

**PEMBUATAN TEMPE DENGAN PROPORSI KACANG
TUNGGAK DAN KACANG TANAH SEBAGAI
MAKANAN TINGGI PROTEIN**

SKRIPSI



Oleh :

Nur Diana Safitri

NIM G42160284

**PROGRAM STUDI GIZI KLINIK
JURUSAN KESEHATAN
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2020**

**PEMBUATAN TEMPE DENGAN PROPORSI KACANG
TUNGGAK DAN KACANG TANAH SEBAGAI
MAKANAN TINGGI PROTEIN**

SKRIPSI



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjanah Terapan
(S.Tr) di Program Studi Gizi Klinik Jurusan Kesehatan

Oleh :

Nur Diana Safitri

NIM G42160284

**PROGRAM STUDI GIZI KLINIK
JURUSAN KESEHATAN
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2020**

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI JEMBER- JURUSAN KESEHATAN

PEMBUATAN TEMPE DENGAN PROPORSI KACANG TUNGGAK DAN
KACANG TANAH SEBAGAI MAKANAN TINGGI PROTEIN

Nur Diana Safitri
G42160284

Telah Diuji pada Tanggal 09 Juli 2020

Tim Penguji

Ketua



Ir. Rindiani, MP

NIP. 19680120 199403 2 002

Sekretaris Penguji,



dr. Adhiningsih Yulianti, M. Gizi

NIP.19830723 201012 2 005

Anggota Penguji,



Huda Oktala, S.TP., MP

NIP. 19871019 201803 1 002

Dosen Pembimbing



Nita Maria Rosiana, S.TP, M.Sc

NIP : 19891202 201903 2 015

Mengesahkan

Ketua Jurusan Kesehatan



Sustin Parlinda, S. Kom, MT

NIP. 19720204 200112 2 003

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Nur Diana Safitri

NIM : G42160284

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Skripsi saya yang berjudul “Pembuatan Tempe dengan Proporsi Kacang Tunggak dan Kacang Tanah sebagai Makanan Tinggi Protein” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naska dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir.

Jember, 09 Juli 2020

Nur Diana Safitri
NIM G42160284



**PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMISI**

Yang bertandatangan dibawah ini, saya

Nama : Nur Diana Safitri
NIM : G42160284
Program Studi : Gizi Klinik
Jurusan : Kesehatan

Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exculssive Royalty Free Right) atas karya Ilmiah berupa Tugas Akhir saya yang berjudul:

**Pembuatan Tempe dengan Proporsi Kacang Tunggak dan Kacang Tanah
Sebagai Makanan Tinggi Protein**

Dengan Hak Bebas Royalti Non- Eksklusif ini UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember berhak menyimpan, mengalih media atau format, mengelolah dalam bentuk Pangkalan Data (Database), mendistribusikan karya dan menampilkan atau mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademisi tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Jember, segala bentuk tuntutan hokum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam Karya Ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Jember
Pada Tanggal : 09 Juli 2020
Yang menyatakan,

Nama : Nur Diana Safitri
Nim : G42160284

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan Kesanggupannya”
(QS. Al Baqarah : 286)

“Jika orang lain bisa, maka kita harusnya lebih bisa karena didunia ini tidak ada yang tidak mungkin bagi orang yang selalu berusaha”
(Nur Diana S)

“Hidup adalah kumpulan keyakinan dan perjuangan”
(Habiburrahman El-Shirazy dalam Ayat-Ayat Cinta)

PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur yang mendalam kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan kemudahan dan kelancaran dalam proses pengerjaan Laporan Skripsi dengan judul “Pembuata Tempe Dengan Proporsi Kacang Tunggak Dan Kacang Tanah Sebagai Makanan Tinggi Protein”, sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Saya persembahkan Skripsi ini Kepada:

1. Kedua Orang tua dan Saudara saya yang sangat saya cintai dan hormat, Bapak (Ach. Zuhdi), Ibu (Sittiyana), dan Adik (Muhammad Rian).
2. Ibu Nita Maria Rosiana, S.TP, M.Sc., selaku dosen pembimbing utama, dengan hormat saya haturkan terima kasih telah meluangkan waktu untuk memberi arahan dalam proses membimbing.
3. Bapak Angkat (Werno) dan Diyan sebagai rasa terimakasih telah memberi materi dan motivasi untuk segera menyelesaikan skripsi.
4. Seluruh Dosen Program Studi Gizi Klinik yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan selama perkuliahan.
5. Para sahabat kost (Leny, Noel, Emil, Septi dan Itus) terimakasih selalu ada dari awal mulai sampai selesainya proses pengerjaan skripsi ini.
6. Kakak tingkat yang setia membantu dalam setiap kesulitan Mbak Desi, Mbak Rizki, mbak Dinda, dan Mbak Aini.
7. Seluruh teman-teman Programm Studi Gizi Klinik Angkatan 2016.
8. Almamaterku tercinta, Politeknik Negeri Jember

