



**KADAR PROTEIN, ZAT BESI, DAN UJI KESUKAAN SOSIS TEMPE
DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa
oleifera*)**

SKRIPSI

Oleh

**Elok Anisa Rahmayanti
NIM 152110101239**

**PEMINATAN GIZI KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**KADAR PROTEIN, KADAR ZAT BESI , DAN UJI KESUKAAN SOSIS
TEMPE DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR
(*Moringa oleifera*)**

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

**Elok Anisa Rahmayanti
NIM 152110101239**

**PEMINATAN GIZI KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT, atas limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi;
2. Kedua orang tua saya, Ibu Endang Subranti dan Bapak Supriyanto yang selalu memberikan doa, dukungan serta kasih sayang yang sangat luar biasa dan tiada batas sehingga saya mampu menjalani kehidupan ini dengan baik. Semoga Allah selalu memberikan kesehatan, kebahagiaan, dan kemurahan rezeki. Terima kasih untuk semua motivasi dan semangat yang tiada akhir.
3. Para guru TK Al-Azhar, SDN Lirboyo 2, SMPN 3 Kediri, SMAN 4 Kediri serta para dosen Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dan membimbing dengan penuh kesabaran.
4. Kawan-kawan sejawat saya yang selalu memberikan doa, semangat, motivasi serta dukungan hingga saat ini;
5. Almamater Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember yang saya banggakan.

MOTTO

“Dan apabila hamba-hamba-Ku bertanya kepadamu (Muhammad) tentang Aku, maka sesungguhnya Aku dekat. Aku kabulkan permohonan orang yang berdoa apabila dia berdoa kepada-Ku. Hendaklah mereka itu memenuhi (perintahku)-

Ku dan beriman kepada-Ku agar mereka memperoleh kebenaran

(Terjemahan Surat Al Baqarah ayat 186 (QS 2: 186))*



*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2007. *Al-Qur'an*, Semarang:PT Karya Toha Putra.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Elok Anisa Rahmayanti

NIM : 152110101239

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : Kadar Protein, Zat Besi, dan Uji kesukaan Sosis Tempe dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan skripsi 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, 8 November 2019

Yang Menyatakan,

Elok Anisa Rahmayanti

NIM 152110101239

PEMBIMBING

SKRIPSI

**KADAR PROTEIN, ZAT BESI, DAN UJI KESUKAAN SOSIS TEMPE
DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa
oleifera*)**

Oleh

Elok Anisa Rahmayanti

152110101239

Pembimbing

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

Dosen Pembimbing Anggota : Ni'mal Baroya, S.KM., M.PH.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul Kadar Protein, Zat Besi, dan Uji kesukaan Sosis Tempe dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember pada:

Hari : Jumat

Tanggal : 8 November 2019

Tempat : Ruang Sidang 1 FKM UNEJ

Pembimbing

Tanda Tangan

1. DPU : Dr. Farida Wahyu Ningtyias, S.KM., M.Kes (.....)
NIP. 198010092005012002

2. DPA : Ni'mal Baroya, S.KM., M.PH (.....)
NIP. 197701082005012004

Penguji

1. Ketua : Sulistiyani, S.KM., M.Kes (.....)
NIP. 197606152002122002

2. Sekretaris : Ninna Rohmawati, S.Gz., M.PH (.....)
NIP. 198406052008122001

3. Anggota : Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P. (.....)
NIP. 196507081994032002

Mengesahkan
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Jember

Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes
NIP. 19800516 2003122002

RINGKASAN

Kadar Protein, Zat Besi, dan Uji kesukaan Sosis Tempe dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*; Elok Anisa Rahmayanti. 152110101239; 2019; halaman 146; Peminatan Gizi Kesehatan Masyarakat; Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Keadaan anemia ditunjukkan dengan penurunan kadar hemoglobin. Anemia terjadi karena konsumsi zat besi dari makanan sering lebih rendah dari dua pertiga kecukupan konsumsi zat besi yang dianjurkan, dan susunan menu makanan yang dikonsumsi tergolong pada tipe makanan rendah absorpsi zat besinya. Anemia pada remaja putri umumnya disebabkan oleh kebiasaan makan makanan yang tidak sehat antara lain seperti kebiasaan tidak makan pagi, malas minum air putih, diet yang tidak sehat untuk menurunkan berat badan (dengan mengabaikan sumber protein, karbohidrat, vitamin dan mineral), kebiasaan ngemil makanan rendah gizi dan makan makanan siap saji (*fast food*) yang mengandung lemak, kolestrol, garam dan energi yang sangat tinggi, sehingga remaja tidak mampu memenuhi keanekaragaman zat makanan yang dibutuhkan oleh tubuhnya untuk proses sintesis pembentukan *hemoglobin* (Hb).

Tanaman kelor dapat digunakan sebagai salah satu alternatif sumber protein dan zat besi yang berpotensi guna mencukupi kebutuhan gizi anemia remaja putri. Namun dalam pemanfaatan tanaman kelor masih terbatas. Pengolahan daun kelor yang dikenal pada masyarakat umumnya hanya diolah menjadi menu sayuran, maka dari itu peneliti tertarik untuk membuat suatu olahan makanan yang mampu diterima masyarakat khususnya anak remaja yaitu sosis. Sosis pada umumnya terbuat dari daging, ayam atau ikan. Pembuatan sosis ini menggunakan inovasi baru yaitu terbuat dari bahan nabati berupa tempe dengan menambahkan tepung daun kelor yang mampu menambah kandungan gizi pada sosis tempe tersebut, khususnya protein dan zat besinya. Sosis tempe dengan penambahan tepung daun kelor ini dapat menjadi salah satu alternatif camilan

sehat ataupun makanan pendamping untuk menambah protein dan zat besi bagi remaja.

Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis kandungan protein, zat besi serta uji kesukaan sosis tempe dengan penambahan tepung daun kelor. Penelitian ini merupakan penelitian *Quasi Experimental* menggunakan desain penelitian *Posttest Only Control Group Design*. Sampel penelitian terdiri 25 remaja putri usia 13-14 tahun SMPN 3 Jember pada bulan Juli 2019. Data uji uji kesukaan dianalisis menggunakan uji *Friedman* dan uji *Wilcoxon Signed Rank Test*, sedangkan data terkait kadar protein dan zat besi dianalisis dengan menggunakan uji *Kruskall Wallis* dan uji *Mann Whitney*. Proporsi penambahan tepung daun kelor pada sosis tempe sebesar 0% pada kelompok kontrol, 5%, 10%, 15% pada kelompok perlakuan.

Hasil uji kadar protein dan zat besi menggunakan uji *Kruskall Wallis* memiliki perbedaan yang signifikan. Semakin banyak proporsi penambahan tepung daun kelor pada sosis tempe maka semakin meningkat kadar protein dan zat besi yaitu sebesar 18,83% untuk protein dan 13% untuk zat besi. Hasil uji uji kesukaan dengan uji *Friedman* menunjukkan bahwa $p\text{ value} \leq \alpha$ (0,05) artinya penambahan tepung daun kelor berbeda signifikan terhadap uji kesukaan warna dan rasa, aroma dan tekstur sosis tempe. Sosis tempe yang direkomendasikan yaitu sosis tempe dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 5%. Hal ini karena penambahan 5% tepung daun kelor paling diterima oleh panelis dari segi warna, aroma, rasa dan tekstur. Selain itu sosis tempe dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 5% memiliki kadar protein yang telah sesuai dengan SNI sosis yaitu (SNI 01-3820-1995).

SUMMARY

Levels of Protein, Iron, and Acceptability of Tempe Sausage With The Addition of Moringa Oleifera Leaf Flour (*Moringa oleifera*); Elok Anisa Rahmayanti, 152110101239; 146 pages; Public Health Nutrition Studies; Undergraduated Programme of Public Health, Faculty of Public Health University of Jember.

Practically anemia is indicated by a decrease in hemoglobin levels, hematocrit. Anemia occurs because iron consumption from food is often lower than two-thirds of the adequacy of iron consumption recommended, and the composition of the diet consumed is classified as low-absorbing iron-type foods. Anemia in adolescent girls is generally caused by unhealthy eating habits such as not eating breakfast, lazy drinking water, an unhealthy diet to lose weight (by ignoring sources of protein, carbohydrates, vitamins and minerals), snacking habits low nutrition and eat fast food that contains of fat, cholesterol, salt and very high energy, so adolescents are not able to meet the diversity of food needed by the body for the synthesis of hemoglobin (Hb) formation.

Moringa plants can be used as an alternative source of protein and iron which has the potential to meet the nutritional needs of adolescent girls with anemia. But in the use of Moringa embroidery is still limited. Moringa leaf processing which is known in the community is generally only processed into a vegetable menu and therefore researchers are interested in making a food preparation that is acceptable to the community, especially teenagers, namely sausages. Sausages are generally made of meat, chicken or fish. Making this sausage uses a new innovation that is made from vegetable material in the form of tempe by adding moringa leaf flour which is able to increase the nutritional content of the sausage tempe, especially protein and iron. Sausage tempe with the addition of moringa leaf flour can be an alternative to healthy snacks or complementary foods to add protein and iron for teenagers.

The purpose of this research is to analyze the content of protein, iron and the acceptance of tempe sausage by the addition of moringa leaf flour. This research is a Quasi Experimental research by using a Posttest Only Control Group Design research design. The research samples consisted of 25 adolescent girls aged 13-14 years of SMPN 3 Jember. Acceptance test data were analyzed using the Friedman test and the Wilcoxon Signed Rank Test, while data related to protein and iron levels were analyzed using the Kruskal Wallis test and the Mann Whitney test. The proportion of the addition of Moringa leaf flour to tempe sausage was 0% in the control group, 5%, 10%, 15% in the treatment group.

Based of the test result of protein and iron levels using the Kruskal Wallis test have significant differences. Greater proportion of the addition of moringa leaf flour to tempe sausage, the increasing levels of protein and iron. Acceptance test results with the Friedman test showed that the $p \text{ value} \leq \alpha (0.05)$ means that the addition of Moringa leaf flour was significantly different on the acceptability of color, taste, aroma and texture of tempe sausage. The recommended tempe sausage is tempe sausage with the addition of 5% Moringa leaf flour. This is because the addition of 5% Moringa leaf flour is most accepted by panelists in terms of color, aroma, taste and texture. Besides tempe sausage with the addition of 5% Moringa leaf flour has protein content that is in accordance with SNI sausage (SNI 01-3820-1995).

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat terselesaikannya skripsi dengan judul Kadar Protein, Zat Besi dan Uji kesukaan Sosis Tempe dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa olifera*) 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 tepung daun kelor terhadap kadar protein, zat besi dan uji kesukaan sosis tempe sehingga nantinya dapat menjadi bahan pertimbangan untuk pembuatan sosis nabati alternatif bagi remaja putri yang anemia pada khususnya dan pencegahan penyakit anemia pada umumnya.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Ibu Dr. Farida Wahyu Ningtyias, S.KM.,M.Kes selaku dosen pembimbing utama dan Ibu Ni'mal Baroya, S.KM.,M.PH selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan petunjuk, koreksi serta saran hingga terwujud 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 selaku ketua penguji utama, Ibu Ninna Rohmawati, S.Gz., M.PH selaku sekretaris penguji sekaligus Dosen Pembimbing Akademik selama penulis menjadi mahasiswa, dan Ibu Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P selaku anggota penguji. Terimakasih banyak atas saran, koreksi dan membantu memperbaiki skripsi ini.
3. Segenap dosen Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember yang telah memberikan ilmu dengan tulus dan ikhlas
4. Bapak M. Djabir, S.E., selaku Bagian Analisis Pangan Politeknik Negeri Jember atas bantuannya dalam melakukan penelitian

5. Kepala Sekolah SMPN 3 Jember yang telah memberikan ijin dan kemudahan dalam melakukan penelitian
6. Kedua orang tua tercinta, Bapak Supriyanto dan Ibu Endang Subranti yang telah memberikan kasih sayang, limpahan do'a, dukungan serta pengorbanan yang tiada tara, serta kedua kakak tersayang Mas Heppy Endra dan Alm. Mas Eric Affandi yang telah memberikan do'a dan dukungan.
7. Kakak Ipar tersayang Mora Marlina dan Mbak Venti yang telah memberikan motivasi, do'a dan nasehatnya
8. Sahabat perjuangan semasa kuliah "Teman Kuliah" Jebrine, Devita, Dena, Dela, Zamila, Njolanda, Violita, Keke yang telah memberikan banyak pelajaran, dukungan, nasihat dan motivasi untuk lebih baik
9. Sahabat Kos Halmahera 3 "Ciwi Risik" Ferdiana, Nuril, Dias, Hasni, Ovi, Aisah yang telah memberikan banyak pelajaran, dukungan, nasihat dan motivasi untuk lebih baik
10. Partner penelitian Devita, Ferdiana yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini
11. Teman-teman PBL 6 "Tinkerbelle" yang telah memberikan banyak kesan kebersamaan dalam suka duka di Desa Kemuning Lor Kabupaten Jember.
12. Teman-teman Peminatan Gizi yang banyak membantu selama di peminatan

Skripsi ini telah kami 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, 9 September 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSEMBAHAN.....	ii
MOTTO..	iii
PERNYATAAN.....	iv
PEMBIMBING.....	v
PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY.....	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
DAFTAR SINGKATAN.....	xx
DAFTAR NOTASI.....	xxi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan 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 Secara Praktis	7
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	8

2.1	Tempe	8
2.1.1	Definisi Tempe	8
2.1.2	Kandungan Gizi Tempe.....	9
2.1.3	Proses Pembuatan Tempe.....	11
2.2	Daun Kelor	13
2.2.1	Taksonomi Kelor	13
2.2.2	Kandungan Gizi Daun Kelor	15
2.2.3	Tepung Daun Kelor	15
2.3	Sosis	17
2.4	Protein	20
2.4.1	Jenis- jenis Protein.....	21
2.4.2	Fungsi dan Peranan Protein	22
2.4.3	Sumber Protein	23
2.5	Zat Besi	24
2.5.1	Sumber Zat Besi	26
2.5.2	Faktor – faktor yang Berhubungan dengan Penyerapan Zat Besi.....	28
2.6	Anemia	29
2.6.1	Definisi Anemia	29
2.6.2	Penyebab Anemia.....	29
2.6.3	Upaya Penanggulangan Anemia	30
2.7	Penilaian Organoleptik	32
2.8	Kerangka Teori	35
2.9	Kerangka Konseptual	36
2.10	Hipotesis Penelitian	37
BAB 3.	METODE PENELITIAN	39
3.1	Jenis Penelitian	39
3.2	Desain Penelitian	39
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian	41
3.3.1	Tempat Penelitian.....	41
3.3.2	Waktu Penelitian	41

3.4	Populasi	41
3.4.1	Populasi Penelitian	41
3.4.2	Sampel dan Replikasi	42
3.5	Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	42
3.5.1	Variabel Penelitian	42
3.5.2	Definisi Operasional.....	43
3.6	Data dan Sumber Data	44
3.7	Teknik dan Alat Pengumpulan Data.....	45
3.7.1	Teknik Pengumpulan Data.....	45
3.7.2	Alat Pengumpul Data	45
3.8	Prosedur Penelitian	46
3.8.1	Alat dan bahan.....	46
3.8.2	Prosedur Pembuatan Sosis Tempe Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor	47
3.8.3	Prosedur Uji Kesukaan.....	50
3.8.4	Prosedur Uji Protein	52
3.8.5	Prosedur Uji Kadar Zat Besi	53
3.9	Teknik Penyajian Data dan Analisis Data	54
3.10	Alur Penelitian.....	55
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		Error! Bookmark not defined.
4.1	Hasil Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Kadar Protein Sosis Tempe Terhadap Penambahan Tepung Daun Kelor	56
4.1.2	Kadar Zat Besi Sosis Tempe dengan Penambahan Tepung Daun Kelor	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Uji Kesukaan Sosis Tempe dengan Penambahan Tepung Daun Kelor	Error! Bookmark not defined.
4.1.4	Analisis Produk Berdasarkan SNI Sosis Tempe.....	65
4.2	Pembahasan	65
4.2.1	Kadar Protein Sosis Tempe dengan Penambahan Tepung Daun Kelor	65

4.2.2	Kadar Zat Besi Sosis Tempe dengan Penambahan Tepung Daun Kelor	67
4.2.3	Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor Terhadap Uji kesukaan Sosis Tempe.....	69
4.3	Kelemahan Peneliti	78
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	79
5.1	Kesimpulan	79
5.2	Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	88

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kandungan Gizi Tempe	10
Tabel 2. 2 Syarat Mutu Tempe kedelai murni (SNI 3144:2009)	12
Tabel 2. 3 Kandungan Gizi Daun Kelor dalam 100 g.....	15
Tabel 2. 4 Kandungan Gizi Tepung Daun Kelor 100 g	17
Tabel 2. 5 Syarat Mutu Sosis Daging(SNI 01-3820-1995).....	20
Tabel 2. 6 Jenis dan Sumber Protein.....	24
Tabel 2. 7 Angka Kecukupan Gizi (AKG) Fe 2019 bagi Orang Indonesia	26
Tabel 2. 8 Nilai Beberapa Bahan Makanan (mg/100g).....	27
Tabel 3.1 Posttest Only Control Group Design.....	40
Tabel 3. 2 Komposisi Penambahan Tepung Daun Kelor pada Sosis Tempe.....	41
Tabel 3. 3 Definisi Operasional.....	43
Tabel 4. 1 Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> Kadar Protein Sosis Tempe.....	57
Tabel 4. 2 Uji Mann Whitney Kadar Zat Besi Sosis Tempe.....	58
Tabel 4.3 Hasil Uji Wilcoxon Signed Ranks Test terhadap Uji kesukaan Warna 4 Taraf Perlakuan Sosis Tempe dengan Penambahan Tepung Daun Kelor	59
Tabel 4.4 Hasil Uji Wilcoxon Signed Ranks Test terhadap Uji kesukaan Warna 4 Taraf Perlakuan Sosis Tempe dengan Penambahan Tepung Daun Kelor	61
Tabel 4.5 Hasil Uji Wilcoxon Signed Ranks Test terhadap Uji kesukaan Rasa 4 Taraf Perlakuan Sosis Tempe dengan Penambahan Tepung Daun Kelor	63
Tabel 4.6 Hasil Uji Wilcoxon Signed Ranks Test terhadap Uji kesukaan Tekstur 4 Taraf Perlakuan Sosis Tempe dengan Penambahan Tepung Daun Kelor	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tempe (<i>Rhizopus oligosporus</i>)	9
Gambar 2.2 Kelor (<i>Moringa oleifera</i>).....	14
Gambar 2.3 Kerangka Teori	35
Gambar 2.4 Kerangka Konsep Penelitian	36
Gambar 3.1 Alur Pembuatan Sosis Tempe Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor.....	48
Gambar 3.2 Proses Pembuatan Sosis Tempe Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor.....	49
Gambar 4.1 Rata-rata Kadar Protein 4 Taraf Perlakuan dengan Penambahan Tepung Daun Kelor	56
Gambar 4.2 Rata-rata Kadar Zat Besi 4 Taraf Perlakuan dengan Penambahan Tepung Daun Kelor	57
Gambar 4.3 Rata-rata Penilaian Hedonic Scale Test terhadap Warna Sosis Tempe	59
Gambar 4.4 Rata-rata Penilaian Hedonic Scale Test terhadap Aroma Sosis Tempe	60
Gambar 4.5 Rata-rata Penilaian Hedonic Scale Test terhadap Rasa Sosis Tempe.	62
Gambar 4.6 Rata-rata Penilaian Hedonic Scale Test terhadap Tekstur Sosis Tempe	64

DAFTAR LAMPIRAN

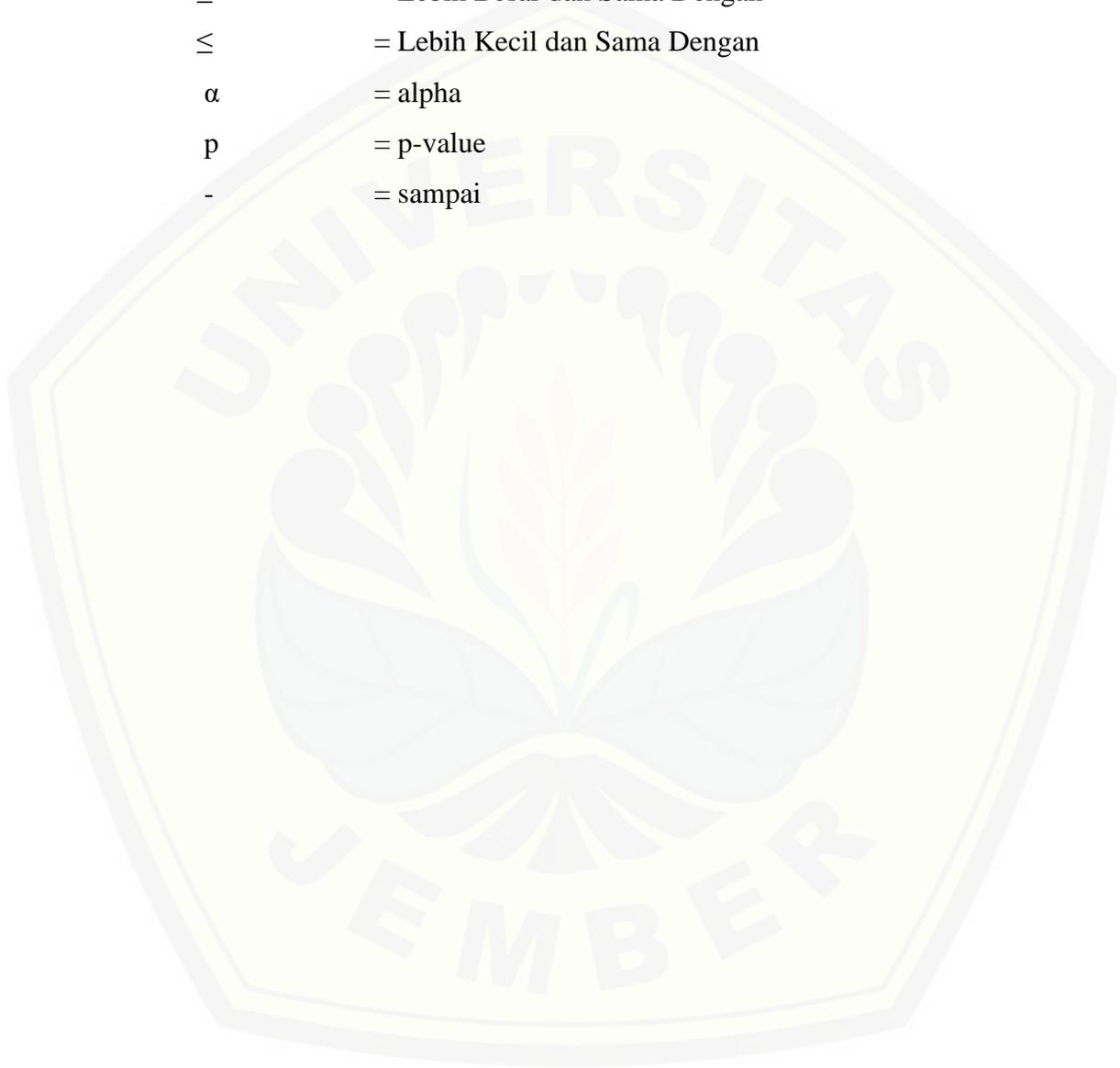
Lampiran A. Lembar Informasi untuk Mendapatkan Persetujuan Sebagai Responden.....	87
Lampiran B. Lembar Pernyataan Persyaratan (<i>Informed Consent</i>)	89
Lampiran C. Formulir Uji Uji kesukaan (<i>Uji Hedonic</i>).....	90
Lampiran D. Form Deteksi Alergi	591
LampiranE. Hasil Analisis Statistik Kadar Protein Sosis Tempe dengan Penambahan Tepung Daun Kelor	92
LampiranF. Hasil Analisis Statistik Kadar Zat Besi Sosis Tempe dengan Penambahan Tepung Daun Kelor.	100
Lampiran G. Hasil Penilaian <i>Hedonic Scale Test</i>	108
LampiranH Hasil Analisis Statistik Uji kesukaan Sosis Tempe Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor	112
Lampiran I. Kode Etik Penelitian.....	121
Lampiran J. Hasil Uji Laboratorium	122
Lampiran F.Hasil Analisis Statistik Kadar Zat Besi Sosis Tempe dengan Penambahan Tepung Daun Kelor.	124

DAFTAR SINGKATAN

WHO	= <i>World Health Organization</i>
BSN	= Badan Standart Nasional
SNI	= Standard Nasional Indonesia
AKG	= Angka Kecukupan Gizi
BPOM	= Badan Pengawas Obat dan Makanan
g	= gram
kg	= kilogram
mg	= miligram
STTP	= <i>Sodium Tripoliphospat</i>
AGB	= Anemia Gizi Besi
Hb	= <i>hemoglobin</i>
HNO ₃	= Asam Nitrat
HCl	= Asam Klorida
H ₂ SO ₄	= Asam Sulfat
N _a OH	= Natrium Hidroksida (Soda Api)

DAFTAR NOTASI

$\%$	= Persentase
$>$	= Lebih Besar Dari
\geq	= Lebih Besar dan Sama Dengan
\leq	= Lebih Kecil dan Sama Dengan
α	= alpha
p	= p-value
-	= sampai



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Anemia merupakan salah satu masalah kesehatan utama di dunia terutama pada negara-negara berkembang dengan prevalensi kejadian anemia masih cukup tinggi yaitu berjumlah 30% atau setara dengan 2,20 miliar orang yang sebagian besar tinggal pada daerah tropis. Prevalensi secara global kejadian anemia sekitar 51% (Priyanto, 2018:140). Secara praktis anemia ditunjukkan dengan penurunan kadar hemoglobin, hematokrit. Anemia terjadi karena konsumsi zat besi dari makanan lebih sering rendah dari dua pertiga kecukupan konsumsi zat besi yang dianjurkan, dan susunan menu makanan yang dikonsumsi tergolong pada tipe makanan rendah absorpsi zat besinya (Bakta, 2015:66). Menurut data hasil Riskesdas tahun 2018 prevalensi anemia yaitu sebesar 48,9%. Menurut data yang di dapatkan dari Dinas Kesehatan Jember tahun 2017 penderita anemia gizi besi pada remaja paling besar terjadi pada remaja putri yang terdapat di Kecamatan Sumpalsari sebanyak 237 kasus dengan rentan usia 10-14 sedangkan sebanyak 181 pada remaja laki-laki. Sebanyak 330 kasus pada remaja putri dengan rentang usia 15-19 tahun.

