (2001) sebagai berikut:

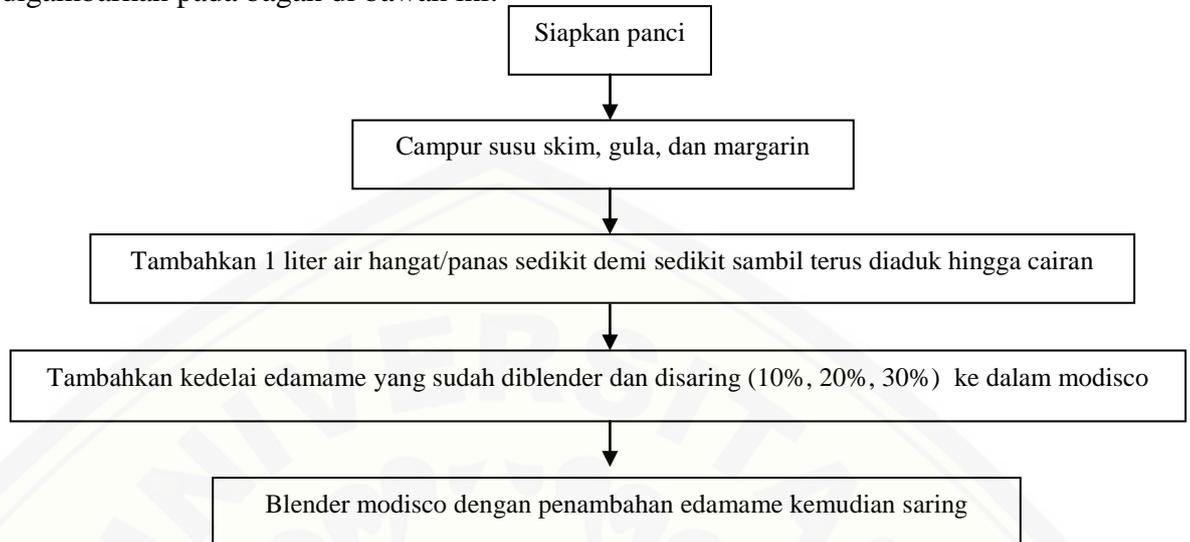
- a. Campur susu skim, gula, dan margarin.
- b. Aduk sampai rata, lalu tambahkan dengan 1 liter air hangat/panas sedikit demi sedikit sambil terus diaduk hingga cairan homogen.
- c. Saring dan minum dalam keadaan hangat-hangat.

3.7.2 Prosedur Pembuatan Modisco dengan Penambahan Edamame

Langkah-langkah pembuatan modisco dengan penambahan edamame adalah:

- a. Campur susu skim, gula, dan margarin.
- b. Tambahkan air hangat/panas sebanyak 1 liter sedikit demi sedikit sambil terus diaduk hingga cairan homogen.
- c. Tambahkan kedelai edamame yang sudah diblender dan disaring dengan penambahan edamame sebesar 10%, 20%, dan 30% ke dalam modisco. Pada saat pemblenderan edamame ditambahkan air sebesar 100 ml pada masing-masing perlakuan penambahan edamame 10%, 20%, dan 30%. Tujuannya memudahkan pada saat pemblenderan dan penyaringan edamame.
- d. Blender modisco yang telah ditambahkan edamame kemudian saring.

Adapun alur pembuatan modisco dengan penambahan edamame dapat digambarkan pada bagan di bawah ini:



Gambar 3.1 Alur Pembuatan Modisco dengan Penambahan Edamame

3.7.3 Prosedur Uji Protein

Adapun standar uji protein yang dikeluarkan oleh Badan Standar Nasional (1992) mengenai cara uji makanan dan minuman (SNI 01-291-1992), sebagai berikut:

- Timbang seksama 0,51 g contoh, masukkan ke dalam labu *Kjeldahl* 100 ml.
- Tambahkan 2 g campuran selen dan 25 ml H_2SO_4 pekat.
- Panaskan di atas pemanas listrik atau api pembakar sampai mendidih dan larutan menjadi jernih kehijau-hijauan (sekitar 2 jam).
- Biarkan dingin, kemudian encerkan dan masukkan ke dalam labu ukur 100 ml, tepatkan sampai tanda garis.
- Pipet 5 ml larutan dan masukkan ke dalam alat penyuling tambahkan 5 ml NaOH 30% dan beberapa tetes indikator PP.
- Sulingkan selama kurang lebih 10 menit, sebagai penampung gunakan 10 ml larutan asam borat 2% yang telah dicampur indikator.
- Bilas ujung pendingin dengan air suling.
- Titar dengan larutan HCL 0,01 N.
- Kerjakan penetapan blanko.

$$\text{Perhitungan kadar protein} = \frac{V1 - V2 \times N \times 0,014 \times f.k \times f.p}{W}$$

Dimana:

W = bobot cuplikan

V1 = volume HCl 0,01 N yang digunakan penitaran contoh

V2 = volume HCl yang digunakan penitaran contoh blanko

N = normalitas HCl

f.k = protein dari makanan secara umum 6,25; susu dan hasil olahannya 6,38; dan minyak kacang 5,46

f.p = faktor pengenceran

3.7.4 Prosedur Uji Daya Terima

Pengamatan uji daya terima dilakukan dengan menggunakan form uji kesukaan (*hedonic scale test*) untuk mengetahui tingkat penerimaan dari skala yang ada (3 : Suka, 2 : Biasa, 1 : Tidak Suka) terhadap rasa, warna, aroma, dan tekstur pada hasil modisco dengan atau tanpa penambahan edamame. Panelis tidak terlatih yang dipilih dalam uji kesukaan ini adalah siswa SD kelas V dan kelas VI yang dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Uji daya terima dalam penelitian ini menggunakan panelis tidak terlatih sebanyak 25 orang (Setyaningsih *et al.*, 2010:21). Panelis dipilih menggunakan teknik *simple random sampling* yaitu dengan cara undian atau menggunakan angka random (acak) (Nazir, 2014:248). Panelis yang akan dipilih dipastikan tidak memiliki alergi terhadap produk yang akan diujikan, terutama alergi pada susu, margarin, dan kacang-kacangan (edamame). Alergi tidaknya panelis dapat diketahui melalui form alergi yang dibagikan kepada siswa-siswa kelas V dan VI SDN Sempusari 02. Dari hasil form alergi yang telah diisi oleh siswa dapat terpilih secara acak sebanyak 25 siswa dengan rincian 12 siswa kelas V dan 13 siswa kelas VI.