Pembuatan Tempe dengan Proporsi Kacang Tunggak dan Kacang Tanah sebagai Makanan Tinggi Protein

Nur Diana Safitri

Program Studi Gizi Klinik

Jurusan Kesehatan Politeknik Negeri Jember

ABSTRAK

Gizi kurang di Indonesia sangat mengkhawatirkan, hal ini disebabkan karena jumlah penderita masih tergolong tinggi dari 2007 hingga 2018, sehingga perlu adanya produk makanan tinggi protein yang dapat mencegah terjadinya penyakit tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan gizi tempe kacang tunggak dengan proporsi kacang tanah sebagai makanan tinggi protein. Rancangan yang digunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan yaitu 100% kacang tunggak : 0% kacang tanah, 80% kacang tunggak : 20% kacang tanah, 60% kacang tunggak : 40% kacang tanah, 40% kacang tunggak : 60%, 20% kacang tunggak : 80% kacang tanah, 0% kacang tunggak : 100% kacang tanah dan dilakukan pengulangan 4 kali. Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi presentase proporsi kacang tanah maka semakin tinggi kadar protein pada tempe. Perlakuan P5 dengan formula 20% kacang tunggak : 80% kacang tanah merupakan perlakuan terbaik dengan hasil uji organoleptik intensitas warna putih sebelum digoreng kuat, aroma khas tempe sebelum digoreng kuat, aroma asam sebelum digoreng netral, kekompakan sebelum digoreng kuat, rasa gurih setelah digoreng kuat, rasa kacang tanah setelah digoreng kuat, intensitas warna coklat keemasan kuat, aroma khas tempe setelah digoreng kuat, aroma asam setelah digoreng lemah, dan kekompakan setelah digoreng kuat. Hasil uji kimia tempe dengan perlakuan terbaik memiliki kadar protein 21,24%, lemak 20,91%, karbohidrat 5,36%, energi 294,59 kkal, kadar abu 1,13% dan kadar air 51,36%. Dalam sehari dianjurkan mengonsumsi tempe sebanyak 6 potong dengan berat 150 gram. nilai gizi tempe pada tiap sajian yaitu energi 441,88 kkal, protein 31,86 gram, lemak 31,36 gram, dan karbohidrat 8,04 gram.

Kata Kunci : Protein, Tempe, Kacang Tunggak, Kacang Tanah.

Making Tempe with Proportions of Cowpea and Peanuts as High Protein Foods

Nur Diana Safitri

Clinical Nutrition Study Program

Department of Health State Polytechnic of Jember

ABSTRACT

Malnutrition in Indonesia is very worrying, this is because the number of patients is still relatively high from 2007 to 2018, so the need for high-protein food products that can prevent the disease. This study aims to determine the nutritional content of cowpea tempeh with the proportion of peanuts as a high-protein food. The design used was Randomized Block Design (RCBD) with 6 treatments namely 100% cowpea: 0% peanut, 80% cowpea: 20% peanut, 60% cowpea: 40% peanut, 40% cowpea: 60% , 20% cowpea: 80% peanut, 0% cowpea: 100% peanut and repeated 4 times. The results showed that the higher the proportion of peanuts, the higher the protein content in tempeh. P5 treatment with formula 20% cowpea: 80% peanut is the best treatment with organoleptic test results white intensity before deep fried, typical aroma of tempe before deep frying, sour aroma before being neutral, compactness before deep frying, savory taste after deep frying , the taste of peanuts after being fried is strong, the intensity of the golden color is strong, the characteristic aroma of tempe after being fried is strong, the aroma of acid after being fried is weak, and the compactness after being fried is strong. Tempe chemical test results with the best treatment had 21.24% protein content, 20.91% fat, 5.36% carbohydrate, 294.59 kcal energy, 1.13% ash content and 51.36% water content. Within a day it is recommended to consume as much as 6 pieces of tempe weighing 150 grams. the nutritional value of tempeh in each serving is energy 441.88 kcal, protein 31.86 grams, fat 31.36 grams, and carbohydrates 8.04 grams.