Anemia pada remaja putri umumnya disebabkan oleh kebiasaan makan makanan yang tidak sehat antara lain seperti kebiasaan tidak makan pagi, malas minum air putih, diet yang tidak sehat untuk menurunkan berat badan (dengan mengabaikan sumber protein, karbohidrat, vitamin dan mineral), kebiasaan ngemil makanan rendah gizi dan makan makanan siap saji (*fast food*) yang mengandung lemak, kolestrol, garam dan energi yang sangat tinggi, sehingga remaja tidak mampu memenuhi keanekaragaman zat makanan yang dibutuhkan oleh tubuhnya untuk proses sintesis pembentukan *hemoglobin* (Hb). Bila hal tersebut terjadi dalam jangka waktu yang cukup lama akan menyebabkan kadar Hb terus berkurang dan dapat menimbulkan kejadian anemia (Suryani *et al.*, 2015:12).

Kandungan gizi yang tidak seimbang apabila menjadi pola makan akan berdampak pada keadaan gizi remaja (Akib dan Sumarmi, 2017:107). Salah satu

jenis makanan *fast food* yang cukup familiar dan disukai masyarakat Indonesia yaitu berupa sosis (Larasati, 2017:68). Data survei independen yang pernah dilakukan oleh perusahaan swasta menunjukkan bahwa konsumsi sosis masyarakat Indonesia dengan rata-rata 4,46% per tahun (Herlina *et al.*, 2015:134). Sosis merupakan produk daging giling yang bersifat kenyal dan berbentuk silinder, dengan pembungkus khusus (*casing*). Sosis merupakan produk olahan berbahan baku daging giling yang bersifat kenyal dan berbentuk silinder dengan pembungkus khusus yang sering dikenal sebagai selongsong atau *casing* (Pusat Pendidikan Kelautan dan Perikanan RI, 2015:68).

Bahan baku yang digunakan perusahaan dalam pembuatan sosis terdiri dari bahan utama berupa daging dan bahan tambahan berupa penyedap, bahan pengikat dan bumbu-bumbu lainnya. Pengelolaan sosis pada umumnya menggunakan STTP (*Sodium Tripoliphospat*), karagenan, *Mixphos*, dan sodium bikarbonat sebagai bahan tambahan makanan yang berguna sebagai pengemulsi, memperbaiki tekstur, dan lain-lain (Herlina *et al.*, 2015:134-135). Penggunaan bahan kimia tambahan makanan tersebut apabila dikonsumsi secara berlebihan akan memiliki dampak buruk bagi kesehatan, maka dapat dikurangi dengan mencari alternatif bahan utama serta bahan tambahan pangan yang berasal dari bahan pangan aman atau alami untuk digunakan dalam pengolahan sosis.

Pembuatan sosis pada penelitian ini cukup berbeda dari bahan baku utama yang biasanya berupa daging, ayam ataupun ikan yaitu dengan menggunakan olahan yang berasal dari nabati yang sering di jumpai diberbagai daerah dan cukup disenangi oleh masyarakat yaitu tempe dengan penambahan tepung daun kelor. Tepung daun kelor dapat ditambahkan untuk setiap jenis makanan sebagai salah satu suplemen gizi salah satunya seperti zat besi (Kustiani, 2017:4).

Tempe merupakan bahan pangan lokal yang memiliki nilai gizi tinggi, harga yang murah serta disukai oleh masyarakat, sehingga masyarakat dapat mengkonsumsi dan mengakses tempe dengan mudah (Abdullah&Asriati, 2016:2). Kandungan gizi tempe lebih bagus dari pada kacang kedelai setelah diolah menjadi tempe karena mengalami proses fermentasi. Perbandingan nilai gizi antara tempe kedelai murni dengan kedelai segar yaitu terjadinya kenaikan

terhadap kadar vitamin B12 yaitu aktivitasnya meningkat hingga 33x selama proses fermentasi, riboflavin mengalami kenaikan sekitar 8-47x pada kedelai murni kandungan gizinya 0,26 mg setelah diolah menjadi tempe kedelai murni menjadi 0,59 mg, pirodixin 4-14x, niasin 2-5x pada kedelai murni kandungan gizinya 1,8 mg mg setelah diolah menjadi tempe kedelai murni menjadi 4,9 mg , biotin 2-3x, asam folat 4-5x, dan asam pantotenat 2x lipat (Mukhoyaroh, 2015:48). Secara kualitatif nilai gizi tempe kedelai murni lebih tinggi jika dibandingkan dengan kedelai sebab tempe kedelai murni memiliki nilai cerna yang lebih baik. Tempe kedelai murni akan lebih mudah untuk dicerna karena pada waktu proses fermentasi mengalami proses pemecahan protein kompleks oleh *Rhizopus oligosporus* sehingga kadar kandungan protein terlarut akan mengalami peningkatan (Hidayah *et al.*,2012:356). Kandungan protein tempe kedelai murni sebesar 20,8g/100g, serat tempe kedelai murni sebesar 1,4 mg/100g, zat besi pada tempe kedelai murni sebesar 4mg/100g, lemak tempe kedelai murni sebesar 8,8 g/100g (Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2017:15).

Tempe kedelai berpotensi sebagai bahan pangan fungsional, di samping sebagai sumber protein. Hal ini berkaitan dengan keberadaan 12 jenis isoflavin pada biji kedelai, baik dalam bentuk glikosida maupun aglikon. Senyawa isoflavin bermanfaat bagi kesehatan karena memiliki aktivitas antioksidan yang dapat mencegah kanker payudara, kanker kolon, osteoporosis, dan penyakit-penyakit degeneratif seperti penuaan dini, jantung koroner dan hipertensi, serta mengurangi sindrom menopause pada wanita. Kandungan isoflavin pada biji kedelai bervariasi dari 128 hingga 380 mg/100 g (Rahmi, 2018:84)

Indonesia merupakan salah satu negara produsen tempe kedelai murni terbesar di dunia dan menjadi salah satu pasar kedelai terbesar di Asia. Sebanyak 50% dari konsumsi kedelai Indonesia digunakan untuk memproduksi tempe kedelai murni, 40% tahu, dan 10% dalam bentuk produk lain (tauco, kecap, dan lain-lain). Konsumsi tempe kedelai murni rata-rata per orang per tahun di Indonesia saat ini diperkirakan mencapai sekitar 6,45 kg (Badan Standardisasi Nasional, 2012:56). Menurut penelitian terdahulu sebagian besar masyarakat melakukan pengolahan tempe kedelai murni masih terbatas digoreng. Oleh karena

itu perlu suatu usaha untuk meningkatkan manfaat tempe kedelai murni tersebut. Salah satu usahanya mengolah tersebut menjadi olahan seperti sosis (Sabudi, 2016:60).

Kandungan gizi 100 gram daun kelor segar yaitu untuk kalsium setara dengan segelas susu, zat besi setara dengan 200 gram daging sapi segar, vitamin A setara dengan sebuah wortel, vitamin C setara dengan sebuah jeruk, sedangkan protein setara dengan sebutir telur (Amzu, 2014:89). Kandungan lain dalam tepung daun kelor adalah kalsium yang setara dengan 17x kalsium yang terdapat dalam susu, setara dengan 15x kalsium yang terdapat dalam buah pisang, setara 9x protein yang terdapat dalam yogurt, 25x zat besi yang terdapat dalam sayur bayam (Zakaria *et al.*, 2012:74). Kandungan gizi daun kelor jika dilihat dari protein yaitu sebesar 5,1g/100g, zat besi sebesar 6 mg/100 g, kalsium sebesar 1.077 mg/ 100g, serta lemak yang cukup rendah yaitu sebesar 1,6 gr/100 gr (Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2017:28). Salman *et al.*,(2016:2) melaporkan bahwa cukup dengan 8 gr serbuk daun kelor sehari dapat memberikan kontribusi zat gizi pada remaja (16-18 th), yaitu sebesar 14% protein, kalsium sebesar 40%, zat besi sebesar 23% dan hampir semua kebutuhan vitamin A. Sedangkan dalam 100 gr bubuk daun kelor, dapat berkontribusi memberikan lebih dari sepertiga kebutuhan kalsium, zat besi, protein, tembaga, belerang dan vitamin B. Maka dari kandungan zat gizi yang sudah dijabarkan sangat jelas bahwa zat gizi baik mikro maupun makro yang terkandung dalam daun kelor sangat tinggi, sehingga jika dimanfaatkan dengan baik maka akan memberikan dampak baik bagi kesehatan.

Penelitian yang pernah dilakukan oleh Sabudi (2016) yaitu mengenai kualitas pembuatan sosis berbahan dasar tempe kedelai murni, sosis campuran 50% tempe kedelai murni dengan 50% daging ayam, dan sosis daging ayam (sebagai kontrol) ditinjau dari warna, aroma, rasa, tekstur, dan nilai gizi yaitu protein, lemak, karbohidrat. Hasil penelitian tersebut yaitu dilihat dari kandungan gizi protein tertinggi terdapat pada sosis dengan 50% tempe kedelai murni 50% daging ayam. Sosis yang menggunakan bahan dasar tempe kedelai murni memiliki warna yang baik, sedangkan aroma, rasa, tekstur, sangat baik. Sosis tempe campuran 50% daging, 50% tempe kedelai murni ayam warna, aroma, rasa,

tekstur sangat baik. Sosis daging ayam dari warna, aroma, rasa, dan tekstur sangat baik. Namun dalam penelitian tersebut belum melakukan uji uji kesukaan dan kandungan gizi mengenai zat besi pada sosis tempe.

Penelitian yang dilakukan oleh Salman *et al.*, (2016) yaitu pengaruh proporsi tepung terigu, tepung tempe dan tepung daun kelor (*moringa oleifera*) terhadap mutu (protein dan zat besi) dan uji kesukaan mie basah. Pembuatan mie ini menambah konsentrasi tepung daun kelor sebanyak 0%, 5%, 10% dan 15%. Hasil penelitian dengan penambahan tepung daun kelor dilihat dari kandungan gizinya penambahan 15% tepung daun kelor memiliki kandungan protein dan zat besi yang tinggi. Sedangkan dengan penambahan tepung daun kelor sebanyak 5% memiliki uji kesukaan yang paling baik. Kandungan zat besi yang cukup tinggi dalam daun kelor dapat digunakan sebagai salah upaya atau alternatif untuk dikonsumsi oleh manusia dalam mencegah kejadian anemia. Melihat dan mempelajari dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya bahwa penambahan daun kelor pada mie yang memiliki proporsi 15% untuk memiliki kadar zat besi yang tinggi sedangkan sebanyak 5% memiliki uji kesukaan yang paling baik serta mengingat bahwa peneliti ingin membantu menanggulangi anemia, karena anemia merupakan salah satu masalah gangguan gizi terutama akibat kekurangan zat besi, maka peneliti ingin membuat inovasi makanan dengan penambahan daun kelor agar didapatkan kandungan zat besi yang tinggi pada sosis ini. Proporsi penambahan daun kelor pada sosis tempe adalah sebesar 0% untuk kelompok kontrol, 5%, 10%, dan 15% pada kelompok perlakuan.

Pembuatan sosis tempe dimaksudkan sebagai alternatif untuk pemenuhan lauk sekaligus camilan bagi remaja baik yang suka sayur ataupun tidak suka sayur khususnya pada remaja penderita anemia yang prevalensinya masih tergolong tinggi selain itu juga pola konsumsi remaja yang cenderung konsumtif dalam memilih makanan. Sosis yang praktis serta jenis makanan yang tergolong cepat saji dan kandungan zat besi serta protein, maka diharapkan sosis tempe dengan tambahan daun kelor ini dapat menanggulangi anemia. Berdasarkan uraian diatas, maka penulis melakukan penelitian mengenai uji kesukaan, kadar zat besi

dan kadar protein dari sosis tempe dengan penambahan daun kelor yang dilakukan dengan proporsi tertentu pada setiap produk

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan pernyataan diatas maka permasalahan yang dikemukakan peneliti adalah: “Bagaimana Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor Terhadap Kadar Protein, Zat Besi dan Uji kesukaan Pada Sosis Tempe?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor Terhadap Kadar Protein, Zat Besi dan Uji kesukaan Pada Sosis Tempe.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Menganalisis pengaruh penambahan tepung daun kelor sebesar 0%, 5%, 10%, dan 15% terhadap kadar protein pada sosis tempe.
- b. Menganalisis pengaruh penambahan tepung daun kelor sebesar 0%, 5%, 10%, dan 15% terhadap kadar zat besi (Fe) pada sosis tempe.
- c. Menganalisis pengaruh penambahan tepung daun kelor sebesar 0%, 5%, 10%, dan 15% terhadap uji kesukaan meliputi tekstur, warna, rasa, dan aroma pada sosis tempe.
- d. Menganalisis kadar protein sosis tempe sesuai dengan standart kualitas sosis (SNI 01-3820-1995).

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Secara teoritis hasil dari penelitian diharapkan dapat mengembangkan ilmu pengetahuan mengenai gizi masyarakat terutama mengenai hal pemanfaatan tempe dan daun kelor sebagai salah satu upaya diversifikasi pangan, dengan menganalisis bagaimana kandungan protein dan zat besi pada sosis tempe dengan

penambahan tepung daun kelor sehingga sosis dengan modifikasi dari nabati yaitu berupa tempe dan daun kelor dengan mutu yang baik, dapat diterima, disukai konsumen dan dapat digunakan sebagai salah satu alternatif sumber zat besi dengan pemanfaatan tempe dan daun kelor.

1.4.2 Secara Praktis

a. Manfaat bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

Dapat memperoleh informasi mengenai pemanfaatan tempe dan tepung daun kelor dengan menganalisis kandungan protein, zat besi dan uji kesukaan sosis tempe dengan atau tanpa penambahan tepung daun kelor.

b. Manfaat bagi Instansi Kesehatan

Manfaat bagi instansi kesehatan yaitu dapat memberikan masukan untuk melakukan perencanaan program gizi pada remaja putri mengenai kejadian anemia.

c. Manfaat Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan mampu membantu masyarakat guna memperoleh alternatif lauk atau camilan yang kaya akan protein serta zat besi sebagai salah satu upaya dalam mencegah terjadinya Anemia Gizi Besi (AGB) dari berbagai segi usia.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tempe

2.1.1 Definisi Tempe

Tempe merupakan makanan yang terbuat biji kedelai atau beberapa bahan lain yang diproses melalui fermentasi yang secara umum dikenal sebagai “ragi tempe” (PUSIDO, Badan Standardisasi Nasional, 2012:11). Pada saat proses fermentasi akan terjadi hidrolisis pada senyawa-senyawa kompleks menjadi sederhana, sehingga baik ketika dicerna. Tempe kedelai murni merupakan makanan yang kaya dengan serat pangan, kalsium, vitamin B, serta zat besi. Tempe kedelai murni merupakan olahan yang bersal dari kedelai dengan fermentasi kapang *Rhizopus*. Kapang yang sering digunakan dalam pembuatan tempe, yaitu *Rhizopus microsporus* dan *R. oryzae*. Kedua kapang tersebut memiliki aktivitas enzim β -glukosidase berbeda. Aktivitas enzim β -glukosidase *R. microsporus var. chinensis* lebih kuat daripada *R. Oryzae* (Ratnaningsih *et al.*, 2017:36). Menurut SNI No. 01-3144-1992 tempe kedelai murni adalah suatu produk makanan hasil dari proses fermentasi biji kedelai oleh kapang tertentu, berbentuk berupa padatan kompak dan terdapat berbau khas serta berwarna putih atau sedikit keabu-abuan. Pembuatan tempe kedelai murni itu dapat dilakukan dengan proses fermentasi, yaitu dengan cara menumbuhkan kapang *Rhizopus* spp. pada kedelai yang sudah matang yang telah dilepaskan dari bagian kulit epidermisnya (Haryoko dan Nova,2009:3). Waktu pada saat fermentasi memberikan pengaruh dalam pada kualitas produk, produk fermentasi merupakan produk yang dapat diterima baik secara tekstur, aroma serta nutrisi yang dihasilkan. Fermentasi dibantu oleh mikroorganismenya yang memiliki fase hidup logaritmik. Sehingga untuk mendapatkan sebuah produk fermentasi yang terbaik harus mengetahui fase pertumbuhan yang optimal dari mikroorganismenya yang dimanfaatkan tersebut (Darajat *et al.*, 2014:48).



Sumber Pribadi

Gambar 2. 1 Tempe kedelai murni (*Rhizopus oligosporus*)

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki tingkat konsumsi kedelai terbesar di dunia. Tahu dan tempe merupakan salah satu produk olahan kedelai yang paling banyak dikonsumsi, masing-masing 866 g/kapita/bulan dan 1.065 g/kapita/ bulan. Maka terjadi peningkatan pemanfaatan kedelai di setiap tahunnya (Larasti, 2017:69).

Saat ini, di Indonesia terdapat sekitar sekitar 81 ribu usaha pembuatan tempe yang memproduksi 2,4 juta ton tempe per tahun. Industri tempe kedelai murni menghasilkan sekitar Rp. 37 triliun nilai tambah. Dari data yang dimiliki Primer Koperasi Tahu Tempe Indonesia (Primkopti), dari 2,2 juta ton per tahun kebutuhan kacang kedelai dalam negeri, hanya 600 ribu ton yang mampu dipenuhi oleh petani kedelai lokal. Sementara 1,6 juta ton lainnya didapatkan dari impor dari Amerika Serikat. Dari 1,6 Juta ton itu, sekira 80 persen diolah menjadi tempe dan tahu, sementara 20 persen lainnya untuk panganan lain seperti susu kedelai. Dari catatan ini, industri tempe cukup memberi nilai bagi perekonomian rakyat (PUSIDO Badan Standardisasi Nasional, 2012:6).

2.1.2 Kandungan Gizi Tempe

Menurut Darajatet *al.*,(2014:49) secara kuantitatif kandungan nilai gizi tempe sedikit lebih rendah dari pada nilai gizi kedelai. Namun secara kualitatif kandungan nilai gizi mempunyai nilai cerna yang lebih baik. Hal ini disebabkan kadar protein yang larut dalam air akan meningkatkan akibat aktivitas enzim

Proteolitik. Berbagai macam kandungan dalam tempe kedelai murni mempunyai nilai obat, seperti antibiotika untuk menyembuhkan infeksi dan antioksidan pencegah penyakit degeneratif. Secara umum, tempe berwarna putih karena pertumbuhan miselia kapang yang merekatkan biji-biji kedelai sehingga berbentuk tekstur yang memadat. Degradasi komponen-komponen kedelai pada fermentasi membuat tempe memiliki rasa dan aroma yang khas.

Tabel 2. 1 Kandungan Gizi Tempe kedelai murni Murni per 100 g

Zat Gizi	Kandungan Zat Gizi	Satuan
Energi	201	(kal)
Protein	20,8	(gram)
Lemak	8,8	(gram)
Karbohidrat	13,5	(gram)
Serat	1,4	(gram)
Abu	1,6	(gram)
Kalsium	155	(mg)
Fosfor	326	(mg)
Besi	4	(mg)
Karotin	34	(mcg)
Vitamin A	0	(SI)
Vitamin B1	0,19	(mg)
Vitamin C	0	(mg)
Air	55,3	(gram)
Bdd (Berat Dapat Dimakan)	100	(%)

Sumber : Kementerian Kesehatan RI (2017:17)

Tempe kedelai murni mempunyai kandungan gizi yang cukup baik, harga yang relatif murah, dan ketersediaan berlimpah. Beberapa komponen penting dalam tempe yang bermanfaat bagi kesehatan adalah kandungan asam amino, asam lemak tidak jenuh, dan isoflavon (Darajatet *al.*, 2014:50). Proses fermentasi pada tempe kedelai murni dapat meningkatkan derajat ketidakjenuhan terhadap kadar lemak. Akibat proses ini, asam lemak tidak jenuh majemuk pada tempe menjadi meningkat jumlahnya. Asam lemak tidak jenuh ini mempunyai efek terhadap penurunan kandungan kolesterol serum, sehingga dapat menetralkan efek negatif dari sterol di dalam tubuh. Di dalam tempe juga ditemukan suatu zat antioksidan dalam bentuk isoflavon yang sangat dibutuhkan tubuh untuk menghentikan suatu reaksi pembentukan radikal bebas. Dalam kedelai juga terdapat tiga jenis isoflavon (PUSIDO Badan Standardisasi Nasional, 2012:9).

2.1.3 Proses Pembuatan Tempe

Menurut PUSIDO Badan Standardisasi Nasional (2012:11) pada dasarnya, untuk cara membuat tempe terdiri dari 2 bagian besar, yaitu proses pemasakan kedelai dan dilanjutkan dengan proses fermentasi. Berikut ini adalah beberapa langkah proses pembuatan tempe:

- a. Agar benar-benar mendapatkan biji kedelai yang berkualitas, dilakukan penyortiran terlebih dahulu. Caranya, tempatkan biji kedelai pada tampah, kemudian ditampi.
- b. Biji kedelai dicuci dengan air yang mengalir.
- c. Biji kedelai yang sudah bersih dimasukkan ke dalam panci berisi air, kemudian kedelai direbus selama 30 menit atau sampai mendekati setengah matang.
- d. Kedelai yang sudah direbus kemudian direndam selama semalam hingga menghasilkan kondisi asam.
- e. Keesokan harinya, kulit ari dikupas. Caranya yaitu kedelai dimasukkan ke dalam air, kemudian remas-remas sambil dikuliti hingga akhirnya mendapatkan keping-keping kedelai.
- f. Keping kedelai dicuci sekali lagi, dengan cara yang sama seperti mencuci beras yang hendak ditanak.
- g. Keping kedelai dimasukkan ke dalam dandang lalu ditanak, mirip seperti menanak nasi pada umumnya.
- h. Setelah matang, angkat, lalu dihamparkan tipis-tipis di atas tampah. Ditunggu hingga dingin, airnya menetes habis, dan keping kedelai mengering.
- i. Proses selanjutnya adalah dengan menambahkan ragi. Pemberian ragi pada kedelai dicampurkan sambil diaduk-aduk hingga merata. Ukurannya, 1 kg kedelai menggunakan sekitar 1 gram ragi.
- j. Bungkus kedelai yang sudah bercampur rata dengan ragi menggunakan daun pisang atau plastik.
- k. Peram bungkus kedelai. Bila pembungkusnya berupa plastik, pemeraman dilakukan di atas kajang-kajang bambu yang diletakkan pada

rak-rak. Bila pembungkusnya berupa daun, pemeraman dilakukan pada keranjang bambu yang telah ditutup goni.