Proses pengujian dilakukan dengan cara menyajikan modisco dengan atau tanpa penambahan edamame dengan proporsi yang berbeda. Masing-masing sampel modisco dengan atau tanpa penambahan edamame diberi kode. Semua panelis tidak diberikan petunjuk mengenai karakteristik atau jumlah bahan yang

digunakan pada masing-masing sampel yang disajikan. Hal tersebut dilakukan untuk menghindari adanya bias yang dapat terjadi pada panelis. Pada saat pengujian diberikan segelas air putih untuk menetralkan rasa makanan dilidah.

3.8 Teknik Penyajian dan Analisis Data

3.8.1 Teknik Penyajian Data

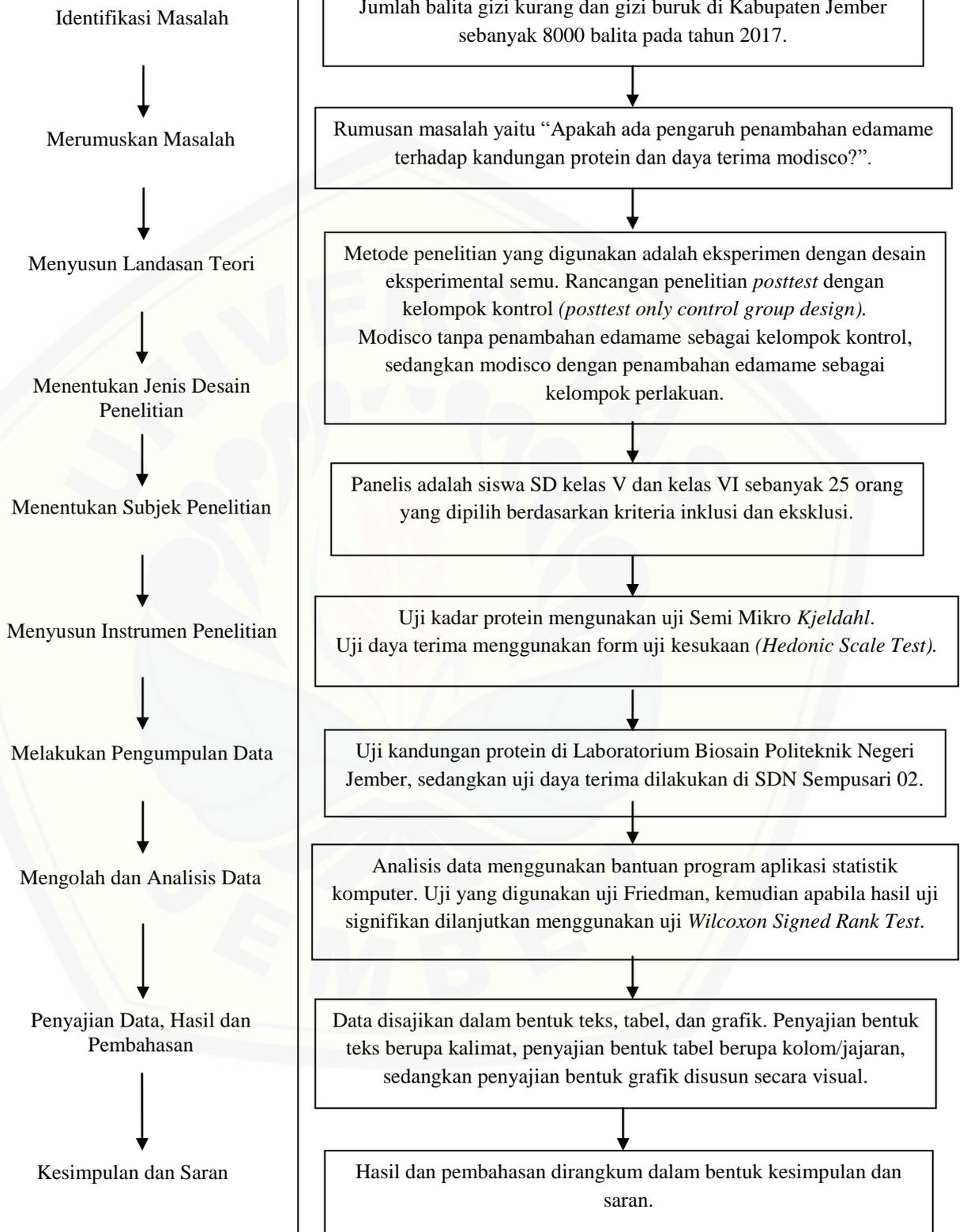
Penyajian data dalam penelitian ini menggunakan bentuk teks, tabel dan grafik dimana fungsinya saling melengkapi. Penyajian bentuk teks adalah penyajian data hasil penelitian dalam bentuk kalimat, penyajian bentuk tabel adalah penyajian dari data numerik yang disusun dalam kolom atau jajaran, sedangkan penyajian dalam bentuk grafik adalah suatu penyajian data secara visual (Notoatmodjo, 2012:188).

3.8.2 Teknik Analisis Data

Penghitungan/analisis data menggunakan bantuan program aplikasi statistik komputer. Analisis kandungan protein modisco dengan atau tanpa penambahan edamame menggunakan uji *Friedman* karena data tidak berdistribusi normal. Pengujian tersebut dilakukan untuk mengetahui beda rata-rata hitung kandungan protein dari 4 taraf perlakuan. Apabila hasil uji signifikan, maka dilanjutkan dengan menggunakan uji *Wilcoxon Signed Rank Test* untuk mengetahui perbedaan secara nyata dari 4 taraf perlakuan (Budiarto, 2012:255).