Keywords: Protein, Tempe, Cowpea, Peanuts.

RINGKASAN

Pembuatan Tempe dengan Proporsi Kacang Tunggak dan Kacang Tanah sebagai Makanan Tinggi Protein, Nur Diana Safitri, G42160284, Jurusan Kesehatan, Politeknik Negeri Jember, Nita Maria Rosiana, S. TP, M. Sc.

Kebutuhan protein pada anak usia 6 sampai 12 tahun sebesar 25 sampai 55 gram protein dalam sehari (Permenkes RI, 2019), namun menurut hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Widodo, dkk. (2013) mengatakan bahwa angka kecukupan protein bagi anak usia 6-12 tahun masih dibawah AKG yaitu sekitar 38.0% - 44,7% dari jumlah konsumsi protein yang dianjurkan. Penelitian ini juga menjelaskan bahwa semakin tinggi umur anak maka jumlah protein yang mereka konsumsi semakin rendah. Kekurangan konsumsi protein pada anak dapat mengakibatkan gizi kurang. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Suyatman (2017) menjelaskan bahwa terdapat hubungan antara jumlah konsumsi protein terhadap kejadian gizi kurang pada anak. Penelitian ini juga menjelaskan bahwa anak yang memiliki jumlah asupan protein yang tinggi dapat menyebabkan laju pertumbuhan pada anak menjadi tinggi dan sebaliknya.

Gizi kurang pada anak dapat dicegah dengan cara mengonsumsi makanan tinggi protein. Tempe merupakan makanan alternatif tinggi protein. Tempe merupakan makanan yang berasal dari fermentasi kacang-kacangan. Tempe memiliki merupakan makanan yang kaya akan nilai gizinya, bahkan kandungan gizi yang terkandung di dalam tempe bersifat mudah dicerna oleh tubuh. Indonesia memiliki jenis kacang-kacangan yang melimpah dengan kandungan protein yang cukup tinggi salah satunya yaitu kacang tunggak dan kacang tanah. Kedua jenis kacang tersebut dapat diolah menjadi tempe sebagai pengganti kedelai.

Tujuan umum pada penelitian ini adalah untuk mengembangkan produk pangan baru berbasis tempe dengan proporsi kacang tunggak dan kacang tanah sebagai makanan tinggi protein. Pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perbandingan kacang tunggak dengan proporsi

kacang tanah sebagai berikut 100% kacang tunggak dengan proporsi 0% kacang tanah, 80% kacang tunggak dengan proporsi 20% kacang tanah, 60% kacang tunggak dengan proporsi 40% kacang tanah, 40% kacang tunggak dengan 60% kacang tanah, 20% kacang tunggak dengan proporsi 80% kacang tanah, dan 0% kacang tunggak dengan proporsi 100% kacang tanah.

Parameter penelitian yang dilakukan terhadap tempe dengan proporsi kacang tunggak dan kacang tanah adalah uji kadar protein, uji organoleptic meliputi uji mutu hedonick dan hedonik sebelum dan sesudah digoreng, uji kandungan gizi, perlakuan terbaik dan penentuan takaran saji. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan SPSS 16. Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui pengaruh perbedaan pada masing-masing perlakuan dengan menggunakan uji normalitas. Apabila data berdistribusi normal maka menggunakan uji *one way anova*. Apabila data menunjukkan adanya perbedaan signifikan yang nyata dilanjutkan dengan uji Duncan Multipel Range Test. Analisis data yang tidak berdistribusi normal dilakukan uji Kruskal Walllis dan dilanjutkan uji Mann Whitney untuk mengetahui perbedaan terkecil.

Hasil dari penelitian ini adalah kandungan protein pada *tempe* dengan proporsi kacang tunggak dan kacang tanah pada setiap perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata dari yang terendah dengan nilai rata-rata 18,41 pada perlakuan P1 (100% kacang tunggak dengan proporsi 0% kacang tanah) hingga yang tertinggi 21,88 pada perlakuan P6 (0% kacang tunggak dengan proporsi 100% kacang tanah). Hasil uji organoleptik yaitu mutu hedonik dan hedonik menunjukkan adanya beda pada masing-masing perlakuan. Perlakuan P5 dengan formula 100% kacang tunggak dengan proporsi 0% kacang tanah merupakan perlakuan terbaik dengan kadar protein 21,24%, dengan intensitas warna putih yang kuat, aroma khas tempe sebelum dan sesudah digoreng kuat, aroma asam pada tempe sebelum dan sesudah digoreng lemah, kekompakan sebelum dan sesudah digoreng cenderung kuat. Rasa gurih pada tempe setelah digoreng kuat, rasa kacang tanah pada tempe setelah digoreng kuat, dan intensitas warna coklat yang kuat.