- l. Sesudah diperam semalaman, lalu dilakukan penusukan dengan lidi. Tujuannya agar udara segar dapat masuk ke dalam bahan tempe.
- m. Peram lagi semalaman, keesokan harinya tempe yang dibuat telah jadi dan siap dikonsumsi.

Pembuatan tempe kedelai murni juga harus mempertimbangkan syarat mutu untuk mendapatkan tempe kedelai murni yang tidak hanya baik dari aspek uji kesukaan namun juga memenuhi standart kecukupan gizinya. Menurut Astawan *et al.*, (2017:42). Syarat mutu tempe kedelai murni harus sesuai dengan (SNI 3144:2009) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. 2 Syarat Mutu Tempe kedelai murni (SNI 3144:2009)

NO	Kriteria Uji	Persyaratan	Persatuan
1.	Keadaan		
	Bau	Normal,khas	-
	Warna	Normal	-
	Rasa	Normal	-
2.	Kadar Air (b/b)	Maks. 65	%
3.	Kadar Abu (b/b)	Maks 1,5	%
4.	Kadar Lemak (b/b)	Min. 10	%
5.	Kadar Protein (N x 6,25) (b/b)	Min. 16	%
6.	Kadar Serat Kasar (b/b)	Maks.2,5	%
7.	Cemaran Logam		
	Kadmium (Cd)	Maks. 0,2	mg/kg
	Timbal (Pb)	Maks. 0,25	mg/kg
	Timah (Sn)	Maks. 40	mg/kg
	Merkuri (Hg)	Maks. 0,03	mg/kg
8.	Cemaran Arsen (As)	Maks. 0,25	mg/kg
9.	Cemaran Mikroba		
	9.1 Bakteri coliform	Maks. 10	APM/g
	9.2 salmonella sp.	Negatif/25 g	-

Sumber: Astawan *et al.*, (2017:42)

2.2 Daun Kelor

2.2.1 Taksonomi Kelor

Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu jenis tanaman yang sangat mudah untuk tumbuh dan berkembang di wilayah tropis seperti di Indonesia. Tanaman kelor merupakan tanaman perdu yang memiliki ketinggian sekitar 7-11 meter dan akan tumbuh subur mulai bila ditanam pada dataran rendah sampai dengan ketinggian sekitar 700 m di atas permukaan laut. Kelor sendiri dapat tumbuh pada daerah yang beriklim tropis dan subtropis selain itu kelor juga dapat tumbuh pada semua jenis tanah dan termasuk golongan tanaman yang tahan akan musim kering dengan batas toleransi terhadap kekeringan sampai 6 bulan (Aminah *et al.*, 2015:36).

Di Indonesia tanaman kelor dikenal oleh masyarakat dengan nama yang berbeda – beda di setiap daerah, seperti sebutan daun kelor bagi daerah (Jawa, Sunda, Bali, Lampung), maronggih bagi daerah (Madura), moltong bagi daerah (Flores), keloero bagi wilayah (Bugis), ongge bagi wilayah (Bima), murong atau barunggai wilayah bagian (Sumatera) dan hau fo di daerah (Timur). Tanaman Kelor atau yang dikenal dengan sebutan Drumstick merupakan tanaman asli yang bersal dari kaki gunung Himalaya bagian barat laut India, Afrika, Arab, Asia Tenggara, Amerika Selatan. Dalam taksonomi tumbuhan (Aminah *et al.*, 2015:37) tanaman kelor memiliki klasifikasi sebagai berikut :

Subdivisi : *Angeospermae*

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Klas : *Dicotyledoneae*

Ordo : *Brassicales*

Familia : *Moringaceae*

Genus : *Moringa*

Spesies : *Moringa oleifera Lamk*



Sumber pribadi

Gambar 2. 2 Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) berkembang dengan bentuk pohon, memiliki umur yang panjang, dengan ketinggian sekitar 7-12 meter. Bentuk batang dari kelor sendiri yaitu berkayu, tegak, dengan warna putih yang keruh, kulit tipis, dan memiliki permukaan yang kasar. Percabangan simpodial arah dari cabang yang tegak atau miring, dan cenderung tumbuh lurus dan memanjang. Daun majemuk serta bertangkai panjang, susunan berseling (*alternate*), beranak daun gasal (*imparipinnatus*). Helai daun kelor saat muda berwarna hijau muda lalu setelah dewasa warna daun berubah menjadi hijau tua, bentuk dari helai daun seperti bulat telur, memiliki panjang sekitar 1-2cm, lebar daun sekitar 1-2cm, tipis, ujung dan pangkal tumpul (*obtusus*), pertulangan menyirip (*pinnate*) permukaan daun bagian atas dan bawah halus. Bunga muncul pada ketiak daun (*axillaris*), bertangkai panjang, kelopak bunga berwarna putih agak krem, memiliki aroma khas (Amzu, 2014:86).

2.2.2 Kandungan Gizi Daun Kelor

Tabel 2. 3 Kandungan Gizi Daun Kelor dalam 100 g

Zat Gizi	Komposisi Zat Gizi 100 gram BDD	Satuan
Energi	92	(kal)
Protein	5,1	(gram)
Lemak	1,6	(gram)
Karbohidrat	14,3	(gram)
Serat	8,2	(gram)
Abu	3,5	(gram)
Kalsium	1077	(mg)
Fosfor	76	(mg)
Besi	6	(mg)
B- karoten	3266	(µg)
Niasin	4,2	(mg)
Vitamin B1	0,3	(mg)
Air	75,5	(gram)
Vitamin C	22	(gram)
Bdd(Berat Dapat dimakan	100	(%)

Sumber :Kementerian Kesehatan RI (2017:28)

Daun kelor memiliki kandungan vitamin C setara vitamin C dalam 7 buah jeruk, vitamin A setara vitamin A pada 4 buah wortel, kalsium setara dengan kalsium yang terdapat dalam 4 gelas susu, memiliki kandungan potassium setara dengan yang terkandung dalam 3 buah pisang, dan kandungan protein setara dengan protein dalam 2 yoghurt. Daun kelor juga memiliki kandungan antioksidan tinggi dan antimikrobia. Hal ini disebabkan oleh adanya kandungan asam (Aminah *et al.*, 2015:38).

2.2.3 Tepung Daun Kelor

Sebagian masyarakat terutama Indonesia bagian timur, mengenal daun kelor hanya dapat diolah sebagai masakan sayuran biasa yang hanya dapat dicampur dengan jenis sayuran lainnya. Dimana diversifikasi pengolahan kelor masih belum banyak diketahui termasuk manfaat dan khasiat dari daun kelor. Pemanfaatan daun kelor tidak hanya sebagai sayuran saja namun kelor sendiri dapat diolah menjadi berbagai macam bentuk olahan makanan dan minuman, diantaranya pudding, cake, biskuit, sosis, nugget yang difortifikasi dengan kelor, serta daun kelor dapat dikeringkan kemudian diproses menjadi tepung, ekstrak,

atau dalam bentuk teh herbal. Daun kelor dapat dimanfaatkan dalam bentuk tepung agar lebih awet dan mudah disimpan (Aminah *et al.*,2015:40).

Menurut Aminah *et al.*,(2015: 41), terdiri tiga cara yang dapat dilakukan untuk mengeringkan daun kelor yaitupengeringan di dalam ruangan, pengeringan dengan cahaya matahari, dan menggunakan mesin pengering. Daun yang dirasa sudah kering dan dapat dijadikan olahan tepung dapat dicirikan dengan daunnya sudah mulai rapuh dan mudah untuk dihancurkan. Daun yang sudah mulai kering dapat dibubukkan menggunakan mortar ataupun mesin penggilingan. Tepung daun kelor sebaiknya disimpan ke dalam wadah yang kedap udara dan dapat terhindar dari panas, kelembaban, dan cahaya untuk menghindari pertumbuhan atau kontaminasi dari mikroorganisme dan masalah lain yang berbahaya. Tepung yang disimpan dalam keadaan bersih, kering, kedap udara, dan terlindung dari cahaya dan kelembaban serta suhu di bawah 24⁰ C tepung dapat bertahan hingga 6 bulan.

Cara membuat tepung daun kelor yaitu dengan daun kelor yang sudah dipetik dari pohonnya kurang lebih dari bagian tangkai daun yang pertama (di bawah pucuk) dan sampai daun ke tujuh masih hijau dan jenis daun yang masih muda. Daun kelor yang tua masih dapat di gunakan asalkan daun kelor belum menguning. Selanjutnya daun kelor yang sudah pilih di cuci sampai bersih lalu dilanjutkan dengan diranuti dari tangkainya, lalu daun tersebut ditebar diatas papan jaring kawat (rak jemuran oven) dan diatur dilihat dari ketebalan yang selanjutnya dikeringan dalam oven dengan suhu kurang lebih sebesar 45⁰C selama kurang lebih 24 jam (sudah cukup kering). Daun kelor yang sudah kering diambil dari oven dan di blender kemudian diayak dengan ayakan 100mesh untuk memisahkan antara batang-batang kecil yang tidak mudah hancur dengan blender yang selanjutnya yaitu tepung yang sudah halus disimpan dalam wadah plastik yang kedap udara (Zakaria *et al.*, 2012:11)

Daun kelor adalah salah satu bagian dari sebuah tanaman kelor yang kandungan gizinya telah banyak diteliti serta manfaatnya dan kegunaannya. Daun kelor merupakan tanaman yang sangat kaya akan nutrisi, kandungan gizi diantaranya berupa kalsium, besi, protein, vitamin A, vitamin B dan vitamin C

(Aminah *et al.*, 2015:37). Daun kelor juga memiliki kandungan zat besi yang cukup tinggi dari pada sayuran lainnya yaitu sebesar 17,2 mg/100 g.

Adapun kandungan gizi daun kelor setelah diolah menjadi tepung daun kelor yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. 4 Kandungan Gizi Tepung Daun Kelor 100 g

Zat gizi	Kandungan Gizi Tepung Daun Kelor	Satuan
Kadar air	7,5	%
Protein	27,1	g
Lemak	2,3	g
Karbohidrat	38,2	g
Serat	19,2	kkal
Zat Besi (Fe)	35,2	mg
Kalori	205	mg
Kalsium	2003	mg
Kalium	1324	mg
Vitamin C (Ascorbid acid)	17,3	mg
Vitamin A (B caratene)	16,3	mg
Vitamin B1 (Thiamin)	2,64	mg
Vitamin B2 (Riboflavin)	20,5	mg
Vitamin E(Tecopherol)	113	mg

Sumber : Aminah *et al.*, (2015:45)

2.3 Sosis

Sosis merupakan olahan suatu produk yang berasal dari daging giling yang memiliki sifat kenyal serta memiliki bentuk silinder, dengan dibungkus menggunakan pembungkus khusus (*casing*). Selama ini banyak masyarakat yang sudah mengenal sosis dengan bahan baku daging sapi atau daging ayam, namun saat ini sudah berkembang pesat produk sosis yang dibuat dari olahan daging ikan. Sosis menurut sejarah berasal dari kata “*salsus*” (bahasa Latin) yang memiliki arti menggarami. Sosis merupakan suatu jenis produk olahan makanan yang memiliki bentuk simetris, dan merupakan hasil pengolahan dari daging cincang yang telah dibumbui. Pemasakan sosis ditujukan guna menyatukan

komponen-komponen yang berasal dari adonan sosis yang merupakan emulsi dari minyak dan air dengan kandungan protein *myosin* daging sebagai penstabilnya, memberikan warna daging serta mengnonaktifkan mikroba. Proses pemasakan sosis dapat dilakukan dengan beberapa cara atau proses seperti dalam bentuk perebusan, pengukusan, pengasapan serta kombinasi ketiganya. Pengaturan suhu, lama pemasakan serta jenis daging yang dipilih merupakan faktor-faktor penentu keempukan daging sosis yang dihasilkan, walaupun secara langsung keempukan sosis dapat dipengaruhi oleh kandungan lemak dan kadar air yang berasal dari daging yang digunakan (Pusat Pendidikan Kelautan dan Perikanan, 2015:68-69)

Berdasarkan pengolahannya maka sosis dapat digolongkan kedalam 5 jenis yaitu sosis masak, sosis asap, sosis mentah, sosis asap mentah, serta sosis kering (Sabudi, 2016:58). Adapun proses pembuatan sosis meliputi beberapa tahapan atau proses yaitu persiapan bahan, penimbangan, penggilingan, pelembutan dan pengadukan, pengisian dan pengikatan, pemasakan, pendinginan, pengemasan, dan penyimpanan (Pusat Pendidikan Kelautan dan Perikanan, 2015:75-80).

a. Persiapan Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan sosis adalah fillet atau daging yang masih segar. Daging yang sudah dibekukan dapat digunakan untuk membuat sosis, tetapi kurang baik dibanding dengan daging segar.

b. Penimbangan

Bahan baku yang telah dipilih selanjutnya ditimbang dengan tujuan untuk mengetahui berapa banyak bahan dasar yang digunakan

c. Pembuatan Fillet

Daging dipisahkan dahulu dari tulang utamanya dengan cara dibuat fillet. Fillet lalu dicuci bersih dengan air mengalir atau dicuci dengan bak untuk menghilangkan kotoran dan sisa-sisa darah.

d. Penggilingan

Fillet daging dipotong dengan ukuran kecil-kecil, kemudian dilakukan pelumatan/penggilingan. Tujuan dari proses penggilingan/pelumatan daging/ikan adalah untuk memperkecil ukuran daging sendiri menjadi partikel-partikel yang ukurannya homogen atau sama. Sehingga apabila

dicampur dengan bumbu-bumbu, maka bumbu tersebut akan mudah tercampur rata dengan adonan. Proses penggilingan dapat dilakukan dengan menggunakan alat penggilingan khusus (*meat grender*).

e. Pengadonan

Daging yang sudah lumat yang dan sudah bersih tersebut digiling sambil ditambahkan sedikit demi sedikit es batu, minyak goreng, tepung terigu, gula, bawang putih dan bawang merah yang sudah digiling, serta lada halus dan penyedap rasa. Pengadukan dilakukansampai adonan homogen.

f. Pengisian dan Pengikatan

Pengisian adonan ke dalam selongsong sosis harus cukup padat rata dan tidak ada rongga udara agar menghasilkan sosis dengan hasil yang bagus, halus dan memiliki kekenyalan yang baik. Pengisian adonan yang terlalu padat atau berongga juga dapat menyebabkan selongsong menjadi pecah pada saat proses pemasakan, sedangkan bila pengisian terlalu kendor sosis juga akan menghasilkan sosis dengan bentuk yang tidak sempurna atau keriput. Selongsong yang telah diisi adonan sosis selanjutnya diikat dengan panjang sesuai selera. Pengikatan dapat dilakukan dengan cara diplintir selongsongnya (biasanya bila menggunakan selongsong alami) atau diikat dengan tali rami.

g. Perebusan

Proses pemasakan sosis dilakukan dengan cara dikukus atau direbus pada suhu 85⁰C selama kurang lebih 10 menit, sampai suhu di dalam sosis mencapai 78⁰C. Maksud atau tujuan dari proses pemasakan adalah untuk mendapatkan tekstur dan keempukan daging, menghambat adanya pertumbuhan mikroba, mendapatkan warna yang lebih menarik, memberikan aroma khas pada produk, inaktivasi enzim proteolitik, serta memperpanjang daya simpan. Pemasakan sosis dapat dilakukan dengan perebusan atau pengasapan.

Pembuatan sosis juga harus mempertimbangkan syarat mutu untuk mendapatkan sosis yang tidak hanya baik dari aspek uji kesukaan, tetapi juga

memenuhi standart kecukupan gizinya. Syarat mutu sosis, khususnya sosis daging sesuai dengan (SNI 01-3820-1995) dapat dilihat pada tabel 2.5

Tabel 2. 5 Syarat Mutu Sosis Daging(SNI 01-3820-1995)

Jenis Analisis	Syarat Mutu (%/b/b)
Bau	Normal
Rasa	normal
Kadar	Normal
Warna Air	Maks 67,0
Kadar Abu	Maks 3,0
Kadar protein	Min 13,0
Kadar lemak	Maks 25,0
Kadar karbohidrat	Maks 8,0

Sumber : Dewan Standardisasi Nasional, 1995

2.4 Protein

Protein adalah suatu unsur zat gizi yang sangat penting dibutuhkan oleh tubuh karena berhubungan dengan suatu proses kehidupan. Istilah protein berasal dari bahasa Yunani "*Proteo*" yang berarti "yang pertama" atau "yang terpenting". Protein merupakan jenis molekul makro yang memiliki berat antara lima ribu hingga beberapa juta (Almatsier, 2009:79).

Protein merupakan salah satu kelompok bahan makronutrien. Protein ini memiliki peran yang lebih penting dalam pembentukan biomolekul dari pada sumber energi (penyusun bentuk tubuh). Namun apabila organisme atau makhluk hidup sedang kekurangan energi, maka protein ini dapat juga berperan sebagai sumber energi. Keistimewaan lain dari protein adalah strukturnya yang selain mengandung N, C, H, O, kadang mengandung S, P, dan Fe. Protein juga terdiri atas susunan rantai-rantai asam amino, yang terikat satu sama lain dalam sebuah ikatan peptida. Asam amino terdiri atas unsur-unsur karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen. Ada beberapa asam amino mengandung unsur-unsur fosfor, besi, iodium, dan *cobalt*. Bagian unsur nitrogen merupakan unsur utama protein, karena nitrogen terdapat di dalam semua protein namun tidak terdapat di dalam karbohidrat serta lemak. Unsur nitrogen merupakan 16% dari berat protein. Molekul yang berada dalam protein memiliki molekul yang lebih kompleks daripada karbohidrat dan lemak dalam hal berat molekul dan terbentuk dari

macam-macam unit asam amino. Molekul protein juga mengandung posfor, belerang dan ada jenis protein yang mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga (Primasoni, 2010:3).

Molekul protein adalah suatu *polypeptida*, dimana sejumlah besar asam-asam aminonya saling bertemu dengan ikatan peptida tersebut. Banyak faktor yang menyebabkan terjadinya perubahan sifat alamiah protein misalnya apabila protei terkena panas, asam, basa, pelarut organik, pH, garam, logam berat, maupun sinar radiasi radioaktif. Perubahan sifat fisik dari protein yang mudah diamati adalah terjadinya penjendalan (menjadi tidak larut) atau pematatan. Protein memiliki dua sifat yaitu yang mudah larut dalam air dan ada pula yang tidak larut dalam air, tetapi semua protein tidak larut dalam pelarut lemak misalnya *etil eter*. Daya larut sebuah protein akan cenderung berkurang apabila ditambahkan dengan garam, akibatnya protein akan terpisah sebagai endapan. Apabila protein dipanaskan atau ditambahkan larutan alkohol, maka protein akan menjadi gumpalan. Hal ini disebabkan alkohol menarik mantel air yang melingkupi molekul-molekul sebuah protein (Primasoni,2010:3-4).

2.4.1 Jenis- jenis Protein

Menurut Primasoni (2010:5) berdasarkan bentuknya protein dapat dibedakan menjadi:

a. Protein fibriler (*skleroprotein*)

Merupakan protein yang memiliki bentuk serabut. Protein ini tidak pernah bisa larut dalam pelarut-pelarut encer, baik larutan garam, asam basa ataupun alkohol. Contohnya: kolagen yang terdapat pada tulang rawan, keratin pada rambut, miosin pada otot, dan fibrin pada gumpalan darah.

b. Protein globuler (*steroprotein*)

Merupakan protein yang bentuknya mirip seperti bola. Protein ini akan larut dalam larutan garam dan asam encer, untuk protein jenis ini akan lebih mudah berubah jika dibawah pengaruh suhu, konsentrasi garam, pelarut asam dan basa dibandingkan protein fibriler. Protein ini juga

sangat mudah mengalami denaturasi, yaitu susunan molekul protein dapat berubah diikuti dengan perubahan sifat fisik dan fisiologik seperti yang dialami oleh enzim dan hormon.

Protein dari sudut fungsi fisiologik yaitu berhubungan dengan daya dukung untuk pertumbuhan badan dan pemeliharaan jaringan tubuh, protein ini dapat dibedakan menjadi:

1. Protein sempurna, apabila protein mampu mendukung pertumbuhan badan dan pemeliharaan jaringan. Protein sempurna juga sangat diperlukan dan penting untuk tumbuh kembang anak-anak
2. Protein setengah sempurna, apabila protein hanya sanggup mendukung proses pemeliharaan jaringan, akan tetapi tidak dapat mendukung pertumbuhan badan. Protein yang hanya mampu memelihara jaringan yang rusak.
3. Protein tidak sempurna, apabila protein sama sekali tidak sanggup membantu pertumbuhan badan dan pemeliharaan jaringan makhluk hidup.

2.4.2 Fungsi dan Peranan Protein

Menurut Primasoni (2010:5) Protein memiliki peranan penting dalam berbagai proses biologi. Peran-peran tersebut antara lain:

- a. Transportasi dan penyimpanan
Molekul kecil serta ion-ion yang ditransport oleh protein spesifik. Contohnya transportasi oksigen di dalam eritrosit oleh hemoglobin dan transportasi oksigen di dalam otot oleh mioglobin.
- b. Proteksi imun
Antibodi mempunyai peran penting juga dalam tubuh yaitu sebagai sistem kekebalan dalam tubuh, protein mempunyai fungsi yang sangat spesifik dan sensitif dapat mengenal lalu dapat bergabung dengan benda asing seperti: virus, bakteri, dan sel dari organisme lain.

- c. Koordinasi gerak
Kontraksi otot dapat terjadi akibat terjadinya pergeseran dua filamen protein. Misalnya pergerakan kromosom ketika proses mitosis dan pergerakan sperma oleh flagela.
- d. Penunjang mekanis
Ketegangan dan kekerasan kulit dan tulang juga diakibatkan oleh kolagen yang merupakan protein fibrosa.
- e. Katalisis enzimatik
Sebagian besar reaksi kimia yang terjadi dalam sistem biologi, dikatalisis oleh enzim dan hampir semua enzim yang berperan adalah protein.
- f. Membangkitkan dan menghantarkan impuls saraf ketika terjadi rangsangan spesifik direspon oleh reseptor sel saraf diperantarai oleh protein reseptor. Contohnya *rodopsin* merupakan protein yang sensitive terhadap cahaya ditemukan pada sel batang retina. Contoh lainnya adalah protein reseptor pada sinapsis.
- g. Pengendali pertumbuhan dan diferensiasi
Protein mampu mengatur pertumbuhan dan diferensiasi organisme tingkat tinggi. Misalnya faktor pertumbuhan saraf mengendalikan pertumbuhan jaringan saraf. Selain itu, banyak hormon merupakan protein.