Analisis daya terima modisco dengan atau tanpa penambahan edamame juga menggunakan uji *Friedman* (non parametrik) dengan skala data minimal ordinal. Tujuan pengujian tersebut adalah untuk mengukur pengaruh perlakuan pada kelompok percobaan dengan cara membandingkan kelompok tersebut dengan kelompok kontrol yaitu pada daya terima terhadap modisco dengan atau penambahan edamame yang telah diujikan kepada 25 panelis. Apabila hasil uji signifikan, maka uji dilanjutkan ke uji *Wilcoxon Signed Rank Test* untuk mengetahui perbedaan secara nyata dari 4 taraf perlakuan (Budiarto, 2012:255).

3.9 Alur Penelitian



Gambar 3.2 Alur Penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- a. Terdapat pengaruh penambahan edamame terhadap kandungan protein modisco. Kandungan protein modisco pada 4 taraf perlakuan (X_0 , X_1 , X_2 , dan X_3) berkisar antara 1,344 - 1,917%. Nilai rata-rata tertinggi kandungan protein modisco adalah perlakuan X_3 dengan penambahan edamame 30%. Kandungan protein modisco cenderung meningkat seiring dengan peningkatan penambahan edamame.
- b. Terdapat pengaruh penambahan edamame terhadap daya terima (rasa dan aroma) modisco. Daya terima rasa dan aroma pada 4 taraf perlakuan (X_0 , X_1 , X_2 , dan X_3) secara statistik terdapat perbedaan yang signifikan, sedangkan daya terima warna dan tekstur tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Modisco yang lebih disukai panelis dari segi rasa adalah modisco dengan penambahan edamame 20% (X_2), dari segi warna adalah modisco dengan penambahan edamame 30% (X_3), sedangkan dari segi aroma dan tekstur adalah modisco dengan penambahan edamame 10% (X_1). Modisco yang direkomendasikan adalah modisco dengan penambahan edamame 20% dengan pertimbangan rasa dan kandungan protein.

5.2 Saran

- a. Bagi Peneliti selanjutnya
 - 1) Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai analisis kandungan energi (karbohidrat), kalsium, fosfor, dan serat pada modisco dengan penambahan edamame, karena selain mengandung tinggi protein, kedelai edamame juga mengandung tinggi energi (karbohidrat), kalsium, fosfor, dan tinggi serat.
 - 2) Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui daya simpan modisco dengan penambahan edamame.

b. Bagi Masyarakat

- 1) Pembuatan modisco dengan penambahan edamame sebanyak 20% memiliki rasa yang lebih disukai anak-anak.
- 2) Total biaya yang diperlukan dalam satu kali pembuatan modisco dengan penambahan edamame 20% berkisar Rp. 8.975,00 per 1000 ml modisco yang dihasilkan.
- 3) Modisco dengan penambahan edamame dapat digunakan sebagai alternatif dalam Pemberian Makanan Tambahan (PMT) untuk balita gizi kurang.

c. Bagi Dinas Kesehatan

Perlu adanya sosialisasi, bahkan pelatihan terhadap masyarakat dan kader posyandu dalam pembuatan modisco dengan penambahan edamame sebagai alternatif dalam Pemberian Makanan Tambahan (PMT) untuk balita gizi kurang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto. 2010. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktis (Edisi Revisi 2010)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Achadi, E. L. 2015. *Global Nutrition Report/GNR 2014*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Achmadi, U. F. 2013. *Kesehatan Masyarakat Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Adi, A. C. 2001. *Modisco Makanan Penambah Berat Badan Anak*. Jakarta: Puspa Swara.
- Adisasmito, W. 2007. *Sistem Kesehatan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Adriani, M., & Wirjaatmadi, B. 2012. *Peranan Gizi dalam Siklus Kehidupan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Almatsier, S. 2010. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Amar & Lutfiati. 2013. Pengaruh Penggunaan Minyak Kedelai dan Susu Skim terhadap Sifat Organoleptik Pasta Kedelai Edamame. *E-journal boga. Volume 2, Nomor 1, Edisi Yudisium Periode Februari 2013, Hal. 139 –149*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya. <https://www.google.co.id/ejournal.unesa.ac.id>. [29 April 2017].
- Andriani, M. dan Wirjatmadi, B. 2012. *Pengantar Gizi Masyarakat*. Jakarta: Kencana.
- Arisman. 2009. *Gizi dalam Daur Kehidupan*. Jakarta: EGC.

- Arnelia. 2011. Konsumsi dan Besaran Defisit Energi dan Protein Anak Baduta di Pedesaan dan Perkotaan di Indonesia. *Buletin Penelitian Kesehatan* Vol.39, No.2, 2011:74-87.
- Asadi. 2009. Karakterisasi Plasma Nutfah untuk Perbaikan Varietas Kedelai Sayur (Edamame). *Buletin Plasma Nutfah*. 15(2):59-69.
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. *Standar Nasional Indonesia No. 01-2891 1992 Cara Uji Makanan dan Minuman*. Jakarta: BSN.
- BAPENNAS. 2011. *Rencana Aksi Nasional Pangan dan Gizi 2011-2015*. Jakarta: Menteri Perencanaan Pembangunan Nasional/Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Budiarto. 2003. *Metodologi Penelitian Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Depkes R.I. 1999. *Pedoman Penanggulangan Kekurangan Energi Protein dan Petunjuk Pelaksanaan PMT pada Balita*. Jakarta: Dirjen Pembinaan Kesehatan Masyarakat Direktorat Bina Gizi Masyarakat.
- Dinas Kesehatan Jawa Timur. 2013. *Waspada Balita Gizi Buruk di Jawa Timur*. http://dinkes.jatimprov.go.id/userfile/dokumen/PPID_DINKES_PROVJATI_M_WASPADA_GIZI_BURUK.pdf. [26 Februari 2016].
- Fitriyana, N. I. 2013. Potensi Bioaktivitas Pangan Fungsional dari Kedelai Edamame (*Glycine max L.*) dan Kurma (*Phoenix dactylifera L.*) untuk Peningkatan Kualitas Asupan Gizi Kelompok Rawan Pangan 1000 HPK (Ibu Hamil, Ibu Menyusui, Anak di bawah 2 tahun) di Wilayah Lingkar Kampus Universitas Jember. *Skripsi*. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. <http://repository.unej.ac.id/>. [29 April 2017].
- Hanafiah, K. A. 2008. *Rancangan Percobaan Teori & Aplikasi Edisi Revisi*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Heryati. 2005. *Gizi dalam Kesehatan Reproduksi*. Jakarta: EGC.