Takaran saji tempe yaitu 2 potong dengan berat @25 gram yaitu energi 199,5 kkal, protein 12,62 gram, lemak 13,77 gram, dan karbohidrat 6,21 gram. konsumsi tempe pada anak dalam sehari dianjurkan sebanyak 3 kali dalam sehari dengan jumlah 75 gram perhari. Nilai gizi yang terkandung dalam jumlah perhari yaitu energi sebesar 299,25 kkal, protein 18,93 gram, lemak 20,66 gram dan karbohidrat 9,31 gram.

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan karunia-Nya, sampai saat ini kita diberikan kesehatan dan kekuatan sehingga dapat melaksanakan dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pembuatan Tempe dengan Proporsi Kacang Tunggak dan Kacang Tanah sebagai Makanan Tinggi Protein”. Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Pendapat dan saran-saran dari para pembaca, para ahli dan sejawat sangat diharapkan. Penyusunan skripsi ini terwujud atas bimbingan, pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada:

1. Saiful Anwar, S.TP, MP selaku Direktur Politeknik Negeri Jember.
2. Sustin Ferlinda, S . Kom , MT selaku Kepala Jurusan Kesehatan.
3. dr.Adhiningsih Yulianti, M. Gizi selaku Kepala Program Studi Gizi Klinik
4. Nita Maria Rosiana, S. TP, M.Sc selaku Dosem Pembimbing
5. Dosen dan staf pengajar Program Studi Gizi Klinik Politeknik Negeri Jember yang turut membantu dan memberi dorongan dalam penyusunan Skripsi ini.
6. Orang tua dan saudara tercinta yang telah memberikan doa dana motivasi baik secara moril maupun materi
7. Teman-teman dan sahabat Program Studi Gizi Klinik angkatan 20016

Jember, 09 Juli 2020

Nur Diana Safitri

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAM PENGESAHAN	ii
SURAT PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRACK	vii
ABSTRAK	viii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
DAFTAR SINGKATAN	xx
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan	5
1.3.1 Tujuan Umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus	6
1.4 Manfaat	6
1.4.1 Bagi Instansi Kesehatan	6
1.4.2 Bagi Masyarakat	6
1.4.3 Bagi Peneliti	6
1.4.4 Bagi Ahli Gizi	7
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	8

2.1 Penelitian Terdahulu	8
2.2 Protein	11
2.2.1 Definisi Protein	11
2.2.2 Klasifikasi Protein.....	12
2.2.3 Fungsi dan Peranan Protein	13
2.2.4 Gangguan Akibat Kekurangan Protein	16
2.3 Kacang Tunggak	18
2.3.1 Definisi Kacang Tunggak	18
2.3.2 Morfologi Tanaman Kacang Tunggak	19
2.3.3 Kandungan Gizi dan Manfaat Kacang Tunggak	20
2.4 Kacang Tanah	21
2.4.1 Definisi Kacang Tanah.....	21
2.4.2 Morfologi Tanaman Kacang Tanah.....	21
2.4.3 Kandungan Gizi dan Manfaat Kacang Tanah	22
2.5 Tempe.....	24
2.5.1 Definisi Tempe	24
2.5.2 Kandungan Gizi Tempe	24
2.5.3 Manfaat Tempe Bagi Kesehatan	25
2.5.4 Cara Pembuatan Tempe Pada Umumnya	26
2.6 Kerangka Konsep	30
2.7 Hipotesis	31
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	32
3.1 Jenis penelitian	32
3.2 Tempat dan Waktu Penelit	32
3.2.1 Tempat dan Waktu Pembuatan Tempe	32
3.2.2 Tempat Dan Waktu Penelitian Analisis Kimia dan Pengujian Protein	32
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	32
3.3.1 Pembuatan Tempe.....	32
3.3.2 Analisis Kandungan Protein	33