2.4.3 Sumber Protein

Protein dapat diperoleh dari sumber pangan hewani serta nabati. Sumber protein hewani seperti telur, unggas, ikan, kerang, susu, daging, udang. Sedangkan untuk sumber protein nabati didapatkan dari kacang-kacangan, tahu, tempe, sayuran hijau. Sumber pangan nabati yang tinggi akan protein kandungan proteinnya adalah kelompok kacang-kacangan (Almatsier, 2009:100). Bila gabungan dari dua jenis protein yang memiliki jenis asam amino esensial pembatas yang berbeda dikonsumsi secara bersama-sama, maka apabila kekurangan asam amino dari satu protein nabati dapat ditutupi oleh asam amino sejenis yang berlebihan pada protein lain yang berasal dari hewani begitupun

sebaliknya. Dua protein tersebut saling mendukung satu sama lain sehingga mutu gizi dari campuran menjadi lebih tinggi dan terpenihi daripada salah satu protein itu (Primasoni,2010:6). Sumber protein dari bahan pangan menurut kelompok tertera pada Tabel 2.5 berikut

Tabel 2. 6 Jenis Protein dan Sumber

Kelompok Protein	Sumber Pangan
A. Komponen Pembentuk	
Protein sempurna	Susu,putih telur
Protein kurang sempurna	Jenis kacang-kacangan, gandum,
Protein tidak sempurna	Jagung,protein nabati lainnya
B. Sumber Protein	
Nabati	Jenis kacang-kacangan, beras jagung
Hewani	Daging, telur, ikan, udang
C. Bentuk protein	
Protein serabut	Jaringan pengikat dan tulang, jaringan elastin, sel epidermis serta lapisan kulit hewan,serat otot.
Protein Globular	Tekur dan susu, daging, biji tumbuhan
Protein Konjugasi	Inti sel, susu, hati, mukosa usus, ginjal, sumsum tulang

Sumber : Primasoni (2010:6)

2.5 Zat Besi

Zat besi merupakan salah satu bagian dari mineral mikro yang paling banyak dijumpai dalam tubuh makhluk hidup baik pada manusia maupun hewan yaitu sekitar 3-5 gram di dalam tubuh manusia dewasa (Almatsier,2009:250). Zat besi memiliki peran esensial di dalam tubuh yaitu merupakan alat angkut elektron di dalam sel dan merupakan suatu bagian suatu sistem terpadu dari berbagai reaksi enzim di dalam jaringan tubuh manusia. Mineral sendiri merupakan suatu unsur yang dibutuhkan bagi tubuh makhluk hidup khususnya manusia yang memiliki sebuah peran penting dalam pemeliharaan fungsional tubuh baik pada bagian sel, jaringan, organ, maupun fungsi tubuh seutuhnya. Mineral makro merupakan suatu mineral yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah yang cukup banyak yaitu lebih dari 100 mg per harinya seperti natrium, kalium, magnesium, sulfur serta fosfor.

Sedangkan mineral mikro dibutuhkan tubuh kurang dari 100 mg sehari, misal besi, mangan, tembaga, zink, kobalt dan fluor (Almatsier, 2009:253).

Memenuhi kebutuhan pembentukan hemoglobin sebagian besar dari zat besi yang bersal dari proses pemecahan sel darah kemudian akan dimanfaatkan kembali, namun apabila masih terdapat kekurangan maka harus memperoleh makanan yang memiliki sumber zat besi agar dapat terpenuhi. Jumlah zat besi di dalam tubuh pada seorang perempuan sekitar 55 mg/kg BB, sedangkan pada laki-laki sekitar 50 mg/kg BB, sebanyak 70% terdapat di dalam hemoglobin dan sebanyak 25% merupakan zat besi cadangan yang tersusun dari feritin dan hemosiderin yang terdapat pada hati, limpa, dan sumsum tulang. Jumlah zat besi yang dapat tersimpan dalam tubuh laki-laki sebanyak 0,5-1,5 g dan 0,3-1,0 g tersimpan pada wanita dewasa. Zat besi dapat dikeluarkan oleh tubuh melalui beberapa jalan diantara yaitu dapat dikeluarkan melalui keringat sekitar 0,2-1,2 mg/hari, air seni sekitar 0,1mg/hari, dan melalui pembuangan feses serta menstruasi sebesar 0,5-14mg/hari (Adriani & Wirjatmadi, 2012:50-51).

Tabel 2. 7 Angka Kecukupan Gizi (AKG) Fe 2019 bagi Orang Indonesia

Kelompok Umur	mg/Hari
Bayi / Anak	
0-5 bulan	0,3
6-11 bulan	11
1-3 tahun	7
4-6 tahun	10
7-9 tahun	10
Laki-Laki	
10-12 tahun	8
13-15 tahun	11
16-18 tahun	11
19-29 tahun	9
30-49 tahun	9
50-64 tahun	9
65-80 tahun	9
80 + tahun	9
Perempuan	
10-12 tahun	8
13-15 tahun	15
16-18 tahun	15
19-29 tahun	18
30-49 tahun	18
Kelompok Umur	Mg/hari
50-64 tahun	8
65-80 tahun	8
80+ tahun	8
Hamil(+an)	
Trimester 1	+0
Trimester 2	+9
Trimester 3	+9
Menyusui (an+)	
6 bulan pertama	+0
6 bulan kedua	+0

Sumber : PMK No. 28 Tahun 2019

2.5.1 Sumber Zat Besi

Terdapat berbagai macam bahan makanan yang tinggi akan kandungan zat besi didalamnya, sumber bahan makanan yang mengandung zat besi tinggi berasal dari hewani dan nabati. Untuk bahan makanan hewani sumber zat besi seperti daging, ayam, ikan, telur. Hati merupakan salah satu jenis makanan yang mengandung zat besi paling banyak. Bahan makanan yang bersal dari sumber

nabati merupakan bahan makanan yang mengandung zat besi terdapat pada tumbuhan-tumbuhan seperti kedelai, kacang tanah, kacang panjang, buncis. Sayuran yang berwarna hijau juga memiliki tingkat zat besi yang cukup tinggi (Lestari & Helmyati, 2018:53). Zat besi yang terdapat pada serelia dan kacang-kacangan memiliki ketersediaan biologik yang tergolong sedang, sedangkan zat besi yang dimiliki sayuran terutama yang memiliki asam oksalat tinggi, seperti sayur bayam terdapat persediaan biologik yang cukup rendah (Almatsier, 2004:115)

Tabel 2. 8 Nilai Beberapa Bahan Makanan (mg/100g)

a. Sumber Fe dari Nabati

Bahan makanan	Nilai Fe	Bahan makanan	Nilai Fe
Tempe kacang kedelai murni mentah	4,0	Biskuit	2,7
Kacang kedelai kering	10,0	Jagung kuning pipil mentah,kering	2,3
Kacang hijau	7,5	Roti putih	1,5
Kacang merah	3,7	Beras giling mentah	1,8
Bahan makanan	Nilai Fe	Bahan makanan	Nilai Fe
Kelapa muda, daging	1,0	Kentang	0,7
Bayam	3,5	Kangkung	2,3
Sawi	2,9	Daun singkong	2,0
Daun katuk	3,5	Daun kacang panjang	4,5

b. Sumber Fe dari Nabati

Bahan makanan	Nilai Fe	Bahan makanan	Nilai Fe
Hati sapi	6,6	Keju	1,5
Daging sapi,segar	2,6	Telur ayam	3,0
Telur bebek	6,0	Ayam, daging , mentah	1,5

Sumber : Kementrian Kesehatan, (2017:43-56)

Sumber zat besi yang bersal dari hewani mempunyai jumlah zat besi yang dapat diabsorbsi sekitar 7-22%, sedangkan zat besi yang berasal dari nabati dapat diabsorbsi sekitar 1-6%. Jika mengkonsumsi zat besi yang bersumber dari hewani dapat meningkatkan absorpsi pada tubuh dari pada zat besi yang bersumber dari bahan makanan nabati (Lestari & Helmyati, 2018:53).

2.5.2 Faktor – faktor yang Berhubungan dengan Penyerapan Zat Besi

Menurut Lestari dan Helmyati (2018:53-54) terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi proses penyerapan zat besi oleh tubuh antara lain :

a. Vitamin C

Vitamin C gugus SH (*sulfudril*) dan asam amino sulfur dapat membantu meningkatkan absorpsi karena dapat mereduksi zat besi dalam bentuk ferri menjadi ferro. Vitamin C juga dapat membantu peningkatan absorpsi zat besi yang terdapat pada makanan melalui proses pembentukan yang cukup kompleks ferro askorbat. Kombinasi 200 mg asam askorbat dengan zat besi mampu memberikan peningkatan penyerapan besi sebesar 25-50%.

b. Asam Lambung

Asam klorida yang rendah pada lambung (kondisi basa) dapat menyebabkan penurunan penyerapan zat besi pada tubuh, sehingga menyebabkan asam klorida akan mereduksi Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} yang memudahkan dalam penyerapan oleh mukosa usus.

c. Fosfat

Fosfat yang berlebih pada lambung mampu menyebabkan terbentuknya kompleks zat besi fosfat yang mengakibatkan zat besi tidak terserap dengan baik.

d. Fitat dan tanin

Kacang-kacangan, kopi, dan teh merupakan bahan makanan yang mengandung fitat dan tianin dimana kedua kandungan ini mampu menurunkan penyerapan zat besi

e. Gangguan pada fungsi usus seperti diare mampu menyebabkan penurunan penyerapan zat besi

f. Penyakit infeksi mampu memberikan dampak pada penurunan proses penyerapan zat besi

Dari seluruh faktor tersebut memiliki arti yang cukup penting , khususnya bagi orang yang jarang mengkonsumsi zat besi yang bersumber dari bahan makanan hewani.

2.6 Anemia

2.6.1 Definisi Anemia

Anemia adalah suatu keadaan pada jumlah kadar *hemoglobin* (Hb) dalam darah lebih rendah dari pada jumlah normal untuk kelompok orang dilihat berdasarkan umur dan jenis kelamin. Keadaan kadar *hemoglobin* darah jumlahnya lebih rendah dari keadaan normalnya diakibatkan karena ketidakmampuan suatu jaringan pembentuk sel darah merah dalam memproduksi untuk mempertahankan jumlah *hemoglobin* pada keadaan atau tingkatan yang seharusnya disebut sebagai anemia. Kekurangan zat besi dapat mengakibatkan terganggunya proses pembentukan zat besi serta fungsi lain dari organ tubuh disebut sebagai anemia gizi besi. Anemia sangat banyak dijumpai di Indonesia dan mampu menyerang siapa saja tidak melihat golongan umur maupun jenis kelamin (Adriani & Wirjatmadi, 2012: 48)

2.6.2 Penyebab Anemia

Masyarakat dalam diet sehari-harinya banyak mengkonsumsi makanan sumber nabati, riwayat penyakit infeksi maupun investasi parasit memiliki dampak cukup tinggi dalam terjadinya anemia gizi. Rendahnya konsumsi kadar zat besi dalam diet sehari-hari serta kurangnya tingkat absorpsi zat besi yang terdapat bahan makanan sumber nabati merupakan sebagian penyumbang masalah anemia pada penduduk Indonesia. Terdapat tiga faktor yang paling berpengaruh dalam terjadinya anemia pada seseorang yaitu kehilangan darah karena perdarahan akut maupun kronis, terjadinya kerusakan sel darah merah, dan produksi sel darah merah yang tidak normal atau kurang (Adriani & Wirjatmadi, 50:2012)

Menurut Lestari dan Helmyati (2018:6). Faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya anemia gizi pada usia ketika remaja yaitu:

- a. Terdapat penyakit infeksi kronis
- b. Mengalami menstruasi yang berlebih pada remaja putri
- c. Perdarahan seperti kecelakaan

- d. Jumlah asupan nutrisi makanan atau penyerapan zat besi yang buruk dari zat besi, vitamin b6, vitamin C, tembaga.

Kekurangan zat besi dapat mengakibatkan terjadinya gangguan atau hambatan pada proses pertumbuhan, baik dalam sel tubuh maupun dalam sel otak. Kekurangan kadar Hb dalam darah dapat menimbulkan beberapa gejala seperti lesu, lemah, letih, lelah serta cepat lupa. Akibat yang didapatkan berupa dapat menurunkan prestasi belajar, aktifitas fisik dan menurunkan produktifitas kerja seseorang. Selain itu anemia gizi besi dapat mengakibatkan daya tahan tubuh yang melemah dan mengakibatkan seseorang mudah terkena infeksi dan sakit (Mazrial, 2007:140).

2.6.3 Upaya Penanggulangan Anemia

Dalam upaya pencegahan dan penanggulangan kejadian anemia yang sudah dilakukan pihak pemerintah selama ini hanya ditujukan atau diperuntukkan bagi ibu hamil, sedangkan bagi remaja putri secara dini belum terlaksana. Supaya angka kejadian anemia diturunkan maka bisa dicegah atau melakukan penanggulangan dengan cara banyak mengkonsumsi makanan sumber zat besi baik yang berasal dari nabati maupun hewani. Selain itu penanggulangan anemia akibat defisiensi zat besi dapat dilaksanakan dengan pencegahan infeksi cacing dan pemberian suplemen berupa tablet Fe yang dikombinasi dengan penambahan vitamin C. Menurut Mazrial (2017:143-144) adapun cara atau upaya penanggulangan anemia guna meminimalisir angka kejadian anemia yaitu sebagai berikut :

- a. Meningkatkan Konsumsi Zat Besi

Upaya dalam meningkatkan asupan zat besi yang berasal dari makanan yaitu dengan mengkonsumsi makanan yang bersumber dari hewani dalam jumlah cukup. Namun karena adanya keterbatasan dimana harga sumber pangan hewani relatif tinggi sehingga banyak masyarakat yang sulit menjangkaunya. Untuk itu diperlukan beberapa alternatif lain untuk mencegah peningkatan terjadinya anemia gizi besi.

Mengkonsumsiberbagai makanan yang mengandung zat gizi yang saling melengkapi satu sama lain yakni vitamin yang dapat meningkatkan penyerapan zat besi, seperti vitamin C. Apabila meningkatkan konsumsi vitamin C sebanyak 25, 50, 100 dan 250 mg maka dapat membantu meningkatkan penyerapan zat besi sebesar 2, 3, 4 dan 5 kali. Buah-buahan segar serta sayuran yang mengandung sumber vitamin C, namun ketika proses pemasakan sekitar 50 - 80 % vitamin C akan mengalami kerusakan atau terdenaturasi. Selain itu juga harus mengurangi atau membatasi konsumsi makanan yang dapat menghambat proses penyerapan zat besi seperti : fitat, fosfat, tanin

b. Suplementasi Zat Besi

Selain mengkonsumsi makanan tinggi zat besi, perlu adanya dukungan lain seperti pemberian suplemen besi karena dapat membantu meningkatkan dan memperbaiki status hemoglobindalam waktu yang relatif singkat. Di Indonesia suplemen zat besi yang masih umum diberikan adalah *frrous sulfat*.

c. Fortifikasi Zat Besi

Fortifikasi adalah penambahan atau pemberian suatu jenis zat gizi ke dalam bahan pangan untuk meningkatkan kualitas pangan atau meningkatkan kandungan zat gizi pada bahan pangan. Hambatan untuk perlakuan fortifikasi zat besi pada bahan pangan adalah sifat zat besi yang reaktif dan lebih cenderung mengubah bentuk bahan yang di fortifikasi. Sebaliknya fortifikasi zat besi pada bahan pangan tidak akan mengubah rasa, warna, penampakan serta jangka waktu penyimpanan bahan pangan. Selain itu salah satu kriteria pangan yang difortifikasi adalah bahan pangan yang banyak dikonsumsi serta mudah diakses oleh masyarakat seperti tepung gandum untuk pembuatan roti.

d. Penanggulangan Penyakit Infeksi dan Parasit

Penyakit infeksi dan parasit merupakan salah satu masalah yang dapat mendukung terjadinya anemia gizi besi. Dengan upaya menanggulangi penyakit infeksi dan memberantas parasit diharapkan mampu

meningkatkan status jumlah zat besi dalam tubuh. Seperti pemeriksaan berkala guna mengetahui status kesehatan seseorang.

2.7 Penilaian Organoleptik

Penilaian organoleptik atau uji kesukaan merupakan cara pengujian dengan menggunakan alat indera. Penilaian organoleptik sering digunakan ketika ingin menilai mutu dalam industri pangan dan industri hasil pertanian. Terkadang penilaian ini dapat memberikan hasil dalam penilaian yang sangat teliti, bahkan untuk beberapa hal penilaian yang dilakukan dengan indera bahkan dapat memberikan ketelitian yang melebihi ketelitian sebuah alat bahkan alat yang paling sensitifpun (Susiwi,2009:1).

Dalam penilaian uji organoleptik adapun indera yang berperan dalam penilaian adalah indera penciuman, penglihatan, pencicipan, peraba, dan pendengaran namun untuk penilaian produk pangan indera pendengaran paling jarang digunakan. Tujuan dari penilaian organoleptik atau uji uji kesukaan pangan adalah panelis atau calon panelis mengetahui beberapa sifat dari organoleptik untuk produk pangan guna berperan untuk melakukan analisis bahan serta dapat melatih suatu panca indera untuk lebih mengenai beberapa jenis rangsangan (Arbi,2009:11)

Menurut Setyaningsihet *al.*,(2012:1) dalam melaksanakan penilaian uji organoleptik diperlukan panel. Dalam melakukan uji suatu mutu atau analisis sifat-sifat sensorik suatu komoditi, panel berlaku sebagai instrumen atau alat. Panel adalah selaku orang atau kelompok yang memiliki tugas untuk melakukan penilaian sifat atau mutu komoditi terhadap kesan subjektif. Orang yang bertugas sebagai panel biasa disebut sebagai panelis. Terdapat tujuh kriteria panelis antara lain:

- a. Panelis perorangan (*individual*), hanya terdapat satu orang yang ahli, didapatkan karena bakat atau latihan-latihan yang intensif
- b. Panelis terbatas (*small panel*), terdiri sekitar 3-5 orang dengan kepakaan yang cukup tinggi sehingga dapat mengurangi kejadian bias. Namun penlis

juga memiliki keterbatasan terhadap beberapa cara pengolahan serta bahan baku yang berpengaruh terhadap hasil akhir uji. Keputusan akan di tentukan dengan cara mendiskusikan bersama terhadap anggota lain.

- c. Panelis terlatih (*trained panel*), terdapat sekitar 15-25 orang yang mendapat kepekaan cukup baik dan telah terseleksi atau menjalani latihan sebelumnya.
- d. Panelis tidak terlatih (*untrained panel*), panelis berjumlah sekitar 25 orang awam yang terpilih berdasarkan jenis kelamin, suka, tingkat sosial, serta pendidikan.
- e. Panelis agak terlatih, panelis sebelumnya sudah dilatih yang mana panelis sudah mengetahui sifat-sifat tertentu. Bersifat sangat umum.
- f. Panelis konsumen (*consumer panel*) panelis terdiri dari 30-100 orang tergantung terhadap sasaran pemasaran komoditas.
- g. Panelis anak-anak merupakan panelis dengan rentan usia 3-10 tahun.
Terdapat beberapa faktor yang berpengaruh terhadap sifat kepekaan panelis dalam uji uji kesukaan antara lain (Setyaningsih *et al.*, 2012:23) :

1. Jenis kelamin

Umumnya jenis kelamin perempuan memiliki kemampuan kepekaan yang lebih baik dibandingkan dengan jenis kelamin laki-laki dalam merasakan sesuatu. Perempuan juga lebih mampu dalam menjelaskan apa yang dirasakan dibanding dengan laki-laki. Namun, penilaian sensori perempuan dengan aroma dan *flavor* cenderung lemah dan tidak konsisten jika dibandingkan dengan laki-laki, hal ini dapat dipengaruhi dengan adanya siklus menstruasi yang dialami perempuan serta kehamilan.

2. Usia

Kemampuan seseorang pada umumnya dalam mencium, mendengar dan melihat akan semakin berkurang berjalan dengan bertambahnya usia. Namun pada panel yang memerlukan populasi yang mewakili sebagai target konsumen, panelis yang sudah berusia tua juga akan masih dibutuhkan.

3. Kondisi Fisologis

Beberapa kondisi fisiologis panelis juga akan mempengaruhi kepekaan yaitu apabila panelis dalam keadaan lapar, kenyang, kelelahan, sakit, bangun tidur, serta merokok.

4. Konsisi psikologis

Yang dimaksud kondisi psikologis seseorang yaitu dapat diartikan seperti *mood*, motivasi rendah, bias, sikap, serta kondisi yang terlalu gembira atau ceria dan terlalu sedih akan mempengaruhi kemampuan kepekaan indra seseorang.

5. Faktor genetik

Dapat diketahui faktor genetik juga akan memberikan pengaruh persepsi seseorang, terlebih bila yang berhubungan dengan pendeteksi pengenalan dan ambang batas dengan substansi tertentu.

Menurut Susiwi (2009:3) Dalam melakukan pengujian organoleptik terdapat beberapa persiapan yang harus dilakukan yaitu:

a) Organisasi Pengujian

Memiliki beberapa unsur penting yang berhubungan dengan pelaksanaan ujian organoleptik atau uji kesukaan, yaitu: penguji, panel, separangkat sarana dan prasarana pengujian serta bahan yang akan dinilai.

b) Komunikasi Penguji dan Panelis

Komunikasi antara penguji dan panelis harus dapat berjalan dengan baik. Informasi yang diberikan kepada panelis sebaiknya mudah dipahami.

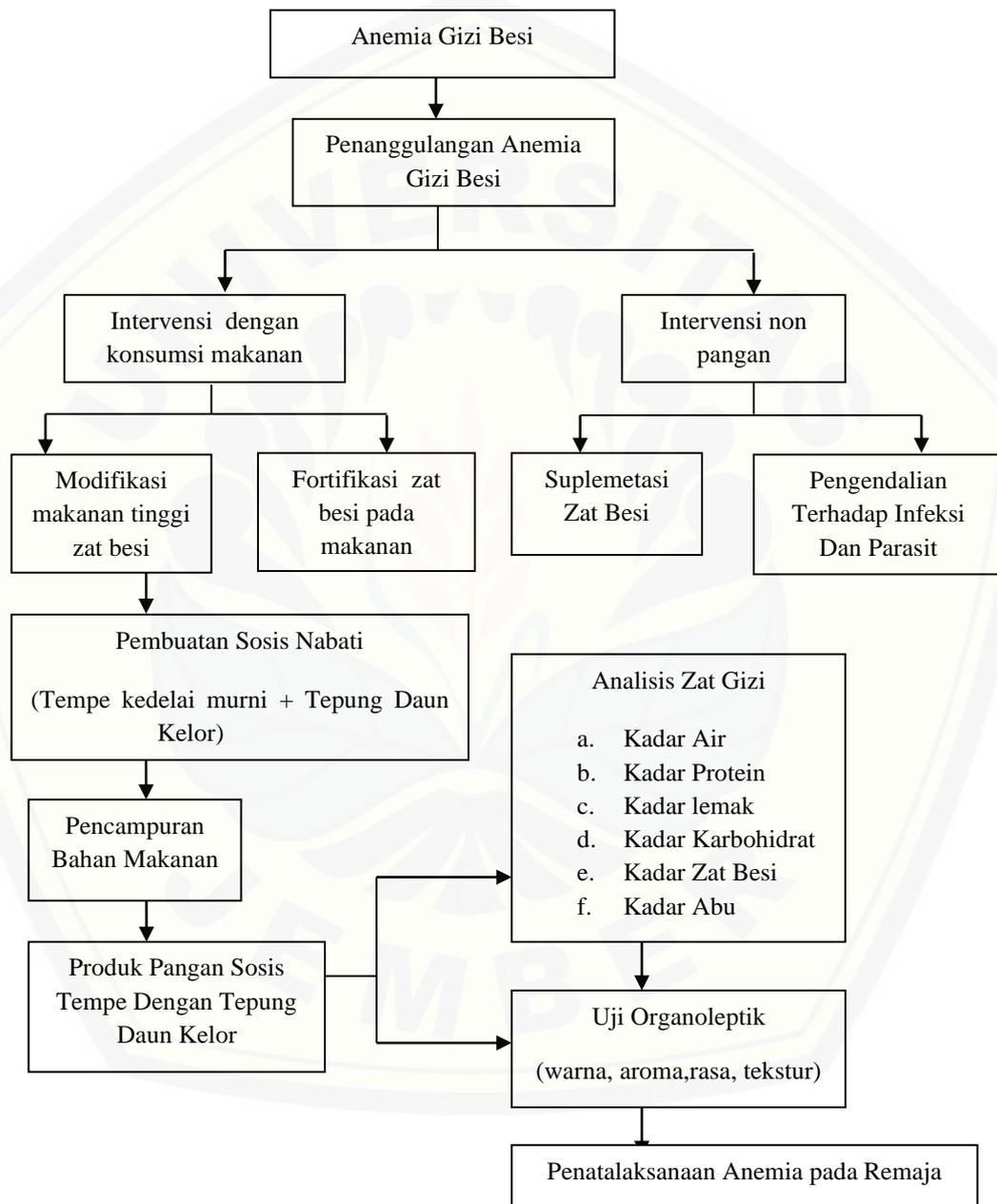
Komunikasi antara penguji dan panelis terdapat tiga tingkatan yaitu:

Penjelasan umum, mengenai pengertian praktis, manfaat, kepentingan, peran, serta tindakan panelis. Hal ini disampaikan dalam bentuk ceramah atau berdiskusi.