- Istiany, A., & Rusilanti. 2013. *Gizi Terapan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Iswahyudi, B. 2017. *Gizi Buruk di Jember Capai 8 Ribu Anak*. Jember: *koranmemo.com*.
https://koranmemo.com/gizi_buruk_di_jember_capai_8_ribu_anak/. [21 Juli 2017].
- Karyanto, Y. 2011. Peningkatan Konsumsi Protein untuk Anak PAUD di wilayah Desa Bringkang Kecamatan Menganti Kabupaten Gresik melalui Formulasi Biskuit Modisco Ikan Bandeng dengan Penambahan Sayuran (Bayam dan Wortel). FKIP Universitas PGRI Adi Buana Surabaya Volume VII, No. 13, Oktober 2011.
- Kementerian Kesehatan R.I. 2011. *Panduan Penyelenggaraan PMT Pemulihan bagi Balita Gizi Kurang*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI 2011.
- Kementerian Kesehatan R.I. 2013. *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan R.I. 2015. *Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2015-2019*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI 2015.
- Khomsan, A. 2010. *Pangan Dan Gizi untuk Kesehatan*. Jakarta: Kompas Rajawali Sport.
- Krisnansari, D. 2010. Nutrisi dan Gizi Buruk. *Jurnal Mandala of Health Volume 4 No.1 Tahun 2010. ISSN: 0216-3098*.
- Lean, J. E. M. 2013. *Ilmu Pangan Gizi dan Kesehatan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Marwoto. 2007. Dukungan Pengendalian Hama Terpadu dalam Program Bangkit Kedelai. Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Malang.

Muaris, H. 2013. *Khasiat Edamame untuk Kestabilan Kesehatan*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Nazir, M. 2003. *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.

Notoatmodjo, S. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

Ridiah. 2010. *Kedelai Edamame* 1. <http://ridiah.wordpress.com/category/kampoeng-tani/>. [29 April 2017].

Samsu. 2003. *Membangun Agroindustri Bernuansa Ekspor dari Kedelai Jepang (Edamame) ke Sayur-mayur Beku*. http://www.bukuwakaf.com/wpcontent/uploads/2010/08/buku3_edamame.pdf. [5 Januari 2017]

Santi, N. R. 2017. Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) terhadap Daya Terima, Kadar Air, dan Kadar Protein Nugget Edamame (*Glycin max* (L) Merrill). *Skripsi*. Jember: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Sastroasmoro, S., & Ismail, S. 2011. *Dasar-dasar Metode Penelitian Klinis*. Edisi 4. Jakarta: Sagung Seto.

Sciarappa, W. J. 2004. *Edamame : The Vegetable Soybean*. New Jersey: Rutgers Cooperative Research and Extension.

Sediaoetama, A. D. 2012. *Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi Jilid 1*. Jakarta: PT. Dian Rakyat.

Setiadi, N. J. 2008. *Perilaku Konsumen*. Jakarta: Kencana.

Setyaningsih, D., Apriyanto, A., & Sari, M. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. Bogor: IPB Press.

- Siska. 2015. Edamame dapat Diolah Menjadi Beberapa Kudapan Lezat. *PTPN X Magz Edisi 15 April 2015*. http://ptpn10.com/blog/kedelai_edamame-dapat-diolah-menjadi-beberapa-kudapan-lezat. [29 April 2017].
- Soekirman. 2002. *Ilmu Gizi dan Aplikasinya*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Susiwi. 2009. *Penilaian Organoleptik*. Bandung: FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia Utama.
- Tejasari. 2005. *Nilai-nilai Gizi Pangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Utomo, P. 2005. *Apresiasi Penyakit Pengobatan secara Tradisional dan Modern*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Waryono. 2010. *Gizi Reproduksi*. Yogyakarta: Pustaka Rihama.
- Winarno, F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Wirawan, O. A. 2017. *8 Ribu Warga Jember Alami Gizi Buruk dan Kurang Gizi*. Jember: beritajatim.com. https://m.beritajatim.com/pendidikan_kesehatan/302927/8_ribu_warga_jember_alami_gizi_buruk_dan_gizi_kurang.html. [21 Juli 2017].
- World Health Organization. 2009. *Pedoman Pelayanan Kesehatan Anak di Rumah Sakit Rujukan Tingkat Pertama di Kabupaten*. Jakarta: WHO Indonesia.

Lampiran A. Lembar Persetujuan (*Informed Consent*)**KANDUNGAN PROTEIN DAN DAYA TERIMA MODISCO DENGAN
PENAMBAHAN EDAMAME****Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :

Usia :

Bersedia untuk dijadikan subjek (panelis) dalam penelitian yang dilakukan oleh:

Nama : Ayu Dwi Elia

NIM : 102110101161

Judul : Kandungan Protein dan Daya Terima Modisco dengan Penambahan Edamame

Prosedur penelitian ini tidak akan memberikan dampak dan risiko apapun pada saya. Saya telah menerima penjelasan mengenai penelitian tersebut dan saya telah diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum dimengerti serta telah mendapatkan jawaban yang jelas dan benar.

Dengan ini saya menyatakan secara sukarela dan tanpa adanya tekanan untuk berpartisipasi sebagai subjek (panelis) dalam penelitian ini.

Jember,2017

(.....)

Lampiran B. Form Penilaian Skala Kesukaan (*Hedonic Scale Test*)

FORM SKALA KESUKAAN (*HEDONIC SCALE TEST*)
KANDUNGAN PROTEIN DAN DAYA TERIMA MODISCO
DENGAN PENAMBAHAN EDAMAME

Nama :

Tanggal :

Tanda Tangan :

Dihadapan Adik-adik telah disajikan sejumlah produk modisco dengan penambahan edamame dengan kode yang berbeda. Adik-adik diminta untuk memberikan penilaian sesuai dengan tingkat kesukaan Adik-adik terhadap masing-masing sampel mengenai rasa, warna, aroma, dan tekstur berdasarkan skala penilaian yang telah ditentukan (1 sampai 3). Setelah mencicipi satu sampel, **harap minum terlebih dahulu** sebelum mencicipi sampel berikutnya.