- 1) Penjelasan khusus, disampaikan dengan spesifik terhadap komoditas tertentu, cara melakukan pengujian serta tujuan dari pencicipan. Penjelasan disampaikan secara langsung atau lisan sebelum pelaksanaan atau secara tertulis selama 2-3 hari sebelum.
- 2) Instruksi, pemberian tugas terhadap panelis untuk memberikan pertanyaan mengenai kesan sensorik setiap melakukan pencicipan. Instruksi yang diberikan harus jelas dan mudah untuk dipahami.

2.8 Kerangka Teori

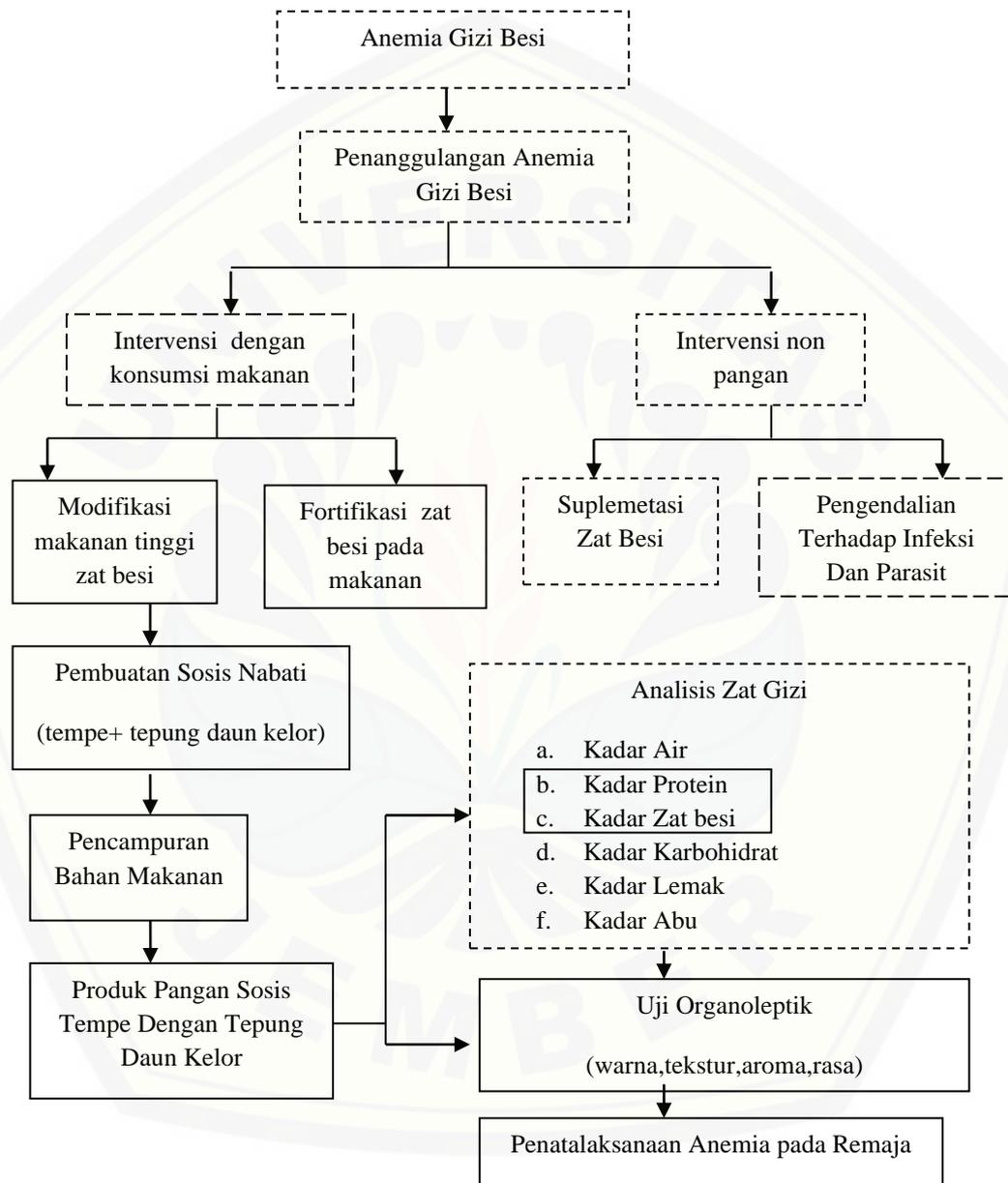
Kerangka teori merupakan kerangka hipotesis yang menerangkan keterangan situasi masalah yaitu faktor atau faktor-faktor yang menunjukkan atau berkisanambungan dengan situasi masalah (Buchari, 2012:32)



Gambar 2. 3 Kerangka Teori modifikasi dari Mazrial(2007), Sabudi (2016), Setyaningsih(2012), Susiwi (2009)

2.9 Kerangka Konseptual

Berdasarkan kerangka teori yang sudah dibuat, maka kerangka konsep yang dapat digunakan disajikan pada Gambar 2.4



Gambar 2. 4 Kerangka Konsep Penelitian

Keterangan:

Tempe kedelai murni merupakan sumber pangan dari nabati yang tinggi akan protein dan digemari oleh masyarakat. Tempe kedelai murni merupakan salah satu bahan pangan yang mudah didapat dan dijangkau oleh kalangan masyarakat baik dalam ekonomi rendah maupun tinggi, namun dalam segi pemanfaatan tempe kebanyakan masyarakat hanya mengolah dengan cara digoreng saja. Protein yang tinggi yang terdapat pada tempe kedelai murni dapat membantu dalam pengangkutan zat besi dalam tubuh, serta tekstur tempe yang lunak dapat memudahkan pengolahan dalam sosis tempe kedelai murni.

Daun kelor adalah jenis sayuran memiliki kandungan zat besi yang sangat tinggi dari pada sayuran lainnya. Namun belum semua masyarakat dapat mengenal dan memanfaatkan daun kelor. Selama ini sebagian masyarakat memanfaatkan daun kelor hanya sebatas dibuat sayur bening daun kelor saja. Penambahan daun kelor pada sosis tempe untuk meningkatkan nilai dari daun kelor, namun penambahan daun kelor yang sudah dibuat tepung daun kelor dapat mengurangi bau yang berasal dari daun kelor serta memudahkan dalam pencampuran adonan sosis.

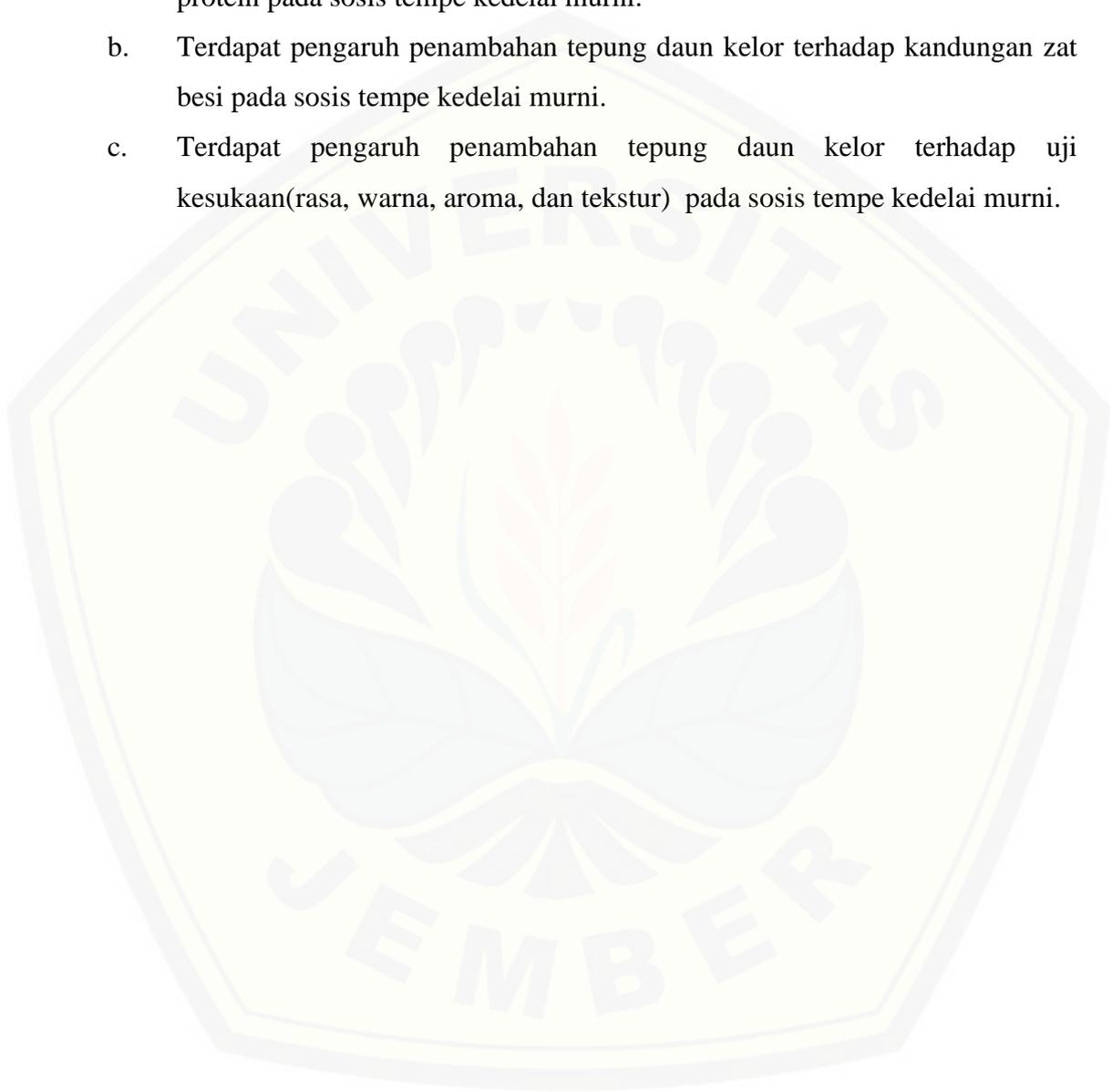
Penelitian ini akan memberikan penambahan tepung daun kelor dalam 4 porsi. Hal ini dilakukan untuk dapat melihat dan menggambarkan serta menjelaskan proporsi mana yang paling tepat untuk ditambahkan kedalam sosis tempe. Hasil akhir yang didapat dari penelitian ini dapat mengetahui proporsi mana yang paling tinggi kandungan zat besi dan uji kesukaan terbaik sehingga dapat digemari dan diterima oleh konsumen. Produk ini dapat dijadikan lauk serta camilan bagi semua orang, khususnya bagi remaja.

2.10 Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan hasil ataupun kesimpulan sementara yang didapat dari penelitian yang masih belum tentu akan kebenarannya, akan tetapi menjadi benar jika sudah disertakan dengan bukti-bukti yang jelas serta meyakinkan

(Fitrah&Luthfiah, 2017:128). Berdasarkan uraian yang sudah dijabarkan sebelumnya, hipotesis dalam penelitian ini antara lain:

- a. Terdapat pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kandungan zat protein pada sosis tempe kedelai murni.
- b. Terdapat pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kandungan zat besi pada sosis tempe kedelai murni.
- c. Terdapat pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap uji kesukaan(rasa, warna, aroma, dan tekstur) pada sosis tempe kedelai murni.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian merupakan penelitian experimental yaitu metode penelitian yang digunakan mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali (Sugiyono, 2015:72). Penelitian ini mempunyai sebuah ciri khusus yaitu dilakukan dengan percobaan. Jenis penelitian yang digunakan yaitu *quasi experimental* yaitu rancangan penelitian eksperimental dimana peneliti mengontrol semua variabel luar yang dapat memberikan pengaruh jalannya sebuah eksperimen dengan ciri utama sampel yang digunakan untuk eksperimen maupun sebagai kelompok kontrol diambil secara *random* dari populasi tersebut (Sugiyono, 2015:75). Pada penelitian ini sampel yang digunakan untuk eksperimen maupun sebagai kelompok kontrol yaitu tempe kedelai murni dan tepung kelor yang secara random dari populasi tertentu.

3.2 Desain Penelitian

Pada penelitian ini desain penelitian yang digunakan adalah dengan adanya sebuah rancangan *posttest* terhadap kelompok kontrol (*posttest only control group design*). Dalam desain terdapat dua kelompok yaitu pada kelompok pertama merupakan suatu unit percobaan pada perlakuan dan untuk kelompok kedua merupakan suatu kelompok untuk kontrol (Notoatmodjo,2012:59). Kedua kelompok tidak diberikan *pretest* tetapi hanya diberikan *posttest* sebab kelompok tersebut dianggap sama sebelum diberikan suatu perlakuan dan dipilih secara acak untuk mengukur adanya suatu perbedaan antara kelompok kontrol dan kelompok yang diberi sebuah perlakuan (Notoatmodjo,2012:167). Berikut ini merupakan gambar bentuk *Posttest - Only Control Group Design*:

Tabel 3. 1 *Posttest Only Control Group Design*

	<i>Pretest</i>	Eksperimen	<i>Posttest</i>
Kelompok Kontrol	-	X ₀	P _{X0}
Kelompok Eksperimen	-	X ₁	P _{X1}
	-	X ₂	P _{X2}
	-	X ₃	P _{X3}

Keterangan :

- K : Sosis tempe kedelai tanpa penambahan tepung daun kelor
- X₁ : Sosis tempe kedelai murni dengan perlakuan berupa penambahan tepung daun kelor sebesar 5%
- X₂ : Sosis tempe kedelai murni dengan perlakuan berupa penambahan tepung daun kelor sebesar 10%
- X₃ : Sosis tempe kedelai murni dengan perlakuan berupa penambahan tepung daun kelor sebesar 15%
- P_{X0} : Pengukuran protein, zat besi dan uji kesukaan sosis tempe kedelai murni tanpa penambahan tepung daun kelor
- P_{X1} : Pengukuran protein, zat besi dan uji kesukaan sosis tempe kedelai murni dengan penambahan tepung daun kelor 5%
- P_{X2} : Pengukuran protein, zat besi dan uji kesukaan sosis tempe kedelai murni dengan penambahan tepung daun kelor 10%
- P_{X3} : Pengukuran protein, zat besi dan uji kesukaan sosis tempe kedelai murni dengan penambahan tepung daun kelor 15%

Taraf perlakuan yang diberikan pada masing-masing unit percobaan, adalah sebagai berikut :

- a. Perlakuan 0 : Sosis tempe kedelai murni tanpa penambahan tepung daun kelor
- b. Perlakuan 1 : Sosis tempe kedelai murni dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 5%
- c. Perlakuan 2 : Sosis tempe kedelai murni dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 10%
- d. Perlakuan 3 : Sosis tempe kedelai murni dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 15%

Komposisi penambahan tepung daun kelor pada sosis tempe dapat digambarkan pada tabel 3.2 sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Komposisi Penambahan Tepung Daun Kelor pada Sosis Tempe

No	Kelompok	Tempe (gram)	Tepung Terigu (%)	Berat (gram)	Tepung Daun Kelor (%)	Berat (gram)
1.	X ₀	300	100	100	0	0
2.	X ₁	300	95	95	5	5
3.	X ₂	300	90	90	10	10
4.	X ₃	300	85	85	15	15

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

3.3.1 Tempat Penelitian

Pengujian kandungan protein dan zat besidalam penelitian ini dilakukan di Laboratorium Analisis Pangan Program Studi Teknologi Industri Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Jember.Sedangkan untuk pengujian uji kesukaan yang merupakan uji kesukaan (*Hedonic Scale Test*) dilakukan pada remaja sekolah yaitu Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 Jember karena menurut data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Jember kejadian anemia remaja paling tinggi terjadi kecamatan Sumpalsari, dan SMPN 3 Jember terletak di Kecamatan Sumpalsari.

3.3.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni tahun 2019 sampai dengan Juli tahun 2019.

3.4 Populasi

3.4.1 Populasi Penelitian

Populasi merupakan suatu wilayah yang bergeneralisasi terdiri dari obyek maupun subjek yang memiliki suatu kualitas dan karakteristik tertentu yang

diterapkan dari peneliti untuk dapat dipelajari yang kemudian dapat diambil suatu kesimpulan (Sugiyono,2015:80). Dalam penelitian ini terdapat dua populasi yaitu dari bahan utama pembuatan sosis nabati yaitu tempe yang diambil secara acak pada pasar tradisional di Jember dan tepung daun kelor dengan merk “Kelir” yang diperoleh dari Desa Kesilir Kecamatan Wuluhan Kabupaten Jember sebagai obyek dan manusiayang menjadi subyek yaitu anak usia sekolah.

3.4.2 Sampel dan Replikasi

Sampel merupakan bagian sebuah bagian dari jumlah serta karekteristik yang dimiliki dalam populasi tersebut (Sugiyono, 2015:81). Terdapat dua sampel dalam penelitian ini yaitu sampel dari bahan sosis tempe kedelai murni dengan penambahan tepung daun kelor untuk uji zat gizi dan dilakukan pada manusia untuk melakukan uji uji kesukaan.

Menurut Hanafiah (2009:60) pengambilan sampel untuk melakukan uji kandungan zat gizi secara umum ulangan (*replication*) untuk percobaan pada laboratorium minimal cukup sebanyak tiga kali. Hasil yang didapatkan yaitu jumlah satuan unit percobaan adalah 4 taraf perlakuan x 3 replikasi = 12 unit percobaan. Sampel manusia yang diambil untuk uji uji kesukaan dengan kriteria panelis yang telah ditetapkan. Sampel dipilih sebanyak 25 orang panelis tanpa terlatih (Setyaningsih *et al.*, 2012:21).

3.5 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

3.5.1 Variabel Penelitian

a. Variabel Bebas (*Independent variable*)

Variabel bebas merupakan variabel yang akan berpengaruh atau sebab dari variabel terikat (Notoatmodjo,2012:104). Yang dimaksud variabel bebas dalam penelitian ini yaitu tepung daun kelor dengan merk “Kelir” yang diperoleh dari Desa Kesilir Kecamatan Wuluhan Kabupaten Jember.

b. Variabel terikat (*dependent variable*)

Variabel yang dipengaruhi atau akan menjadi suatu akibat, dikarenakan adanya sebuah variabel bebas (Sugiyono,2015:39). Yang dimaksud variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kadar protein, zat besi dan uji kesukaan.

3.5.2 Definisi Operasional

Variabel yang digunakan berupa nyata dapat dipahami, dapat dilihat sehingga tidak mengakibatkan timbulnya keragu-raguan. Definisi operasional merupakan sebuah uraian mengenai batasan-batasan variabel yang dimaksud, atau mengenai tentang apa yang diukur dari sebuah variabel yang bersangkutan (Notoatmodjo,2012:112). Sesuai dengan judul penelitian maka penjelasan definisi operasional dalam penelitian ini terdapat pada tabel 3.3 sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Definisi Operasional

NO	Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Tehnik dan Alat Pengumpulan Data	Skala	Kategori
1.	Penambahan tepung daun kelor	Pemberian jumlah dari variasi komposisi tepung daun kelor dan dimasukan kedalam adonan sosis tempe, guna mengetahui pengaruh kandungan zat besi dan protein dalam sosis tempe	Tepung daun kelor yang digunakan yaitu dengan merk “kelir” yang diperoleh di Desa Keselir Kec. Wuluhan Kab. Jember	Nominal	T:TT:TK X ₀ =300:100:0 X ₁ =300:95:5 X ₂ =300:90 :10 X ₃ =300:85:15
2.	Kadar protein	Kandungan protein pada sosis tempe dalam berbagai proporsi pemberian tepung daun kelor	Uji <i>Kjeldahl</i>	Rasio%
3.	Kadar zat besi	Kandungan zat besi pada sosis tempe dalam berbagai proporsi pemberian tepung daun kelor	Uji <i>spektometri serapan atom (ASS)</i>	Rasioml/g

NO	Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Tehnik dan Alat Pengumpulan Data	Skala	Kategori
4.	Kesukaan	Tingkat penerimaan panelis terhadap indikator rasa,aroma,tekstur,dan warna pada sosis tempe dengan beberapa proporsi tepung daun kelor.	Uji kesukaan	Skala Ordinal	Kriteria penelian panelis: 1= Tidak suka 2= Suka 3= Sangat suka(Setyaning <i>et al.</i> ,2012:59)

Keterangan :

T : Tempe

TT : Tepung Terigu

TK : Tepung Kelor

3.6 Data dan Sumber Data

Sumber data yang dipergunakan dalam penelitian yaitu merupakan sumber data primer. Sumber data primer merupakan sumber data yang langsung didapatkan oleh pengumpul data (Sugiyono, 2012:137). Data primer yang digunakan pada penelitian ini adalah kadar protein dan zat besi pada sosis tempe kedelai murni tanpa ataupun dengan penambahan tepung daun kelor, serta uji kesukaan pada sosis tempe kedelai murni tanpa penambahan tepung daun kelor ataupun dengan penambahan tepung daun kelor. Data primer dalam penelitian ini diperoleh dengan observasi yaitu uji kadar zat besi diperoleh dengan menggunakan uji *Spektrofometri Serapan Atom(AAS)*, kadar protein diperoleh dengan metode uji *Kjehdal*, uji kesukaan dengan menggunakan form uji *Hedonic Scale Tes*.

3.7 Teknik dan Alat Pengumpulan Data

3.7.1 Teknik Pengumpulan Data

a. Uji Laboratorium

Menurut Susiwi (2009:5) uji laboratorium dilakukan untuk mengetahui kadar protein, pada olahan sosis tempe dengan penambahan tepung kelor maupun tidak dengan tepung daun kelor dan dilakukan dengan uji laboratorium dengan metode Uji *Kjeldahl*. Sedangkan untuk mengetahui kadar zat besi pada sosis tempe kedelai murni baik dengan maupun tanpa penambahan tepung daun kelor dilakukan uji laboratorium dengan metode Uji *Spektrofometri Serapan Atom (ASS)*.

b. Uji Kesukaan

Uji kesukaan disebut juga uji hedonik dapat dilakukan dengan menggunakan berupa form uji kesukaan dengan tingkat-tingkat kesukaan yang disebut skala hedonic agar dapat mengetahui tingkat kesukaan terhadap rasa, aroma, tekstur, warna terhadap sosis tempe kedelai murni baik dengan maupun tanpa penambahan tepung daun kelor. Hasil data uji kesukaan didapat dari hasil penilaian panelis yang akan dimasukan atau diisikan pada form skala hedonik didasarkan pada skala yang sudah ada seperti (1= Tidak suka, 2= suka, 3= Sangat suka). Dalam pengujian uji kesukaan dilakukan terhadap kelompok pemilihan serta penerimaan dimana panelis akan mengemukakan pendapat pribadinya terhadap kesukaan ataupun tanggapan mengenai sifat dan kualitas yang telah dinilai (Susiwi, 2009:5). Uji kesukaan dilakukan kepada 25 orang panelis dengan pertimbangan panelis yang tidak terlatih (Setyaningsih, *et al.*,2012:21).

3.7.2 Alat Pengumpul Data

Alat pengumpul data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa form skala hedonik serta lembar pemeriksaan hasil uji laboratorium mengenai kadar protein dengan metode Uji *Kjeldahl*, kadar zat besi dengan menggunakan metode Uji *Spektrofometri Serapan Atom (ASS)* pada sosis tempe dengan maupun tanpa penambahan tepung daun kelor (Susiwi, 2009:5).

3.8 Prosedur Penelitian

3.8.1 Alat dan bahan

a. Alat

Alat yang diperlukan dalam proses pembuatan sosis tempe dengan penambahan tepung kelor antar lain:

1. Timbangan bahan makanan
2. Sendok
3. Pisau
4. Blender
5. Kompor
6. Panci
7. Selongsong sosis
8. Baskom
9. Piring

b. Bahan

Bahan pembuatan sosis tempe dengan penambahan tepung kelor adalah sebagai berikut (Sabudi, 2016:60) :

1. 1200 gram tempe
2. 30 gram tepung daun kelor
3. 370 gram tepung terigu
4. 4 butir putih telur ayam ras
5. 10 gram garam
6. 10 gram merica
7. 10 gram ketumbar
8. 25 gram bawang putih
9. 10 gram gula
10. Es batu secukupnya
11. Minyak untuk menggoreng

Dari bahan dasar pembuatan sosis tempe baik dengan penambahan kelor maupun tidak dengan penambahan kelor dapat ditentukan jumlah bahan tepung daun kelor dari presentase yang telah ditentukan sebagai berikut:

- a) X_0 terdiri dari 300 gram tempe kedelai murni, 100 gram tepung terigu
- b) X_1 terdiri dari 300 gram tempe kedelai murni, 95 gram tepung terigu, dan 5 gram tepung daun kelor
- c) X_2 terdiri dari 300 gram tempe kedelai murni, 85 gram tepung terigu, dan 10 gram tepung daun kelor
- d) X_3 terdiri dari 300 gram tempe kedelai murni, 80 gram tepung terigu, dan 15 gram tepung daun kelor

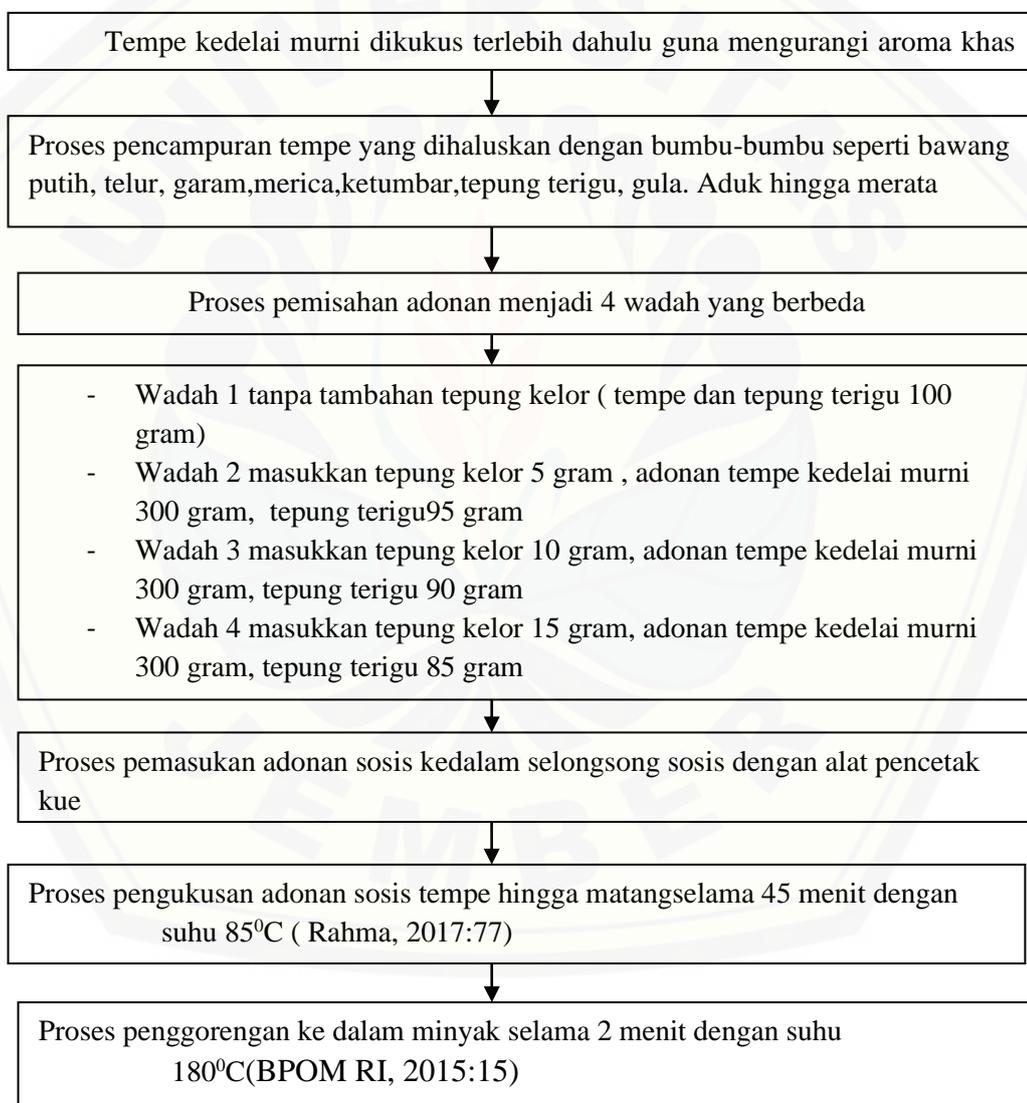
3.8.2 Prosedur Pembuatan Sosis Tempe Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor

Sosis tempe kedelai murni murni dengan tambahan tepung daun kelor terdapat beberapa tahapan dalam pembuatannya (Sabudi, 2016:60)

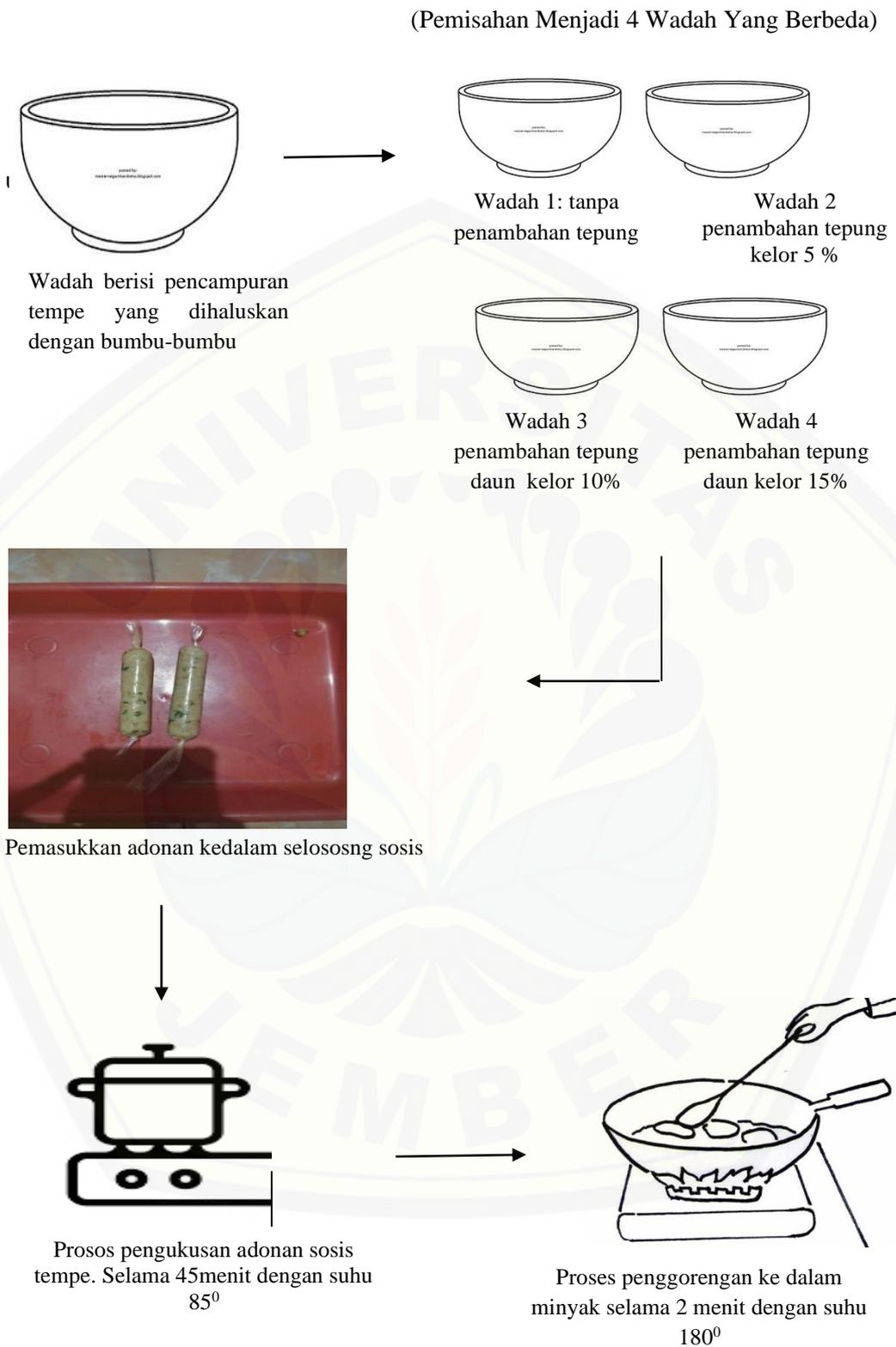
- a. Menyiapkan semua bahan
- b. Tempe kedelai murni kemudian dikukus guna mengurangi aroma khas tempe
- c. Tempe kedelai murni yang sudah dikukus dihaluskan dengan cara diblender atau ditumbuk sampai halus.
- d. Memasukkan bumbu kedalam blender. Bahan-bahan kemudian dicampur. Pada tahap ini ditambahkan es batu, bahan tambahan lain seperti telur, tepung terigu, sehingga dapat terdistribusi secara merata. Suhu adonan yang terbentuk dipertahankan serendah mungkin yaitu berkisar $10-16^{\circ}\text{C}$ untuk mencegah terdenaturasinya protein sebagai bahan pengemulsi utama.
- e. Memasukkan tepung daun kelor sesuai dengan 4 proporsi dan aduk hingga merata
- f. Memasukan adonan sosis ke dalam selongsong. Memasukan adonan sosis ke dalam selongsong dalam penelitian ini menggunakan alat pencetak kue dikarenakan tidak tersedianya alat khusus untuk mencetak sosis.

- g. Selanjutnya proses pemasakan sosis bertujuan untuk menyatukan komponen adonan sosis, memantapkan warna dan menonaktifkan mikroba. Pemasakan dilakukan dengan mengukus menggunakan kompor api sedang selama 20 menit
- h. Mengangkat sosis yang sudah matang
- i. Sosis digoreng dan siap disajikan

Alur dalam pembuatan sosis tempe dalam penelitian ini dapat digambarkan pada bagan dibawah ini yaitu :



Gambar 3. 1 Alur Pembuatan Sosis Tempe Dengan atau Tanpa Penambahan Tepung Daun Kelor



Gambar 3.2 Proses Pembuatan Sosis Tempe Dengan atau Tanpa Penambahan Tepung Daun Kelor

3.8.3 Prosedur Uji Kesukaan

Uji kesukaan dapat dilakukan dengan melakukan pengamatan terhadap kesukaan panelis mengenai tekstur, warna, rasa, aroma pada olahan sosis dengan penambahan tepung daun kelor. Uji kesukaan pada penelitian ini menggunakan para siswa sekolah menengah pertama yang dipilih dengan melihat kriteria inklusi dan eksklusi. Dalam melakukan uji kesukaan pada penelitian ini menggunakan panelis yang tidak terlatih sejumlah 25 orang panelis (Setyaningsih *et al.*,2012:21). Pemilihan terhadap panelis juga didasarkan terhadap kriteria inklusi yaitu sebuah karakteristik umum yang pada umumnya dimiliki oleh subyek akan diteliti, sedangkan kriteria eksklusi yaitu sebab dari kriteria inklusi yang harus dikeluarkan (Notoatmodjo, 2012:130). Kriteria panelis dalam penelitian yaitu:

- a. Siswa sekolah yang berusia 13-14 tahun
- b. Siswa bersedia menjadi responden dengan melakukan pengisian berupa formulir persetujuan
- c. Berjenis kelamin perempuan karena alasan perempuan lebih paham dan peka dalam mendiskripsikan rasa terhadap olahan makanan (Setyaningsih,2012:23). Dan dengan alasan lain yaitu perempuan lebih rentan dengan terkena anemia dari pada laki-laki.
- d. Tidak dalam keadaan sakit, seperti : batuk, flu, radang tenggorokan sehingga akan mengakibatkan dibatasinya konsumsi makanan yang dianjurkan termasuk produk makanan yang akan di lakuka pengujian
- e. Tidak memiliki alergi makanan terhadap salah satu bahan pembuatan sosis tempe dengan penambahan tepung daun kelor (tempe/kacang kedelai,daun kelor,telur). Cara mengetahui alergi pada panelis yaitu dengan memberikun sebuah Form Alergi sebelum diberikan form penilaian Skala Kesukaan (*Hedonic Scale Test*)

Penilaian yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilakukan dengan skor pengujian sebagai berikut (Setyaningsih *et al.*, 2012:59):

- a) 1 = Tidak suka
- b) 2 = Suka
- c) 3 = Sangat suka

Penelitian dimulai dengan pemilihan terhadap panelis yang sesuai dengan beberapa kriteria panelis yang sudah ditentukan yaitu berjenis kelamin perempuan dengan rentang usia 13-14 tahun sejumlah 25 orang dikumpulkan untuk dijadikan panelis dalam uji kesukaan penelitian. Sebelumnya dilakukan sebuah wawancara langsung mengenai keadaan kesehatan responden sedang sehat atau sakit seperti flu, batuk, atau radang tenggorokan, lalu responden diberikan form mengenai alergi terhadap bahan makanan yang diujikan. Jika panelis tidak memiliki alergi maka responden dapat dijadikan panelis dalam penelitian, dan mengisi formulir mengenai ketersediaan menjadi panelis dalam pengujian tersebut. Proses pengujian dalam penelitian dilaksanakan dengan memberikan atau menyajikan langsung sosis tempe tanpa tambahan tepung kelor maupun tambahan tepung kelor dengan penambahan proposi tertentu secara acak serta menggunakan kode tertentu pada sebuah piring kecil yang disajikan. Penggunaan kode dalam pengujian menggunakan kode yang tidak memberikan sebuah petunjuk terhadap panelis tentang karakteristik atau jumlah tambahan bahan yang digunakan contoh pengujian sosis tempe dengan tambahan tepung daun kelor yang disajikan. Hal ini dilakukan agar terhindar dari terjadinya bias terhadap panelis. Setelah panelis sudah selesai mencoba satu sampel uji coba, maka panelis dianjurkan untuk meminum air putih yang disediakan oleh peneliti untuk menetralkan rasa makanan sebelumnya ketika panelis mencoba sampel uji berikutnya.

3.8.4 Prosedur Uji Protein

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

- a. Menimbang seksama sebesar 0,51 gram sampel, masukkan kedalam labu *Kjeldahl* 100 ml
- b. Menambahkan 2 gram campuran selen dan sebesar 25 ml H₂SO₄ pekat
- c. Lalu dipanaskan diatas pemanas listrik atau api pembakar sampai mendidih dan larutan menjadi jernih kehijau-hijauan (sekitar 2 jam)
- d. Tunggu hingga dingin, lalu encerkan dan masukkan kedalam labu ukur 100 ml, tepatkan sampai tanda garis
- e. Pipet 5 ml larutan dan masukkan kedalam alat penyuling tambahkan 5 ml NaOH 30% dan beberapa tetes indikator PP.
- f. Dilakukan penyulingan dalam waktu kurang lebih 10 menit, sebagai penampung gunakan 10 ml larutan asam borat 2% yang telah dicampur pada indikator
- g. Dilakukan pembilasan bagian ujung pendingin dengan air suling
- h. Titar dengan larutan HCl 0,01 N
- i. Melakukan penetapan blanko

Perhitungan :

$$N \text{ Total} = \frac{(\text{ml HCl sampel} - \text{ml blanko}) \times N_{\text{HCl}} \times 14,008 \times F}{\text{Ml larutan atau mg contoh}}$$

Dimanan :

F = Pengenceran

N = Normalitas

14,008 = berat atom nitrogen

Konversi hasil perhitungan protein basah menjadi protein kering

$$KP(\text{Kering}) = \frac{KP(\text{basah})}{(100 - KA)} \times 100\%$$

Dimana :

KP = Kadar Protein

KA = Kadar Air

3.8.5 Prosedur Uji Kadar Zat Besi

Hasil dari perhitungan kadar zat besi diperoleh dengan melakukan uji laboratorium dengan menggunakan metode *Spektrofometri Serapan Atom (ASS)*. Pada uji laboratorium ini dilakukan oleh pihak petugas laboratorium analisis pangan Politeknik Negeri Jember. Beberapa prosedur dalam uji kadar zat besi adalah sebagai berikut:

- a. Sosis dengan berat yang sudah ditentukan dimasukkan ke dalam sebuah cawan pengabuan kering (sebelumnya sudah bersihkan dari zat besi dengan melakukan perendaman HCL 1 N, dan akan dibilas dengan air bebas ion)
- b. Cawan yang sudah berisi sosis akan dimasukkan ke dalam dengan suhu 105°C hingga menjadi kering lalu dimasukkan dalam tanur yang bersuhu 450°C dalam kurun waktu 1 jam
- c. Setelah menjadi abu, cawan didinginkan terlebih dahulu dan akan ditambahkan 1,0 HNO₃ yang pekat
- d. Destruksi isi cawan diatas *hot plate* hingga menjadi tidak mengeluarkan asap
- e. Cawan kembali dimasukkan kedalam tanur dengan suhu 450°C dalam 1 jam lalu didinginkan
- f. Menambahkan 1,0 HCL yang pekat, kemudian didiamkan dengan minimal waktu 2 jam didalam ruang asam
- g. Menambahkan air bebas ion sebesar 2.0 kemudian aduk hingga larut
- h. Setelahnya isi yang terdapat dalam cawan, secara kuantitatif dipindahkan ke dalam labu 2.0 ml sosis kedalam tabung reaksi berasih, lalu ditambahkan 1 ml larutan hidrosil vortek
- i. Setelah 30 menit baca hasil absorpsi pada 5,33 nm

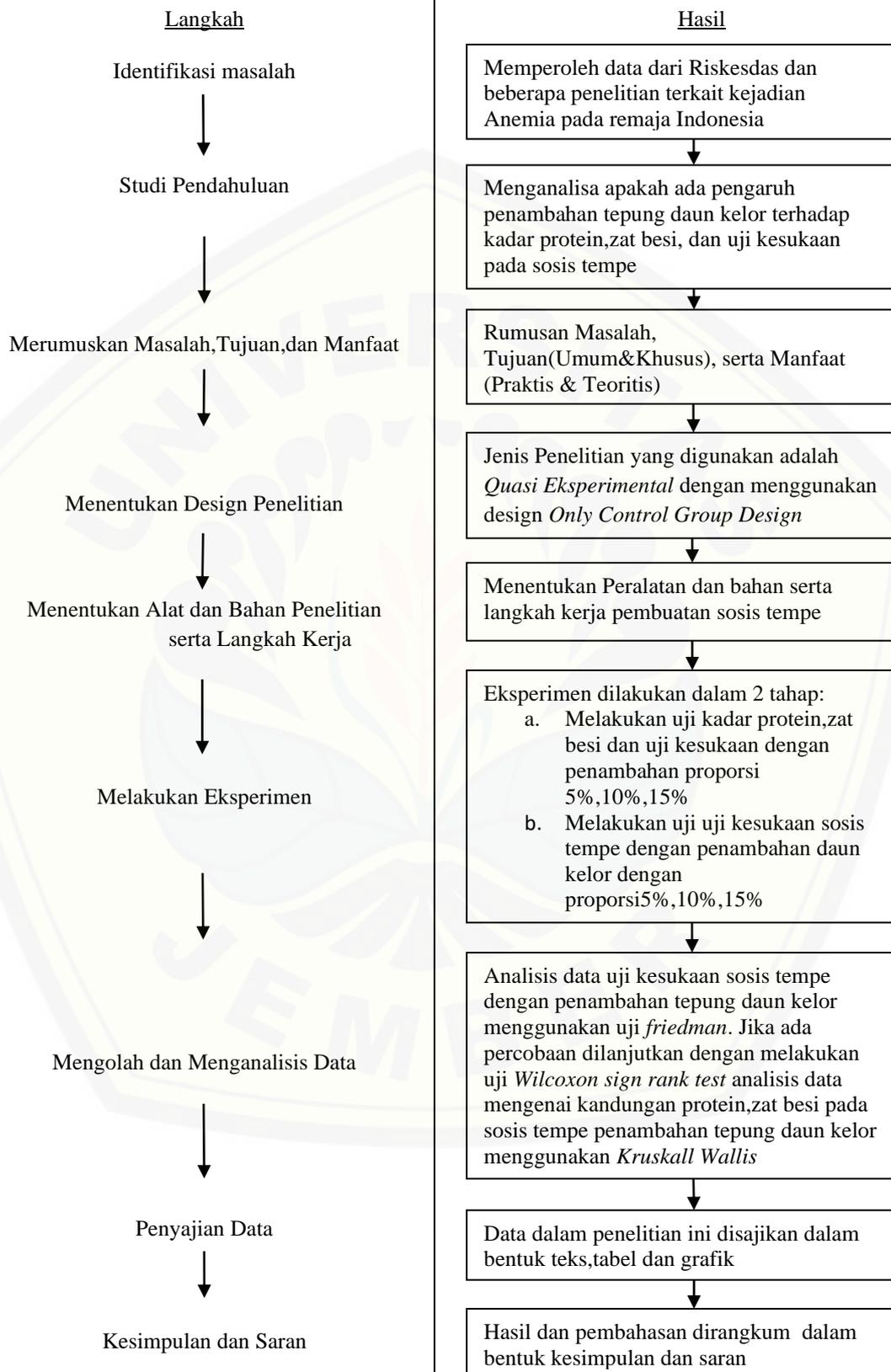
j. Kadar zat besi total ($\mu\text{g/g}$) = $\frac{\mu\text{g Fe ml} \times 25 \text{ ml}}{\text{gram sampel}}$

3.9 Teknik Penyajian Data dan Analisis Data

Data terkait kadar protein dan zat besi pada sosis tempe dengan atau tanpa penambahan tepung daun kelor akan dilakukan uji normalitas terlebih dahulu untuk melihat data yang disajikan distribusi normal atau tidak. Apabila data yang disajikan tersebut berdistribusi normal maka dapat menggunakan uji parametrik *One-Way ANOVA*, namun apabila data tersebut tidak berdistribusi normal maka dapat menggunakan uji *Kruskal Wallis*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan rata-rata hitung kandungan kadar protein dan zat besi pada sosis tempe dengan penambahan tepung daun kelor. Jika nilai *P value* < batas kritis penelitian maka keputusan hipotesis adalah H_1 dan menolak H_0 atau yang berarti ada pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat.

Data mengenai uji kesukaan sosis tempe dengan penambahan tepung daun kelor akan dilakukan analisis menggunakan uji *Friedman*. Uji *Friedman* merupakan bentuk dari *ANOVA (Analysis of Variance)* dua arah versi *non parametrik*. Uji *Friedman* bertujuan untuk melakukan pengukuran dengan membandingkan tiga atau lebih kelompok dan sampel yang berhubungan dengan skala pengukuran minimal ordinal dengan menggunakan tingkat signifikansi 0,05. Apabila probabilitas > 0,05 maka H_0 diterima, apabila probabilitas < 0,05 maka H_0 ditolak. Apabila hasil uji *Friedman* menunjukkan adanya perbedaan antara sosis tempe dengan penambahan tepung daun kelor pada berbagai proporsi, maka dilanjutkan pengujian dengan menggunakan uji *Wilcoxon Sign Rank Test* untuk mengetahui perbedaan tingkat kesukaan terhadap sosis tempe dari pasangan sampel yang berbeda nyata dengan tingkat signifikansi sebesar 0,05.