Skala penilaian:

3 = suka

2 = biasa

1 = tidak suka

Kode Sampel	Skala Penilaian			
	Rasa	Warna	Aroma	Tekstur
A				
B				
C				
D				

Atas bantuan dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih

Lampiran C. Lembar Wawancara Alergi Panelis**KANDUNGAN PROTEIN DAN DAYA TERIMA MODISCO DENGAN
PENAMBAHAN EDAMAME****Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember**

1. Apakah Adik-adik pernah merasakan gatal-gatal, bengkak, serta kemerahan di sekitar mulut dan muka setelah mengkonsumsi susu, margarin, dan edamame serta olahannya?
 - a. Ya
 - b. Tidak (Jika Tidak, langsung ke pertanyaan nomor 3).
2. (Jika Ya) Berapa lama gatal-gatal, bengkak, serta kemerahan sekitar mulut dan muka tersebut terjadi?
 - a. 1-2 hari
 - b. Lebih dari 2 hari
3. Apakah Adik-adik pernah merasakan efek lain setelah mengkonsumsi susu, margarin, dan edamame serta olahannya? (misal kesulitan bernafas, sakit perut, muntah, diare)
 - a. Ya
 - b. Tidak

Lampiran D. Hasil Penilaian *Hedonic Scale Test***1) Analisis *Hedonic* (Rasa)**

No.	Kode Sampel Modisco			
	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃
1	1	2	1	1
2	3	2	2	2
3	2	3	2	1
4	3	3	3	2
5	3	3	3	2
6	3	3	3	2
7	2	3	3	2
8	1	2	3	3
9	3	3	3	1
10	3	2	3	1
11	2	3	3	2
12	1	3	2	2
13	2	3	1	2
14	2	3	3	3
15	2	3	3	3
16	1	2	3	3
17	1	1	3	2
18	2	3	3	2
19	1	1	3	1
20	2	3	3	3
21	3	3	3	3
22	3	2	1	2
23	1	2	3	3
24	2	1	3	3
25	1	2	3	3
Jumlah	50	61	66	54
Rata-rata	2	2,44	2,64	2,16

2) Analisis Hedonic (Warna)

No.	Kode Sampel Modisco			
	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃
1	3	1	2	3
2	2	2	2	3
3	2	3	3	2
4	2	2	2	3
5	2	2	3	3
6	1	2	3	3
7	2	2	1	2
8	2	3	2	2
9	2	3	2	2
10	3	2	1	3
11	2	3	3	3
12	3	2	1	3
13	3	2	3	1
14	2	2	3	3
15	3	3	2	3
16	2	2	2	2
17	1	2	3	3
18	2	2	3	2
19	2	3	2	2
20	3	2	2	2
21	1	2	2	3
22	1	2	1	3
23	2	2	2	1
24	2	2	3	2
25	2	1	2	3
Jumlah	52	54	55	62
Rata-rata	2,08	2,16	2,2	2,48

3) Analisis Hedonic (Aroma)

No.	Kode Sampel Modisco			
	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃
1	2	2	1	3
2	3	3	2	2
3	3	2	3	3
4	3	2	2	2
5	3	3	2	2
6	3	3	2	2
7	3	3	2	2
8	3	2	3	1
9	2	3	2	1
10	2	1	1	1
11	3	3	2	2
12	2	2	3	1
13	2	1	1	2
14	3	3	3	3
15	3	3	2	3
16	2	2	2	2
17	3	3	3	3
18	3	2	2	3
19	3	1	2	1
20	2	2	3	1
21	3	1	2	2
22	3	3	1	1
23	1	3	1	3
24	3	3	3	3
25	2	3	3	2
Jumlah	65	59	53	51
Rata-rata	2,6	2,36	2,12	2,04

4) Analisis Hedonic (Tekstur)

No.	Kode Sampel Modisco			
	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃
1	2	3	1	2
2	2	2	2	2
3	1	1	1	2
4	2	2	2	3
5	2	2	2	2
6	2	2	2	2
7	2	2	2	2
8	3	3	2	2
9	2	2	3	1
10	1	3	2	2
11	2	3	3	3
12	3	2	3	3
13	3	2	3	2
14	2	3	2	2
15	2	3	3	3
16	2	2	2	2
17	2	2	3	3
18	2	3	3	2
19	2	2	2	2
20	2	1	2	3
21	2	2	2	2
22	2	3	2	1
23	3	2	2	3
24	2	2	2	2
25	1	3	2	3
Jumlah	51	57	55	56
Rata-rata	2,04	2,28	2,2	2,24

Lampiran E. Hasil Analisis Statistik Daya Terima Modisco**1) Rasa****Friedman Test**

	Mean Rank
0%	2,04
10%	2,76
20%	2,96
30%	2,24

N		25
Chi-Square		11,443
Df		3
Asymp. Sig.		,010
Monte Carlo Sig.	Sig.	,040
	95% Confidence Interval	
	Lower Bound	,000
	Upper Bound	,117

a. Friedman Test

Hipotesis

H_0 : keempat sampel modisco tidak berbeda signifikan

H_1 : minimal salah satu dari keempat sampel modisco berbeda signifikan

Pengambilan Keputusan

Tolak H_0 jika probabilitas $\leq 0,05$

Gagal Tolak H_0 jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* Adalah 0,010 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05.

Keputusan Tolak H_0 . Artinya minimal salah satu dari keempat sampel modisco berbeda signifikan (terdapat pengaruh penambahan edamame terhadap daya terima (rasa) modisco).