3.10 Alur Penelitian



BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- a. Kadar protein pada sosis tempe mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya penambahan tepung daun kelor. Nilai rata-rata kadar protein tertinggi terletak pada penambahan tepung daun kelor sebanyak 15% (15g) (perlakuan X_3) dan terendah terletak pada sosis tempe tanpa penambahan tepung daun kelor (kontrol).
- b. Kadar zat besi pada sosis tempe mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya penambahan tepung daun kelor. Nilai rata-rata kadar zat besi tertinggi terletak pada penambahan tepung daun kelor sebanyak 15% (15g) (perlakuan X_3) dan terendah terletak pada sosis tempe tanpa penambahan tepung daun kelor (kontrol)
- c. Terdapat perbedaan secara signifikan terhadap uji kesukaan warna, aroma, rasa, tekstur. Sosis tempe yang paling disukai oleh panelis dari segi warna, aroma dan rasa adalah X_1 (penambahan tepung daun kelor sebesar 5%),
- d. Kadar protein sosis tempe dengan penambahan tepung daun kelor dari 4 perlakuan yang telah memenuhi persyaratan mutu karakteristik sosis berdasarkan SNI 01-3820-1995 dan sosis tempe dengan penambahan tepung daun kelor sebanyak 5% paling disukai oleh panelis.

5.2 Saran

5.2.1 Bagi Dinas Kesehatan

- a. Produk ini mampu diwujudkan sebagai alternatif pemberian makanan tambahan (PMT) dalam program pencegahan anemia pada remaja selain pemberian Tablet Tambah Darah (TTD) untuk memenuhi kebutuhan gizi berupa protein dan zat besi untuk dikonsumsi 3-4 potong/hari

5.2.2 Bagi Masyarakat

- a. Penambahan tepung daun kelor pada pembuatan sosis tempe dapat diberikan sebanyak 5% dari jumlah seluruh tepung yang digunakan agar mampu memperoleh kandungan protein dan zat besi yang sesuai dan dapat diterima oleh anak-anak
- b. Sebaiknya memilih tempe kedelai murni yang masih segar atau tidak keras agar lebih mudah untuk proses penggilingan atau pelembutan tempe kedelai murni sebagai adonan sosis tempe.
- c. Produk ini dapat dijadikan alternatif makanan pendamping atau jajanan untuk masyarakat yang memiliki nilai gizi yang baik khususnya bagi anak-anak atau remaja guna mencegah kejadian anemia.

5.2.3 Bagi Peneliti Lain

- a. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai analisis kadar serat dan vitamin C pada sosis tempe dengan penambahan tepung daun kelor mengingat selain mengandung tinggi protein dan zat besi, tepung daun kelor juga mengandung tinggi serta dan vitamin C guna membantu penyerapan zat besi pada tubuh.
- b. Perlu dilakukan analisis lebih lanjut atau inovasi untuk mengurangi bau langu dari kelor dengan tempe agar didapatkan rasa dan aroma yang lebih enak guna meningkatkan uji kesukaan masyarakat serta mendapatkan kandungan protein dan zat besi yang lebih tinggi misal seperti daun jeruk.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, K & Asriati, D.W., 2016. Karakteristik Minuman Sari Kedelai dengan Penambahan Rasa Vanilla. *Warta IHP*, 33(1):1-8
- Adriani, M & Wirjatmadi, B. 2012. *Pengantar Gizi Masyarakat*. Jakarta: Fajar Interpratama Mandiri.
- Agusman. 2013. Pengujian Organoleptik. Semarang:Program Studi Teknologi Pangan Muhammadiyah Semarang.
- Akib, A. & Sumarmi, S. 2017. Kebiasaan Makan Remaja Putri yang Berhubungan dengan Anemia. *Amerta Nurt*,8(1):105-116.
- Almatsier, S. 2009. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Amzu, E. 2014. Kampung Konservasi Kelor: Upaya MendukungGerakan Nasional Sadar Gizi Dan Mengatasi Malnutrisi Di Indonesia. *Risalah Kebijakan Pertanian danLingkungan*, 1(2):86-91.
- Aminah, S., Ramadhan, T., & Yanis, M., 2015. Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*). *Buletin Pertanian Perkotaan*, 5(2):36-44.
- Arbi, S.A. 2009. *Pengenalan Evaluasi Sensori*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Astawan, M., Wresdiyati, T., & Maknun, M. 2017. *Tempe Sumber Zat Gizi Dan Komponen Biokatif Untuk Kesehatan*.Bogor: IPB Press.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2018. *Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia

Badan Standardisasi Nasional (BSN). 1995. *Standar Nasional Indonesia SNI.3820-1995 Sosis*. Jakarta : BSN.

Badan Standardisasi Nasional. 1992. *Standart Nasional Indonesia No. 01-2891-1992 Cara Uji Makanan Dan Minuman*. Jakarta: BSN.

Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2012. *Tempe: Persembahan Indonesia untuk Dunia. Booklet*. Jakarta:PUSIDO.http://www.bsn.go.id/uploads/download/Booklet_tempe-printed21.pdf

Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI). 2015. *Pedoman Cara Menggoreng Pangan yang Baik untuk Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM)*. Jakarta:BPOM [http://standarpangan.pom.go.id/dokumen/pedoman/Pedoman Penggunaan BT P Pada Produk Hasil Olahan Biji-bijian dan Umbi.pdf](http://standarpangan.pom.go.id/dokumen/pedoman/Pedoman_Penggunaan_BT_P_Pada_Produk_Hasil_Olahan_Biji-bijian_dan_Umbi.pdf).

Bakta, I. 2015. *Hematologi klinik Ringkas*. Jakarta:EGC.

Batian, F., Ishak, E., Tawali, A.B., & Bilang, M.,2013. Uji kesukaan Dan Kandungan Zat Gizi Formula Tepung Tempe Dengan Penambahan Semi Refined Carrageenan (Src) Dan Bubuk Kakao. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(1): 5-8.

Cakrawati, D. &Mustika, N. H. 2014. *Bahan Pangan Gizi dan Kesehatan*. Bandung: Alfabeta.

Darajat, P.D., Susanto, H.W.,& Purwantiningrum, I. 2014.Pengaruh Umur Fermentasi Tempe Dan Proporsi Dekstrin Terhadap Kualitas Susu Tempe Bubuk. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(1):47-53

Dewi, P.D. 2018. Substitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera L.*) pada Cookies Terhadap Sifat Fisik, Sifat Organoleptik, Kadar Proksimat, Dan Kadar Fe. *Ilmu Gizi Indonesia*, 1(2):104-112.

- Dachana, K. B., Jyotsna, R., Indrani, D. dan Jamuna, P. 2010. Effect of Dried Moringa (*Moringa oleifera* Lam) Leaves on Rheological, Microstructural, Nutritional, Textural and Organoleptic Characteristics of Cookie. *Journal of Food Quality*. 3(33):660-677.
- Fitrah, M & Luthfiah. 2017. *Metodelogi Penelitian: penelitian kualitatif, tindakan Kelas & Studi Kasus*. Sukabumi: Jejak Publisher.
- Hanafiah, K. A. 2009. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi Edisi Revisi*. Jakarta: Raga Grafindo Persada.
- Haryoko, M. & Nova, K. 2009. Pembuatan Tempe Saga (*Adenanthera Pavonia* L) Menggunakan Ragi Tepung Tempe Dan Ragi Instan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 7(1):1-5.
- Hasniar., Rais, M., Fadilah R. 2019. Analisis Kandungan Gizi Dan Uji Organoleptik Pada Bakso Tempe Dengan Penambahan Daun Kelor (*Moringa Oleifera*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. (5): 189-200
- Hidayah, N., Adiandri, S.R., & Astuti, M., 2012. Evaluasi Sifat Fisiokimiawi Dan Organoleptik Tempe Dari Berbagai Varietas Kedelai. *Widyariset*, 15(2):356-364.
- Indarti, U & Ismawati, R., 2019. Pengaruh Penambahan Jumlah Karagenan Dan Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Sifat Organoleptik Sosis Ayam. *Jurnal Tata Boga*, 8(1): 202-214
- Kustiani, A., Kusharto, C.M., & Damayanthi, E. 2017. Pengembangan Crackers Sumber Protein Dan Mineral Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Aloifera*) Dan Tepung Badan Kepala Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariptinus*). *Nutri Sains*, 1(1):1-17.

- Larasati, K., Patang., & Lahming. 2017. Analisis Kandungan Kadar Serat Dan Karakteristik Sosis Tempe Dengan Fortifikasi Keragaman Serta Penggunaan Tepung Terigu Sebagai Bahan Pengikat. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3(1):67-77.
- Lestari, A.L & Helmyati, S. 2018. *Peran Probiotik di Bidang Gizi dan Kesehatan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Kementerian Kesehatan RI. 2017. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI)*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Kurniawati, I., Fitriyya, M., Wijayanti. 2018. Karakteristik Tepung Daun Kelor Dengan Metode Pengeringan Sinar Matahari. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 1(2): 238-243
- Kusumawati, D.D., Amanto S.B., Muhammad, A.R.D. 2012. Pengaruh Perlakuan Pendahuluan dan Suhu Pengeringan Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Sensori Tepung Biji Nangka. *Jurnal Teknosains Pangan*, 1(1): 41-48.
- Menteri Kesehatan RI, 2019. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 75 Tahun 2019 Tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan bagi Bangsa Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Muaris, H. 2013. *Lauk Bergizi Untuk Anak Balita*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Muchtadi, D. 2014. *Pengantar Ilmu Gizi*. Bandung: Alfabeta.
- Mukhoyaroh, H., 2015. Pengaruh Jenis Kedelai, Waktu Dan Suhu Pemeraman Terhadap Kandungan Protein Tempe kedelai murni. *Jurnal Florea*, 2(2):47-51.
- Murni, M. 2014. Pengaruh Penambahan Tepung Tempe Terhadap Kualitas dan Citarasa Naget Ayam. *Berita Litbang Industri*. 3(2):177-123

Muzayyanah, M. A. U., Nurtini, S., Widiati, R., Syahlani, S. R., Kusumastuti, T. A. 2017. Analisis Keputusan Rumah Tangga Dalam Mengonsumsi Pangan Sumber Protein Hewani Asal Ternak dan Non Ternak: Studi Kasus Di Propinsi Yogyakarta. *Buletin Peternakan*, 41(2): 203-211

Notoatmodjo, S. 2014. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Nurahma, A., Alimin., Rustiah, W.O. 2013. Analisis Kandungan Zat besi (Fe) pada Buah Kelor dan Daun Kelor yang Tumbuh di Desa Matajang Kec. Dua Boccoe Kab. Bone, *Jurnal Gizi dan Pangan*. 2(1):10-17

Nurlaila., Sukainah, A., Amairuddin. 2016. Pengembangan Produk Sosis Fungsional Berbahan Dasar Ikan Tenggiri (*Scomberomorus sp.*) Dan Teoung Daun Kelor (*Moringa oleifera*), *Jurnal Pendidikan Tehnologi Indonesia*. 2(1): 105-113

Primasoni, N. 2010. Manfaat Protein untuk Mendukung Aktivitas Olahraga, Pertumbuhan, Perkembangan Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan Olah Raga*, 2(1):1-11.

Priyanto, D.L. 2018. Hubungan Umur, Tingkat Pendidikan, Dan Aktivitas Fisik Santriwati Husada Dengan Anemia. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 6(2):139-146.

Probosari, E. 2019. Pengaruh Protein Diet Terhadap Indeks Glikemik. *Journal of Nutrition and Health*, 7(1): 33-39.

Pusat Pendidikan Kelautan Dan Perikanan. 2015. *Membuat Produk Diversifikasi Perikanan*. Jakarta: Badan Pengembangan SDM dan Pemberdayaan Masyarakat Kelautan dan Perikanan Kementerian Kelautan dan Perikanan.

Putra, S. R. 2013. *Pengantar Ilmu Gizi dan Diet*. Yogyakarta: D-Medika.

- Rahma, P., Sutrisno A. 2017. Sosis Analog Berbasis Tempe kedelai murni Hitam (*Glycine soja*) (Perbedaan Presentase Gel Glukomanan Dan Jenis Pati). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(2):74-84
- Rakhmawati, F. K. R., Rimbawan, dan Dewi, M. 2011. Nilai Indeks Glikemik berbagai Produk Olahan Sukun. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 6(1):28-35.
- Ratnaningsih., Ginting, E., Adie, M.M., & Harnowo, D., 2017. Sifat Fisiokimia dan Kandungan Serat pangan Galur-Galur Harapan Kedelai. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 14(1):35-45.
- Sabudi, S.I.N., 2016. Sosis Berbahan Dasar Kedelai. *Jurnal Gastronomi Indonesia*, 4(1):56-69.
- Salman, Y., Novita S., & Burhanudin, A., 2016. Pengaruh Proporsi Tepung Terigu, Tepung Tempe Dan Tepung Daun Kelor (*Moringa oliefera*) Terhadap Mutu (Protein Dan Zat Besi) Dan Uji kesukaan Mie Basah. *Jurkessia*, 5(3):1-8.
- Sani, F. 2016. *Metodologi Penelitian Farmasi Komunitas Dan Ekperimental Dilengkapi Dengan Analisis Data Program SPSS*. Yogyakarta: Deepublish..
- Sari, Y. K., Adi, A. C. 2017. Uji kesukaan, Kadar Protein Dan Zat Besi *Cookies* Subtitusi Tepung Daun Kelor Dan Tepung Kecambah Kedelai. *Jurnal Media Gizi Indonesia*, 12(1):27-33
- Setyaningsih, D., Apriyanto, A. & Sari M. P. 2012. *Analisis Sensori untuk Industri pangan dan Argo*. Bogor: IPB Press.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Suhartini, T., Zakaria., Pakhri, A., Mustamin. 2018. Kandungan Protein Dan Kalsium Pada Biskuit Formula Tempe Dengan Penambahan Tepun Daun Kelor (*Moringa Oleifera*). *Jurnal Media Gizi Pangan*, 25(1): 64-68

Suryani,D., Hafiani, R., & Junita, R., 2015. Analisis Pola Makan DanAnemia Gizi Besi Pada Remaja Putri Kota Bengkulu. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 10(1):11-18.

Susiwi. 2009. *Penilaian Organoleptik*. Bandung: UPI Press.

Wulandari R.C.L., Fitriasih. Y., 2014. Pentingngnya Suplemen Tablte Besi Nagi Peningkatan Kadar Hemoglobin Pada Remaja Putri. *Jurnal Nutrition and Health*, 133(2): 107-121.

Yikwa, N. N., Iswoyo., Wibowo. H. C. 2018. Perbedaan Taraf Penambahan Tepung Terigu Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Kualitas Sosis Daging Kerbau. *Jurnal Tehnologi Hasil Pertanian*,3(1):1-7

Zakaria., Nursalim., Tamrin, A. 2016.Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor Terhadap Uji kesukaan Dan Kadar Protein Mie Basah. *Jurnal Media Gizi Pangan*, 21(1):73-78.

Zakaria., Tamrin, A., Sirajuddin &Hartono, R. 2012. Penambahan Tepung Daun Kelor pada Menu Makanan Sehari-Hari dalam Upaya Penanggulangan Gizi Kurang pada Anak Balita. *Jurnal Media Gizi Pangan*, 8(1):73-78.

LAMPIRAN

Lampiran A. Lembar Informasi untuk Mendapatkan Persetujuan Sebagai Responden

Informasi untuk Mendapatkan Persetujuan Sebagai Responden

Selamat Pagi,

Perkenalkan nama saya Elok Anisa Rahmayanti. Saya adalah mahasiswa di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember. Saya akan melakukan penelitian untuk memenuhi salah satu syarat dalam penyelesaian program strata satu (S1) di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember dengan judul penelitian “ Kadar Protein, Kadar Zat Besi Dan Uji kesukaan Sosis Tempe Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*)”.

Tujuan penelitian saya untuk mengetahui kandungan Kadar Protein, zat besi dan uji kesukaan (meliputi warna, tekstur, aroma, dan rasa) sosis tempe dengan penambahan tepung daun kelor. Manfaat penelitian ini adalah diharapkan produk ini menjadi salah satu alternatif makanan selingan untuk mengurangi kejadian anemia pada remaja.

Jika Sdr/i bersedia ikut serta dalam penelitian ini, maka saya akan melakukan tanya jawab terhadap Sdr/i mengenai identitas berupa nama, usia, jenis kelamin, dan alamat. Kemudian saya akan menjelaskan tentang sosis tempe ini:

1. Sosis ini terbuat dari bahan pangan lokal berupa tempe kedelai murni dan tepung daun kelor dengan 4 variasi komposisi.
2. Sosis ini mengandung zat gizi berupa protein dan zat besi yang baik bagi kesehatan khususnya untuk penderita anemia.
3. Setelah mencicipi satu sampel, harap minum air putih terlebih dahulu sebelum mencicipi sampel selanjutnya.

4. Saudara diminta untuk mengemukakan pendapat terkait warna, tekstur, aroma, dan rasa dari sosis tempe dengan penambahan tepung daun kelor dengan skala (1= Tidak suka, 2= suka, 3= Sangat suka).

Peserta penelitian tidak akan dipungut biaya apapun. Kerahasiaan mengenai data yang diperoleh dari peserta akan dijamin dan tidak akan ada bahaya potensial yang ditimbulkan dari penelitian ini. Keikutsertaan Sdr/i dalam penelitian ini bersifat sukarela. Jika alergi pada bahan penyusunnya (tempe dan daun kelor) Sdr/i berhak untuk menolak diikutsertakan dalam penelitian ini. Jika Sdr/i bersedia untuk ikut serta dalam penelitian ini, mohon untuk menandatangani lembar persetujuan ikut serta dalam penelitian. Jika Sdr/i masih memerlukan penjelasan lebih lanjut, dipersilahkan untuk bertanya kepada saya. Terima Kasih.

Lampiran B. Lembar Pernyataan Persetujuan (*Informed Consent*)Pernyataan Persetujuan (*Informed Consent*)

Saya yang bertanda dibawah ini :

Nama :

Usia :

Alamat :

Menyatakan persetujuan saya untuk membantu dengan bersedia menjadi subyek dalam kegiatan penelitian yang dilakukan oleh:

Nama : Elok Anisa Rahmayanti

Judul : **Kadar Protein, Zat Besi Dan Uji kesukaan Sosis Tempe Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oliefera*)**

Prosedur penelitian ini tidak akan memberikan dampak dan resiko apapun pada saya. Saya telah menerima penjelasan mengenai penelitian tersebut dan saya telah diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum dimengerti dan telah mendapatkan jawaban yang benar dan jelas. Dengan ini saya menyatakan secara suka rela untuk berpartisipasi sebagai subyek dalam penelitian ini.

Jember , 2019

Responden

(.....)

Lampiran C. Formulir Uji Uji kesukaan (Uji Hedonic)**Formulir Uji Kesukaan**

Nama :

Usia :

Jenis Kelamin :

Instruksi :

1. Cicipilah sampel (sosis) satu persatu
2. Pada kolom kode sampel berikan penilaian anda dengan cara memasukkan nomor (lihat keterangan yang ada dibawah tabel) berdasarkan tingkat kesukaan
3. Setelah mencicipi satu sampel, harap **minum air putih terlebih dahulu** sebelum mencicipi sampel berikutnya.

Indikator	Kode Sampel			
	086	189	996	696
Warna				
Aroma				
Rasa				
Tekstur				

Keterangan :

- 1 : Tidak Suka
- 2 : Suka
- 3 : Sangat Suka

~ Terima Kasih Kerja Samanya ~

Lampiran D. Form Deteksi Alergi**Form Deteksi Alergi terhadap Suatu Bahan Makanan**

1. Apakah anda memiliki alergi terhadap telur ..
 - a. Ya
 - b. Tidak
2. Apakah anda memiliki alergi terhadap tepung terigu ..
 - a. Ya
 - b. Tidak
3. Apakah anda sangat menyukai kelor ..
 - a. Ya
 - b. Tidak
4. Apakah anda sangat menyukai tempe ..
 - a. Ya
 - b. Tidak

Lampiran E Hasil Analisis Kadar Protein Sosis Tempe dengan Penambahan Tepung Daun Kelor

a. Protein

Uji Normalitas

Uji Normalitas

Tests of Normality

Kode Sampel	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kadar Protein X0	.385	3	.	.750	3	.000
X1	.343	3	.	.842	3	.220
X2	.175	3	.	1.000	3	1.000
X3	.219	3	.	.987	3	.780

Keputusan

Data berdistribusi tidak norma karena salah satu menunjukkan nilai signifikansi $\leq 0,05$ yaitu perlakuan X₀ (sosis tempe tanpa penambahan tepung daun kelor)

Kruskall Wallis Test

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
KadarProtein	12	18.4383	.31706	18.04	18.86
Kode Sampel	12	2.5000	1.16775	1.00	4.00

Ranks

Kode Sampel	N	Mean Rank
KadarProtein X0	3	2.00
X1	3	5.00
X2	3	8.00
X3	3	11.00
Total	12	

	KadarProtein
Chi-Square	10.421
df	3
Asymp. Sig.	.015

Hipotesis

H₀: Tidak ada perbedaan yang signifikan dari keempat sampel sosis tempe

H₁: Ada perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel sosis tempe

Pengambilan Keputusan

Tolak H₀ jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H₀ jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,015 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan Tolak H₀. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel sosis tempe (ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar protein pada sosis tempe).

Uji Mann Whitney U Test (Dilihat dari *Asymp. Sig.*)

1. Sosis Tempe X₀ dan X₁

	Kode Sampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KadarProtein	X0	3	2.00	6.00
	X1	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	KadarProtein
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Hipotesis

H₀: Tidak ada perbedaan yang signifikan dari keempat sampel sosis tempe

H₁: Ada perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel sosis tempe

Pengambilan Keputusan

Tolak H₀ jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H₀ jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,046 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan Tolak H₀. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel sosis tempe (ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar protein padasosis tempe).

2. Sosis Tempe X₀ dan X₂

Ranks

	Kode Sampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KadarProtein	X0	3	2.00	6.00
	X2	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	KadarProtein
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Hipotesis

H_0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan dari keempat sampel sosis tempe

H_1 : Ada perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel sosis tempe

Pengambilan Keputusan

Tolak H_0 jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H_0 jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,046 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan Tolak H_0 . Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel sosis tempe (ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar protein pada sosis tempe).

3. Sosis Tempe X_0 dan X_3 **Ranks**

	Kode Sampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KadarProtein	X0	3	2.00	6.00
	X3	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	KadarProtein
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Hipotesis

H_0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan dari keempat sampel sosis tempe

H_1 : Ada perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel sosis tempe

Pengambilan Keputusan

Tolak H_0 jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H_0 jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,046 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan Tolak H_0 . Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel sosis tempe (ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar protein pada sosis tempe).

4. Sosis Tempe X_1 dan X_2 **Ranks**

	Kode Sampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KadarProtein	X1	3	2.00	6.00
	X2	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	KadarProtein
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Hipotesis

H_0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan dari keempat sampel sosis tempe

H_1 : Ada perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel sosis tempe

Pengambilan Keputusan

Tolak H_0 jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H_0 jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,050 dimana nilai tersebut sama dengan 0,05. Keputusan Tolak H_0 . Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari keempat

sampel sosis tempe (ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar protein pada sosis tempe).

5. Sosis Tempe X_1 dan X_3

Ranks

	Kode Sampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KadarProtein	X1	3	2.00	6.00
	X3	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	KadarProtein
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Hipotesis

H_0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan dari keempat sampel sosis tempe

H_1 : Ada perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel sosis tempe

Pengambilan Keputusan

Tolak H_0 jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H_0 jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,050 dimana nilai tersebut sama dengan 0,05. Keputusan Tolak H_0 . Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari keempat sampel sosis tempe (ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar protein pada sosis tempe).

6. Sosis Tempe X₂ dan X₃

Ranks

	Kode Sampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KadarProtein	X2	3	2.00	6.00
	X3	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	KadarProtein
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Hipotesis

H₀: Tidak ada perbedaan yang signifikan dari keempat sampel sosis tempe

H₁: Ada perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel sosis tempe

Pengambilan Keputusan

Tolak H₀ jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H₀ jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,050 dimana nilai tersebut sama dengan 0,05. Keputusan Tolak H₀. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari keempat sampel sosis tempe (ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar protein pada sosis tempe).

Uji Mann Whitney

Perlakuan	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃
X ₀		0,077	0,050*	0,050*
X ₁			0,050*	0,050*
X ₂				0,050*
X ₃				

(*) terdapat perbedaan yang signifikan pada taraf uji $value \leq 0,05$



**Lampiran F. Hasil Analisis Statistik Zat Besi Sosis Tempe dengan
Penambahan Tepung Daun Kelor**

a. Zat Besi

Uji Normalitas

Tests of Normality

Kode Sampel	Kode	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kode Zat Besi	X0	.385	3	.	.750	3	.000
	X1	.253	3	.	.964	3	.637
	X2	.175	3	.	1.000	3	1.000
	X3	.175	3	.	1.000	3	1.000

Keputusan

Data berdistribusi tidak normal karena salah satu menunjukkan nilai signifikansi \leq 0,05 yaitu perlakuan X₀ (sosis tempe tanpa penambahan tepung daun kelor)

Kruskall Wallis Test

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Kode Zat Besi	12	10.4417	2.05712	7.80	13.10
Kode Sampel	12	2.5000	1.16775	1.00	4.00

Ranks

Kode Sampel	N	Mean Rank	
Kode Zat Besi	X0	3	2.00
	X1	3	5.00
	X2	3	8.00
	X3	3	11.00
Total	12		

Test Statistics^{a,b}

	Kode Zat Besi
Chi-Square	10.421
df	3
Asymp. Sig.	.015

Hipotesis

H_0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan dari keempat sampel sosis tempe

H_1 : Ada perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel sosis tempe

Pengambilan Keputusan

Tolak H_0 jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H_0 jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,015 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan Tolak H_0 . Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel sosis tempe (ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar protein padasosis tempe).

Uji Mann Whitney U Test (Dilihat dari Asymp. Sig.)

1. Sosis Tempe X_0 dan X_1

Ranks

Kode Sampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kode Zat Besi X0	3	2.00	6.00
X1	3	5.00	15.00
Total	6		

Test Statistics^b

	Kode Zat Besi
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Hipotesis

H_0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan dari keempat sampel sosis tempe

H_1 : Ada perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel sosis tempe

Pengambilan Keputusan

Tolak H_0 jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H_0 jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,046 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan Tolak H_0 . Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel sosis tempe (ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar protein padasosis tempe).

2. Sosis Tempe X_0 dan X_2 **Ranks**

	Kode Sampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kode Zat Besi	X0	3	2.00	6.00
	X2	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Kode Zat Besi
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Hipotesis

H_0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan dari keempat sampel sosis tempe

H_1 : Ada perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel sosis tempe

Pengambilan Keputusan

Tolak H_0 jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H_0 jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,046 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05.

Keputusan Tolak H_0 . Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel sosis tempe (ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar protein pada sosis tempe).

3. Sosis Tempe X_0 dan X_3 **Ranks**

	Kode Sampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kode Zat Besi	X0	3	2.00	6.00
	X3	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Kode Zat Besi
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Hipotesis

H_0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan dari keempat sampel sosis tempe

H_1 : Ada perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel sosis tempe

Pengambilan Keputusan

Tolak H_0 jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H_0 jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,046 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan Tolak H_0 . Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel sosis tempe (ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar protein pada sosis tempe).

4. Sosis Tempe X_1 dan X_2 **Ranks**

	Kode Sampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kode Zat Besi	X1	3	2.00	6.00
	X2	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Kode Zat Besi
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Hipotesis

H_0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan dari keempat sampel sosis tempe

H_1 : Ada perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel sosis tempe

Pengambilan Keputusan

Tolak H_0 jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H_0 jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,050 dimana nilai tersebut sama dengan 0,05. Keputusan Tolak H_0 . Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari keempat sampel sosis tempe (ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar protein pada sosis tempe).

5. Sosis Tempe X_1 dan X_3 **Ranks**

	Kode Sampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kode Zat Besi	X1	3	2.00	6.00
	X3	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Kode Zat Besi
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Hipotesis

H_0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan dari keempat sampel sosis tempe

H_1 : Ada perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel sosis tempe

Pengambilan Keputusan

Tolak H_0 jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H_0 jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,050 dimana nilai tersebut sama dengan 0,05. Keputusan Tolak H_0 . Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari keempat sampel sosis tempe (ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar protein pada sosis tempe).

6. Sosis Tempe X_2 dan X_3 **Ranks**

	Kode Sampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kode Zat Besi	X2	3	2.00	6.00
	X3	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Kode Zat Besi
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Hipotesis

H_0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan dari keempat sampel sosis tempe

H_1 : Ada perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel sosis tempe

Pengambilan Keputusan

Tolak H_0 jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H_0 jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,050 dimana nilai tersebut sama dengan 0,05. Keputusan Tolak H_0 . Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari keempat sampel sosis tempe (ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar protein pada sosis tempe).

Uji Mann Whitney

Perlakuan	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃
X ₀		0,046*	0,046*	0,046*
X ₁			0,050*	0,050*
X ₂				0,050*
X ₃				

(*) terdapat perbedaan yang signifikan pada taraf uji $value \leq 0,05$



Lampiran G Hasil Penilaian *Hedonic Scale Test*

a. Analisa Warna

No	Kode Sampel Sosis Tempe dengan Penambahan Tepung Daun Kelor			
	086	189	996	696
1	2	2	2	1
2	2	2	2	1
3	2	2	1	1
4	1	1	1	1
5	2	1	1	1
6	2	2	1	2
7	1	1	1	1
8	2	2	2	1
9	2	2	2	2
10	2	2	2	1
11	2	1	2	1
12	2	2	2	1
13	1	2	2	1
14	2	3	3	1
15	2	1	1	1
16	2	3	2	1
17	2	2	2	1
18	1	3	1	1
19	2	3	3	2
20	1	2	1	1
21	2	1	1	1
22	2	3	1	1
23	2	2	2	2
24	2	2	2	1
25	2	2	3	1
Jumlah	45	49	43	43
Rata-rata	1,12	1,96	1,07	1,07

B. Analisis Aroma

No	Kode Sampel Sosis Tempe dengan Penambahan Tepung Daun Kelor			
	086	189	996	696
1	2	2	2	2
2.	3	3	3	2
3	2	2	2	2
4	2	2	2	2
5	2	2	2	1
6	2	3	3	1
7	2	2	2	2
8	2	2	2	2
9	2	2	2	3
10	3	2	2	2
11	2	2	1	1
12	3	2	3	2
13	2	3	2	1
14	3	3	2	2
15	3	2	2	2
16	3	3	3	3
17	3	3	2	2
18	2	3	2	2
19	2	3	3	3
20	2	3	3	2
21	2	3	3	1
22	2	3	2	1
23	2	3	1	1
24	3	2	3	2
25	3	2	3	2
Jumlah	59	64	57	46
Rata-rata	2,36	2,56	2,28	1,84

C. Analisis Rasa

No	Kode Sampel Sosis Tempe dengan Penambahan Tepung Daun Kelor			
	086	189	996	696
1	2	1	2	1
2.	3	3	2	2
3	2	2	2	2
4	2	2	2	1
5	2	3	2	2
6	2	2	2	1
7	2	2	2	2
8	2	2	2	1
9	2	3	2	1
10	3	3	2	2
11	3	3	3	3
12	3	3	2	2
13	1	3	2	2
14	3	2	2	2
15	2	2	2	2
16	2	3	3	2
17	2	2	2	2
18	2	3	3	2
19	2	3	3	1
20	2	2	3	2
21	2	3	3	1
22	2	3	2	1
23	3	3	2	1
24	3	3	2	2
25	3	3	2	1
Jumlah	57	64	56	41
Rata-rata	2,28	2,56	2,24	1.64

D. Analisis Tekstur

No	Kode Sampel Sosis Tempe dengan Penambahan Tepung Daun Kelor			
	086	189	996	696
1	1	2	1	1
2.	2	3	3	2
3	1	2	3	3
4	1	2	2	1
5	2	2	2	2
6	1	2	2	2
7	1	2	3	3
8	1	2	1	2
9	2	3	2	2
10	1	1	2	2
11	3	2	3	2
12	2	2	2	1
13	1	3	2	2
14	2	2	3	2
15	2	2	2	2
16	2	2	2	2
17	2	2	2	2
18	2	2	2	3
19	2	1	2	2
20	2	2	2	3
21	2	1	2	2
22	2	2	3	2
23	2	2	3	2
24	1	1	2	2
25	3	2	3	1
Jumlah	43	49	56	50
Rata-rata	1,72	1,96	2,24	2

Lampiran H Hasil Analisis Statistik Uji kesukaan Sosis Tempe dengan Penambahan Tepung Daun Kelor

a. Warna

Friedman Test

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Warna X0	25	1.80	.408	1	2
Warna X1	25	1.96	.676	1	3
Warna X2	25	1.72	.678	1	3
Warna X3	25	1.16	.374	1	2

Ranks

	Mean Rank
Warna X0	2.80
Warna X1	2.96
Warna X2	2.62
Warna X3	1.62

Test Statistics^a

N	25
Chi-Square	28.007
df	3
Asymp. Sig.	.000

Hipotesis

H_0 : Keempat sosis tempe tidak berbeda signifikan

H_1 : Minimal salah satu dari keempat sosis tempe berbeda signifikan

Pengambilan Keputusan

Tolak H_0 jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima 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 keempat sosis tempe berbeda signifikan (ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap uji kesukaan warna pada sosis tempe)

Wilcoxon Signed Rank Test

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Warna X1 - Warna X0	Negative Ranks	4 ^a	5.50	22.00
	Positive Ranks	7 ^b	6.29	44.00
	Ties	14 ^c		
	Total	25		
Warna X2 - Warna X0	Negative Ranks	6 ^d	5.50	33.00
	Positive Ranks	4 ^e	5.50	22.00
	Ties	15 ^f		
	Total	25		
Warna X3 - Warna X0	Negative Ranks	16 ^g	8.50	136.00
	Positive Ranks	0 ^h	.00	.00
	Ties	9 ⁱ		
	Total	25		
Warna X2 - Warna X1	Negative Ranks	6 ^j	4.83	29.00
	Positive Ranks	2 ^k	3.50	7.00
	Ties	17 ^l		
	Total	25		
Warna X3 - Warna X1	Negative Ranks	16 ^m	8.50	136.00
	Positive Ranks	0 ⁿ	.00	.00
	Ties	9 ^o		
	Total	25		
Warna X3 - Warna X2	Negative Ranks	13 ^p	7.58	98.50
	Positive Ranks	1 ^q	6.50	6.50
	Ties	11 ^r		
	Total	25		

Perlakuan	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃
X ₀		0,285	0,527	0,000*
X ₁			0,107	0,000*
X ₂				0,002*
X ₃				

(*) terdapat perbedaan yang signifikan pada taraf uji p value $\leq 0,05$

b. Aroma

Friedman Test

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Aroma X0	25	2.36	.490	2	3
Aroma X1	25	2.48	.510	2	3
Aroma X2	25	2.28	.614	1	3
Aroma X3	25	1.84	.624	1	3

ranks

	Mean Rank
Aroma X0	2.74
Aroma X1	2.86
Aroma X2	2.56
Aroma X3	1.84

Test Statistics^a

N	25
Chi-Square	16.427
df	3
Asymp. Sig.	.001

Hipotesis

H₀ : Keempat sosis tempe tidak berbeda signifikan

H₁ : Minimal salah satu dari keempat sosis tempe berbeda signifikan

Pengambilan Keputusan

Tolak H₀ jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H₀ jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,001 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan tolak H_0 . Artinya, minimal salah satu keempat sosis tempe berbeda signifikan (ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap uji kesukaan aroma pada sosis tempe)

Wilcoxon Signed Rank Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Aroma X1 - Aroma X0	Negative Ranks	5 ^a	7.00	35.00
	Positive Ranks	8 ^b	7.00	56.00
	Ties	12 ^c		
	Total	25		
Aroma X2 - Aroma X0	Negative Ranks	6 ^d	5.50	33.00
	Positive Ranks	4 ^e	5.50	22.00
	Ties	15 ^f		
	Total	25		
Aroma X3 - Aroma X0	Negative Ranks	15 ^g	9.00	135.00
	Positive Ranks	2 ^h	9.00	18.00
	Ties	8 ⁱ		
	Total	25		
Aroma X2 - Aroma X1	Negative Ranks	7 ^j	5.71	40.00
	Positive Ranks	3 ^k	5.00	15.00
	Ties	15 ^l		
	Total	25		
Aroma X3 - Aroma X1	Negative Ranks	12 ^m	7.21	86.50
	Positive Ranks	1 ⁿ	4.50	4.50
	Ties	12 ^o		
	Total	25		
Aroma X3 - Aroma X2	Negative Ranks	10 ^p	6.10	61.00
	Positive Ranks	1 ^q	5.00	5.00
	Ties	14 ^r		
	Total	25		

Test Statistics^c

	Aroma X1 - Aroma X0	Aroma X2 - Aroma X0	Aroma X3 - Aroma X0	Aroma X2 - Aroma X1	Aroma X3 - Aroma X1	Aroma X3 - Aroma X2
Z	-.832 ^a	-.632 ^b	-3.153 ^b	-1.387 ^b	-2.961 ^b	-2.653 ^b
Asymp. Sig. (2- tailed)	.405	.527	.002	.166	.003	.008

Perlakuan	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃
X ₀		0,405	0,527	0,002*
X ₁			0,166	0,003*
X ₂				0,008*
X ₃				

(*) terdapat perbedaan yang signifikan pada taraf uji $p \leq 0,05$

c. Rasa
Friedman Test

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimu m	Maximu m	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
Rasa X0	25	2.28	.542	1	3	2.00	2.00	3.00
Rasa X1	25	2.56	.583	1	3	2.00	3.00	3.00
Rasa X2	25	2.24	.436	2	3	2.00	2.00	2.50
Rasa X3	25	1.64	.569	1	3	1.00	2.00	2.00

Ranks

	Mean Rank
Rasa X0	2.68
Rasa X1	3.12
Rasa X2	2.58
Rasa X3	1.62

Test Statistics^a

N	25
Chi-Square	28.974
df	3
Asymp. Sig.	.000

Hipotesis

H_0 : Keempat sosis tempe tidak berbeda signifikan

H_1 : Minimal salah satu dari keempat sosis tempe berbeda signifikan

Pengambilan Keputusan

Tolak H_0 jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima 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 keempat sosis tempe berbeda signifikan (ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap uji kesukaan rasa pada sosis tempe)

Wilcoxon Signed Rank Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rasa X1 - Rasa X0	Negative Ranks	2 ^a	5.00	10.00
	Positive Ranks	8 ^b	5.63	45.00
	Ties	15 ^c		
	Total	25		
Rasa X2 - Rasa X0	Negative Ranks	7 ^d	7.00	49.00
	Positive Ranks	6 ^e	7.00	42.00
	Ties	12 ^f		
	Total	25		
Rasa X3 - Rasa X0	Negative Ranks	15 ^g	8.57	128.50
	Positive Ranks	1 ^h	7.50	7.50
	Ties	9 ⁱ		
	Total	25		
Rasa X2 - Rasa X1	Negative Ranks	10 ^j	6.50	65.00
	Positive Ranks	2 ^k	6.50	13.00
	Ties	13 ^l		
	Total	25		
Rasa X3 - Rasa X1	Negative Ranks	17 ^m	9.00	153.00

	Positive Ranks	0 ^a	.00	.00
	Ties	8 ^o		
	Total	25		
Rasa X3 - Rasa X2	Negative Ranks	13 ^p	7.00	91.00
	Positive Ranks	0 ^q	.00	.00
	Ties	12 ^r		
	Total	25		

Test Statistics^c

	Rasa X1 - Rasa X0	Rasa X2 - Rasa X0	Rasa X3 - Rasa X0	Rasa X2 - Rasa X1	Rasa X3 - Rasa X1	Rasa X3 - Rasa X2
Z	-1.941 ^a	-.277 ^b	-3.398 ^b	-2.309 ^b	-3.758 ^b	-3.419 ^b
Asymp. Sig. (2- tailed)	.052	.782	.001	.021	.000	.001

Perlakuan	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃
X ₀		0,052	0,782	0,001*
X ₁			0,021*	0,000*
X ₂				0,001*
X ₃				

(*) terdapat perbedaan yang signifikan pada taraf uji $p \leq 0,05$

d. Tekstur

Friedman Test

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Tekstur X0	25	1.72	.614	1	3
Tekstur X1	25	1.96	.539	1	3
Tekstur X2	25	2.24	.597	1	3
Tekstur X3	25	2.00	.577	1	3

Ranks

	Mean Rank
Tekstur X0	2.06
Tekstur X1	2.44
Tekstur X2	2.96
Tekstur X3	2.54

Test Statistics^a

N	25
Chi-Square	10.260
df	3
Asymp. Sig.	.016

Hipotesis

H_0 : Keempat sosis tempe tidak berbeda signifikan

H_1 : Minimal salah satu dari keempat sosis tempe berbeda signifikan

Pengambilan Keputusan

Tolak H_0 jika probabilitas $\leq 0,05$

Terima H_0 jika probabilitas $> 0,05$

Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,016 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan tolak H_0 . Artinya, minimal salah satu keempat sosis tempe berbeda signifikan (ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap uji kesukaan tekstur pada sosis tempe)

Wilcoxon Signed Rank Test**Ranks**

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Tekstur X1 - Tekstur X0	Negative Ranks	4 ^a	6.50	26.00
	Positive Ranks	9 ^b	7.22	65.00
	Ties	12 ^c		
	Total	25		
Tekstur X2 - Tekstur X0	Negative Ranks	0 ^d	.00	.00
	Positive Ranks	11 ^e	6.00	66.00
	Ties	14 ^f		
	Total	25		
Tekstur X3 - Tekstur X0	Negative Ranks	3 ^g	7.00	21.00
	Positive Ranks	9 ^h	6.33	57.00
	Ties	13 ⁱ		
	Total	25		

Tekstur X2 - Tekstur X1	Negative Ranks	4 ^j	8.00	32.00
	Positive Ranks	11 ^k	8.00	88.00
	Ties	10 ^l		
	Total	25		
Tekstur X3 - Tekstur X1	Negative Ranks	7 ^m	8.00	56.00
	Positive Ranks	8 ⁿ	8.00	64.00
	Ties	10 ^o		
	Total	25		
Tekstur X3 - Tekstur X2	Negative Ranks	8 ^p	6.19	49.50
	Positive Ranks	3 ^q	5.50	16.50
	Ties	14 ^r		
	Total	25		

Test Statistics^c

	Tekstur P1 - Tekstur P0	Tekstur P2 - Tekstur P0	Tekstur P3 - Tekstur P0	Tekstur P2 - Tekstur P1	Tekstur P3 - Tekstur P1	Tekstur P3 - Tekstur P2
Z	-1.500 ^a	-3.127 ^a	-1.485 ^a	-1.807 ^a	-.258 ^a	-1.604 ^b
Asymp. Sig. (2- tailed)	.134	.002	.138	.071	.796	.109

Perlakuan	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃
X ₀		0,134	0,002*	0,138
X ₁			0,071	0,796
X ₂				0,109
X ₃				

(*) terdapat perbedaan yang signifikan pada taraf uji p value $\leq 0,05$

Lampiran I. Kode Etik Penelitian

 <p>KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN (KEPK) FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI UNIVERSITAS JEMBER (THE ETHICAL COMMITTEE OF MEDICAL RESEARCH FACULTY OF DENTISTRY UNIVERSITAS JEMBER)</p>	
<p>ETHIC COMMITTEE APPROVAL <u>No.474/UN25.8/KEPK/DL/2019</u></p>	
Title of research protocol	: "Protein Content, Iron Content And Acceptability Of Sausage Tempe With The Addition Of Moringa Leaf Flour"
Document Approved	: Research Protocol
Principal investigator	: Elok Anisa Rahmayanti
Member of research	: -
Responsible Physician	: Elok Anisa Rahmayanti
Date of approval	: July-August 04 th , 2019
Place of research	: SMP Negeri 3 Jember
<p>The Research Ethic Committee Faculty of Dentistry Universitas Jember States That the above protocol meets the ethical principle outlined and therefore can be carried out.</p>	
<p>Jember, July 05th, 2019</p>	
 Dean, Faculty of Dentistry Universitas Jember (drg. R. Panahayan P. M. Kes, Sp. Pros)	 Chairperson of Research Ethics Committee Faculty of Dentistry Universitas Jember  drg. drs. L. L. Ayu Ratna Dewanti, M.SI

Lampiran H. Hasil Uji Laboratorium



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIKNEERI JEMBER

Jalan Matrip Kotak Pos 164 Jember 68101 Telp. : (0331)233532-34; Faks. (0331) 311831
 Email: politeknik@polije.ac.id; Laman: WWW.Polje.ac.id

Kode dokumen: PE-AUK-014
 Revisi: 1.0

LAPORAN HASIL ANALISA

Tanggal terima : 4 Juli 2019
 Tanggal selesai : 26 Juli 2019
 Dikirim oleh : Blok Anisa Rahmayanti
 Alamat : PKM - UNEJ
 Jenis sample : Sosis Tempe Penambahar Tepung Kelor
 Jenis analisa : Protein
 Peralatan Pengujian : Timbangan Analitik, Destruksi Unit, Destilasi Unit, Buret
 Peralatan K3 (Alat Pelindung Diri) : Sarung Tangan, Masker dan Jas Laboratorium

HASIL ANALISA

NO	Kode Sampel	Protein (%)		
		U1	U2	Rata2
Ulangan I				
1	086	18,10	18,02	18,06
2	189	18,30	18,34	18,32
3	996	18,52	18,64	18,58
4	696	18,73	18,89	18,81
Ulangan II				
1	086	18,02	18,06	18,04
2	189	18,27	18,23	18,25
3	996	18,60	18,64	18,62
4	696	18,84	18,88	18,86
Ulangan III				
1	086	18,04	18,04	18,04
2	189	18,27	18,21	18,24
3	996	18,58	18,62	18,60
4	696	18,85	18,83	18,84

Ker. Hasil Analisa tersebut di atas sesuai dengan sampel yang kami terima.

Mengetahui
 Ketua Lab. Analisis Pangan

 Dr. Iy Kurniawan, STp, MP
 NIP. 19730928 199903 2 001

Jember, 26 Juli 2019
 Analis

 M. Djabir S, ST
 NIP. 19670512 199203 1 003



Smart, Inofative, Profesional



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEERI JEMBER

Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember 681011 telp. (0311) 331512-54; faks. (0311) 333531
Email: politeknika@polije.ac.id, laman: WWW.Polije.ac.id

Kode Dokumen: TR-AUK 064
Revisi : 0

LAPORAN HASIL ANALISA

Tanggal terima : 4 Jul. 2019
 Tanggal selesai : 26 Juli 2019
 Dikirim oleh : Elok Anisa Rahmayanti
 Alamat : FKMM - UNEJ
 Jenis sample : Sosis Tempe Penambahan Tepung Ketor
 Jenis analisa : Fe
 Peralatan Pengujian : Timbangan Analitik, Tanur, Spektro Fotometer
 Peralatan K3 (Alat Pelindung Diri) : Sarung Tangan, Masker dan Jas Laboratorium

HASIL ANALISA

NO	Jenis Analisa	Fe (%)		
		U11	U12	Rata2
Ulangan I				
1	086	7,8	7,10	7,9
2	189	9,5	9,3	9,4
3	996	11,3	11,7	11,5
4	696	13,0	13,2	13,1
Ulangan II				
1	086	7,7	7,9	7,8
2	189	9,3	9,3	9,3
3	996	11,5	11,7	11,6
4	696	12,9	13,1	13,0
Ulangan III				
1	086	7,9	7,7	7,8
2	189	9,5	9,7	9,6
3	996	11,5	11,3	11,4
4	696	13,0	12,8	12,9

Ket. Hasil Analisa tersebut di atas sesuai dengan sampel yang kami terima

Mengetahui
Ketua Lab Analisis Pangan

Dr. Filly Kurniawati, STp, MP
NIP. 19730928 199903 2 001

Jember, 26 Juli 2019
Analisis

M. Djabir S, SE
NIP. 19670512 199203 1 003



Lampiran K. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Alat Pembuatan Sosis Tempe



Gambar 2. Bahan Pembuatan Sosis Tempe



Gambar 3. Pengukusan Tempe



Gambar 4. Pemasukan sosis pada selongsong



Gambar 5. Sosis dengan atau tanpa penambahan Tepung daun kelor yang sudah dikukus



Gambar 6. Uji *Hedonic Scale Test* pada Siswi SMPN 3 Jember



Gambar 7. Uji *Hedonic Scale Test* pada Siswi SMPN 3 Jember