Wilcoxon Signed Rank Test

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
10% - 0%	Negative Ranks	4 ^a	9,00	36,00
	Positive Ranks	14 ^b	9,64	135,00
	Ties	7 ^c		
	Total	25		
20% - 0%	Negative Ranks	3 ^d	8,33	25,00
	Positive Ranks	14 ^e	9,14	128,00
	Ties	8 ^f		
	Total	25		
30% - 0%	Negative Ranks	8 ^g	8,75	70,00
	Positive Ranks	10 ^h	10,10	101,00
	Ties	7 ⁱ		
	Total	25		
20% - 10%	Negative Ranks	5 ^j	6,30	31,50
	Positive Ranks	8 ^k	7,44	59,50
	Ties	12 ^l		
	Total	25		
30% - 10%	Negative Ranks	12 ^m	9,50	114,00
	Positive Ranks	6 ⁿ	9,50	57,00
	Ties	7 ^o		
	Total	25		
30% - 20%	Negative Ranks	11 ^p	7,27	80,00
	Positive Ranks	2 ^q	5,50	11,00
	Ties	12 ^r		
	Total	25		

Test Statistics^{a,c}

	10% - 0%	20% - 0%	30% - 0%	20% - 10%	30% - 10%	30% - 20%
Z	-2,400 ^b	-2,517 ^b	-,702 ^b	-1,020 ^b	-1,334 ^d	-2,546 ^d
Asymp. Sig. (2-tailed)	,016	,012	,483	,308	,182	,011

Perlakuan	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃
X ₀		0,016(*)	0,012(*)	0,483
X ₁			0,308	0,182
X ₂				0,011(*)
X ₃				

Keterangan: (*) terdapat perbedaan yang signifikan karena $p\text{ value} \leq 0,05$

2) Warna

Friedman Test

	Mean Rank
0%	2,24
10%	2,42
20%	2,48
30%	2,86

N		25
Chi-Square		4,322
Df		3
Asymp. Sig.		,229
Monte Carlo Sig.	Sig.	,200
	95% Confidence Interval	
	Lower Bound	,043
	Upper Bound	,357

a. Friedman Test

Hipotesis

H_0 : keempat sampel modisco tidak berbeda signifikan

H_1 : minimal salah satu dari keempat sampel modisco berbeda signifikan

Pengambilan Keputusan

Tolak H_0 jika probabilitas $\leq 0,05$

Gagal Tolak H_0 jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* Adalah 0,229 dimana nilai tersebut lebih besar dari 0,05.

Keputusan Gagal Tolak H_0 . Artinya keempat sampel modisco tidak berbeda signifikan (tidak terdapat pengaruh penambahan edamame terhadap daya terima (warna) modisco).

3) Aroma

Friedman Test

Ranks	
	Mean Rank
0%	3,12
10%	2,58
20%	2,20
30%	2,10

Test Statistics ^a			
N			25
Chi-Square			13,890
Df			3
Asymp. Sig.			,003
Monte Carlo Sig.	Sig.		,000
	95% Confidence Interval	Lower Bound	,000
		Upper Bound	,113

a. Friedman Test

Hipotesis

H_0 : keempat sampel modisco tidak berbeda signifikan

H_1 : minimal salah satu dari keempat sampel modisco berbeda signifikan

Pengambilan Keputusan

Tolak H_0 jika probabilitas $\leq 0,05$

Gagal Tolak H_0 jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* Adalah 0,003 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05.

Keputusan Tolak H_0 . Artinya minimal salah satu dari keempat sampel modisco berbeda signifikan (terdapat pengaruh penambahan edamame terhadap daya terima (aroma) modisco).

Wilcoxon Signed Rank Test

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
10% - 0%	Negative Ranks	9 ^a	6,33	57,00
	Positive Ranks	3 ^b	7,00	21,00
	Ties	13 ^c		
	Total	25		
20% - 0%	Negative Ranks	15 ^d	9,60	144,00
	Positive Ranks	3 ^e	9,00	27,00
	Ties	7 ^f		
	Total	25		
30% - 0%	Negative Ranks	15 ^g	8,70	130,50
	Positive Ranks	2 ^h	11,25	22,50
	Ties	8 ⁱ		
	Total	25		
20% - 10%	Negative Ranks	10 ^j	9,10	91,00
	Positive Ranks	6 ^k	7,50	45,00
	Ties	9 ^l		
	Total	25		
30% - 10%	Negative Ranks	11 ^m	8,95	98,50
	Positive Ranks	5 ⁿ	7,50	37,50
	Ties	9 ^o		
	Total	25		
30% - 20%	Negative Ranks	6 ^p	6,25	37,50
	Positive Ranks	5 ^q	5,70	28,50
	Ties	14 ^r		
	Total	25		

Test Statistics^{a,c}

	10% - 0%	20% - 0%	30% - 0%	20% - 10%	30% - 10%	30% - 20%
Z	-1,485 ^b	-2,837 ^b	-2,702 ^b	-1,292 ^b	-1,713 ^b	-,411 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,138	,005	,007	,196	,087	,681

Perlakuan	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃
X ₀		0,138	0,005(*)	0,007(*)
X ₁			0,196	0,087
X ₂				0,681
X ₃				

Keterangan: (*) terdapat perbedaan yang signifikan karena $p \text{ value} \leq 0,05$

4) Tekstur

Friedman Test

Ranks	
	Mean Rank
0%	2,26
10%	2,62
20%	2,52
30%	2,60

Test Statistics ^a			
N			25
Chi-Square			2,377
Df			3
Asymp. Sig.			,498
Monte Carlo Sig.	Sig.		,360
	95% Confidence Interval	Lower Bound	,172
		Upper Bound	,548

a. Friedman Test

Hipotesis

H_0 : keempat sampel modisco tidak berbeda signifikan

H_1 : minimal salah satu dari keempat sampel modisco berbeda signifikan

Pengambilan Keputusan

Tolak H_0 jika probabilitas $\leq 0,05$

Gagal Tolak H_0 jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* Adalah 0,498 dimana nilai tersebut lebih besar dari 0,05.

Keputusan Gagal Tolak H_0 . Artinya keempat sampel modisco tidak berbeda signifikan (tidak terdapat pengaruh penambahan edamame terhadap daya terima (tekstur) modisco).

Lampiran F. Hasil Analisis Statistik Kandungan Protein Modisco***Friedman Test***

Ranks	
	Mean Rank
0%	1,00
10%	2,00
20%	3,00
30%	4,00

Test Statistics ^a			
N			25
Chi-Square			75,000
Df			3
Asymp. Sig.			,000
Monte Carlo Sig.	Sig.		,000
	95% Confidence Interval	Lower Bound	,000
		Upper Bound	,113

a. Friedman Test

Hipotesis

H_0 : keempat sampel modisco tidak berbeda signifikan

H_1 : minimal salah satu dari keempat sampel modisco berbeda signifikan

Pengambilan Keputusan

Tolak H_0 jika probabilitas $\leq 0,05$

Gagal Tolak H_0 jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* Adalah 0,000 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05.

Keputusan Tolak H_0 . Artinya minimal salah satu dari keempat sampel modisco berbeda signifikan (terdapat pengaruh penambahan edamame terhadap kandungan protein modisco).

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
10% - 0%	Negative Ranks	0 ^a	,00	,00
	Positive Ranks	25 ^b	13,00	325,00
	Ties	0 ^c		
	Total	25		
20% - 0%	Negative Ranks	0 ^d	,00	,00
	Positive Ranks	25 ^e	13,00	325,00
	Ties	0 ^f		
	Total	25		
30% - 0%	Negative Ranks	0 ^g	,00	,00
	Positive Ranks	25 ^h	13,00	325,00
	Ties	0 ⁱ		
	Total	25		
20% - 10%	Negative Ranks	0 ^j	,00	,00
	Positive Ranks	25 ^k	13,00	325,00
	Ties	0 ^l		
	Total	25		
30% - 10%	Negative Ranks	0 ^m	,00	,00
	Positive Ranks	25 ⁿ	13,00	325,00
	Ties	0 ^o		
	Total	25		
30% - 20%	Negative Ranks	0 ^p	,00	,00
	Positive Ranks	25 ^q	13,00	325,00
	Ties	0 ^r		
	Total	25		

Test Statistics^{a,c}

	10% - 0%	20% - 0%	30% - 0%	20% - 10%	30% - 10%	30% - 20%
Z	-5,000 ^b					
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000

Perlakuan	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃
X ₀		0,00(*)	0,00(*)	0,00(*)
X ₁			0,00(*)	0,00(*)
X ₂				0,00(*)
X ₃				

Keterangan: (*) terdapat perbedaan yang signifikan karena $p\ value \leq 0,05$

Lampiran G. Hasil Analisa Uji Laboratorium Kandungan Protein



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER

Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember 68101 Telp. (0331) 333532-34; Fax. (0331) 333531
 Email : politeknik@polije.ac.id; Laman: www.polije.ac.id

LAPORAN HASIL ANALISA

No: 473/PL17.12/BIOSAIN-ANALISA/2017

Tanggal terima sampel : 30 Nopember 2017
 Tanggal selesai analisa : 30 Nopember 2017
 Nama Pemohon : Ayu Dwi Evia
 Alamat Pemohon : Jember
 Jenis Sampel : Modisco dengan penambahan edamame
 Jumlah Sampel : 4 sampel

Hasil Analisa :

No.	Jenis Analisa	Hasil Analisa (%)				Metode Analisa
		10%	20%	30%	Modisco	
1.	Protein total	1,750	1,825	1,917	1,344	Kjeldahl, Titrimetry

Ket: *) Hasil analisa tersebut sesuai dengan sampel yang kami terima, tanpa adanya modifikasi yang mempengaruhi hasil analisa.
 *) Nilai hasil analisis yang tercantum hanya berlaku bagi sampel yang kami terima tersebut diatas.

Jember, 1 Desember 2017
 Kepala UPT Laboratorium Biosain,

An. Netty Erniyanti, PhD
 NIP. 19750818 200812 2 002

Smart, Innovative, Professional



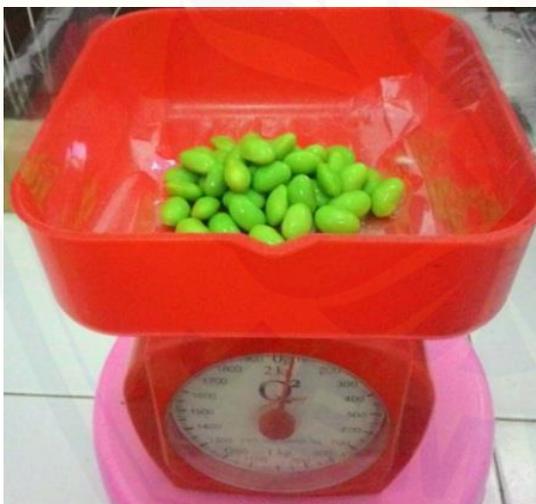
Lampiran H. Dokumentasi Penelitian



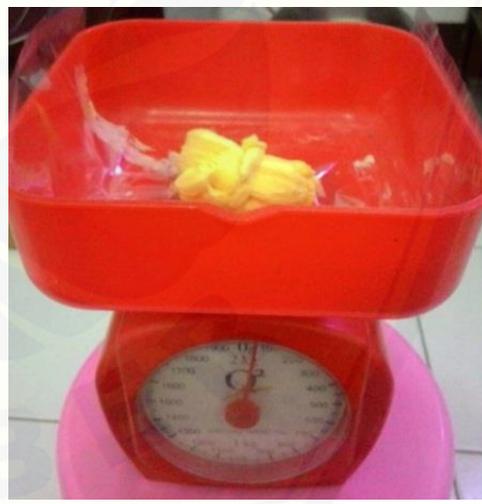
Gambar 1. Bahan Dasar Pembuatan Modisco dengan Penambahan Edamame



Gambar 2. Kedelai Edamame



Gambar 3. Penimbangan Edamame



Gambar 4. Penimbangan Margarin



Gambar 5. Adonan Modisco



Gambar 6. Modisco



Gambar 7. Pemplenderan Modisco dengan Penambahan Edamame



Gambar 8. Modisco dengan Penambahan Edamame



Gambar 9. Pembagian Form Alergi sebelum Uji Organoleptik



Gambar 10. Pengisian Form Alergi oleh Siswa-siswi SDN Sempusari 02

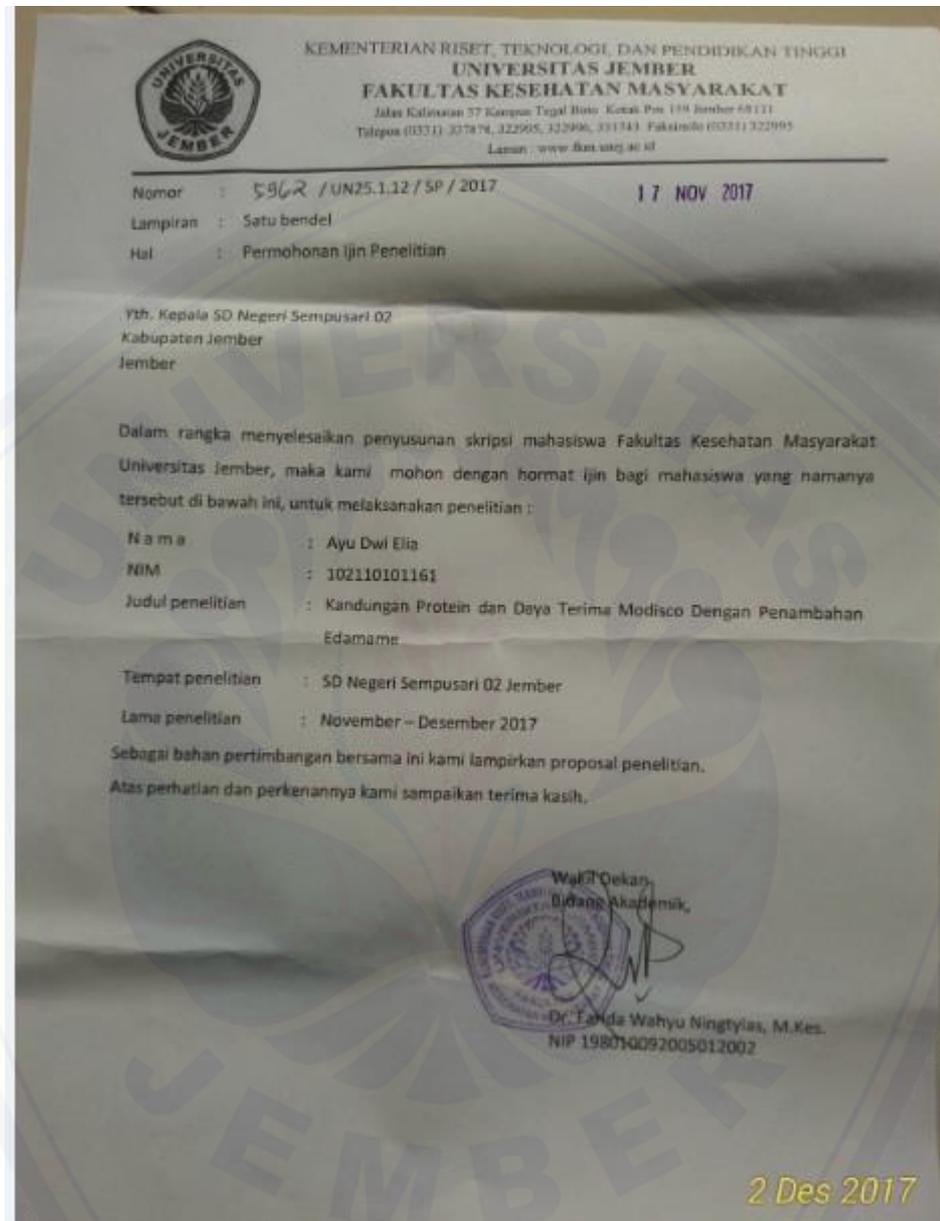


Gambar 11. Uji Organoleptik di SDN Sempusari 02



Gambar 12. Uji Organoleptik di SDN Sempusari 02

Lampiran I. Surat Ijin Penelitian di SDN Sempusari 02



 KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
Jalan Kalimasada 37 Kampus Tegay Bito Kota Jember 68111
Telepon (0331) 337874, 322965, 322996, 331743 Faksimido (0331) 322995
Laman : www.fkm.unj.ac.id

Nomor : 5962 /UN25.1.12/SP/2017 17 NOV 2017
Lampiran : Satu bendel
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

Yth. Kepala SD Negeri Sempusari 02
Kabupaten Jember
Jember

Dalam rangka menyelesaikan penyusunan skripsi mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember, maka kami mohon dengan hormat ijin bagi mahasiswa yang namanya tersebut di bawah ini, untuk melaksanakan penelitian :

Nama : Ayu Dwi Elia
NIM : 102110101161
Judul penelitian : Kandungan Protein dan Daya Terima Modisco Dengan Penambahan Edamame

Tempat penelitian : SD Negeri Sempusari 02 Jember
Lama penelitian : November – Desember 2017

Sebagai bahan pertimbangan bersama ini kami lampirkan proposal penelitian.
Atas perhatian dan perkenannya kami sampaikan terima kasih.


Wakil Dekan,
Bidang Akademik,
Dr. Tanda Wahyu Ningtylas, M.Kes.
NIP. 198014092005012002

2 Des 2017

Lampiran J. Surat Ijin Penelitian Laboratorium



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
Jalan Kalimantan 17 Ekaoran Tigah Batu, Kota Jember 68121
Telp: (0331) 337878, 322985, 322996, 331341. Faksimile: (0331) 322995
Email: www.fkm.unj.ac.id

Nomor : 5096 / UN25.1.12 / SP / 2017
Hal : Permohonan Ijin Uji Laboratorium
20 OCT 2017

Yth. Kepala Laboratorium Analisis Pangan
Politeknik Negeri Jember
Jember

Dalam rangka menyelesaikan penyusunan skripsi mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember, maka kami mohon dengan hormat ijin bagi mahasiswa yang namanya tersebut di bawah ini :

Nama : Ayu Dwi Elia
NIM : 102110101161
Kegiatan : Permohonan ijin uji Laboratorium
Tempat : Laboratorium Analisis Pangan Politeknik Negeri Jember

Untuk melakukan uji laboratorium yang berkaitan dengan diatas.
Atas perhatian dan perkenannya kami sampaikan terima kasih.

Wakil Dekan
Bidang Akademik,
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Jember
Wahyu Ningtyias, M.Kes.
NIP. 196701082005012002