3.3.3	Analisis Kandungan Energi	34
3.3.4	Analisis Kandungan Lemak	34
3.3.5	Analisis Kandungan Karbohidrat.....	34
3.3.6	Uji Kadar Abu	34
3.3.7	Uji Kadar Air	34
3.3.8	Uji Organoleptik	35
3.3.9	Pemilihan Perlakuan Terbaik.....	35
3.4	Teknik Pengambilan Sampel	35
3.5	Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	35
3.5.1	Variabel Penelitian	35
3.5.2	Definisi Operasional	36
3.6	Rancangan Penelitian	36
3.7	Pelaksanaan Kegiatan Penelitian	38
3.7.1	Pembuatan Tempe	38
3.7.2	Perosedur Pengujian Organoleptik	41
3.8	Parameter Penelitian	41
3.9	Parameter Pengamatan	41
3.9.1	Analisis Kimia	41
3.9.2	Uji organoleptik	41
3.9.3	Penentuan Perlakuan Terbaik (Uji Ranking)	42
3.9.4	Uji Analisa Kandungan Gizi dan Perbandingan dengan SNI 3144:2015.....	43
3.9.5	Penentuan Informasi Nilai Gizi Dan Takaran Saji.....	43
3.10	Analisis Data	43
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1	Analisa Kimia	45
4.1.1	Analisa Kandungan Protein	45
4.2	Analisis Sifat Organoleptik (Uji Hedonik dan Mutu Hedonik)..	48
4.2.1	Uji Mutu Hedonik dan Hedonik Sebelum Digoreng	48
4.2.2	Uji Mutu Hedonik dan Hedonik Setelah Digoreng.....	58

4.3 Perlakuan Terbaik	68
4.4. Kandungan Gizi Produk Terbaik dan Dibandingkan dengan SNI 3144	70
4.5. Takaran Saji dan Informasi Gizi	73
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	75
5.1 Kesimpulan	75
5.2 Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	85

DAFTAR TABEL

	HALAMAN
2.1 Jumlah Asupan Protein Di Berbagai Tingkatan Umur	15
2.2 Klaim Kandungan zat Gizi “SUMBER” atau “TINGGI”	16
2.3 Kandungan Gizi Kacang Tunggak per 100 gram Bahan	20
2.4 Kandungan Gizi Kacang Tanah per 100 gram Bahan.....	23
2.5 Syarat Mutu Tempe Kedelai dalam 100 gram	29
3.1 Definisi Operasioal	36
3.2 Rancangan Acak Kelompok.....	37
3.3 Perlakuan Pada Tempe Kacang Tunggak Dengan Proporsi Kacang Tanah.....	37
4.1. Kandungan Protein <i>Tempe</i> Kacang Tunggak dengan Penambahan Kacang Tanah	45
4.2. Uji <i>Kruskal Wallis</i> dan Uji Lanjutan <i>Mann Whitney</i> Mutu Hedonik dan Hedonik Sebelum Digoreng Pada Intensitas Warna Putih <i>Tempe</i>	50
4.3. Uji <i>Kruskal Wallis</i> dan Uji Lanjutan <i>Mann Whitney</i> Mutu Hedonik dan Hedonik Sebelum Digoreng Pada Aroma.....	53
4.4. Uji <i>Kruskal Wallis</i> dan Uji Lanjutan <i>Mann Whitney</i> Mutu Hedonik dan Hedonik Sebelum Digoreng Pada kekompakan	56
4.5. Uji <i>Kruskal Wallis</i> dan Uji Lanjutan <i>Mann Whitney</i> Mutu Hedonik dan Hedonik Setelah Digoreng Pada Rasa	59
4.6. Uji <i>Kruskal Wallis</i> dan Uji Lanjutan <i>Mann Whitney</i> Mutu Hedonik dan Hedonik Setelah Digoreng Pada Warna	62
4.7. Uji <i>Kruskal Wallis</i> dan Uji Lanjutan <i>Mann Whitney</i> Mutu Hedonik dan Hedonik Setelah Digoreng Pada Aroma.....	64
4.8. Uji <i>Kruskal Wallis</i> dan Uji Lanjutan <i>Mann Whitney</i> Mutu Hedonik dan Hedonik Setelah Digoreng Pada Kekompakan	67
4.9 Hasil Total Uji Ranking <i>Tempe</i> Kacang Tunggak dengan Penambahan Kacang Tanah	68
4.10. Karakteristik Perlakuan Terbaik.....	69

4.11. Perbandingan Komposisi Gizi <i>Tempe</i> Kacang Tunggak dengan Penambahan Kacang Tanah dengan SNI (Standart Nasional Indonesia).....	70
4.12. Informasi Nilai Gizi Umum Takaran Saji <i>Tempe</i> Kacang Tunggak Dengan Proporsi Kacang Tanah.....	73

DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
2.1 Kacang Tunggak	18
2.2 Kacang Tanah	21
2.3 Tempe	24
2.4 Kerangka Konsep	30
3.1 Modifikasi Diagram Proses Pembuatan Tempe Kacang Tunggak Dengan Proporsi Penambahan Kacang Tanah	40

DAFTAR LAMPIRAN

	HALAMAN
1. <i>Ethical Clearence</i>	85
2. Penjelasan Sebelum Penelitian (PSP)	87
3. <i>Informed Consent</i>	89
4. Prosedur Analisa Kadar Protein dengan Metode Kjeldahl	90
5. Formulir Seleksi Panelis.....	91
6. Uji Organoleptik Tempe Hedonik Sebelum Digoreng.....	92
7. Uji Organoleptik Tempe Hedonik Setelah Digoreng	93
8. Uji Organoleptik Tempe Mutu Hedonik Setelah Digoreng	94
9. Uji Organoleptik Tempe Mutu Hedonik setelah Digoreng.....	96
10. Form Penentuan Perlakuan Terbaik	98
11. Prosedur Uji Kandungan Gizi.....	99
12. Hasil Analisis Kandungan Proten Tempe	102
13. Hasil Uji Normalitas Kandungan Protein Tempe	104
14. Hasil Uji Annova Kandungan Protein Tempe	105
15. Hasil Uji Duncan Kandungan Protein Tempe	106
16. Hasil Rata-Rata Mutu Hedonik Sebelum Digoreng.....	108
17. Hasil Rata-Rata Mutu Hedonik Setelah Digoreng.....	106
18. Hasil Normalitas Mutu Hedonik Sebelum dan Setelah Digoreng	109
19. Hasil Uji Kruskal Wallis Mutu Hedonik Sebelum dan Setelah Digoreng	110
20. Uji Mann-Whitney Pada Uji Mutu Hedonik Sebelum Digoreng Terhadap Intensitas Warna Putih	113
21. Uji Mann-Whitney Pada Uji Mutu Hedonik Sebelum Digoreng.....	116
22. Uji Mann-Whitney Pada Uji Mutu Hedonik Sebelum Digoreng Terhadap Aroma Khas Tempe	120
23. Uji Mann-Whitney Pada Uji Mutu Hedonik Sebelum Digoreng Terhadap Kekompakan	124

24. Uji Mann-Whitney Pada Uji Mutu Hedonik Setelah Digoreng Terhadap Intensitas Warna Coklat Keemasan	128
25. Uji Mann-Whitney Pada Uji Mutu Hedonik Setelah Digoreng Terhadap Rasa Gurih Tempe	132
26. Uji Mann-Whitney Pada Uji Mutu Hedonik Setelah Digoreng Terhadap Rasa Kacang Tanah	135
27. Uji Mann-Whitney Pada Uji Mutu Hedonik Setelah Digoreng Terhadap Aroma Khas Tempe	139
28. Uji Mann-Whitney Pada Uji Mutu Hedonik Setelah Digoreng Terhadap Aroma Asam	143
29. Hasil Rata-Rata Uji Hedonik Sebelum Digoreng	146
30. Hasil Rata-Rata Uji Hedonik Setelah Digoreng	147
31. Hasil Normalitas Hedonik Sebelum dan Setelah Digoreng	148
32. Hasil Uji Kruskal Wallis Mutu Hedonik Sebelum dan Setelah Digoreng	149
33. Uji Mann-Whitney Pada Uji Hedonik Sebelum Digoreng Terhadap Aroma	152
34. Uji Mann-Whitney Pada Uji Hedonik Sebelum Digoreng Terhadap Warna	156
35. Uji Mann-Whitney Pada Uji Hedonik Sebelum Digoreng Terhadap Kekompakan	159
36. Uji Mann-Whitney Pada Uji Hedonik Setelah Digoreng Terhadap Aroma	163
37. Uji Mann-Whitney Pada Uji Hedonik Setelah Digoreng Terhadap Warna	166
38. Uji Mann-Whitney Pada Uji Hedonik Setelah Digoreng Terhadap Rasa	169
39. Uji Perlakuan Terbaik (Ranking)	172
40. Dokumentasi Pembuatan Tempe	175
41. <i>Curriculum Vitae</i> (CV)	179

DAFTAR SINGKATAN

ALG	= Acuan Label Gizi
AKG	= Angka Kecukupan Gizi
BSN	= Badan Standart Nasional
MTC	= Malnutrition Treatment Center
pH	= Power Of Hydrogen
SNI	= Standart Nasional Indonesia
WHO	= World Health Organization

BAB I. PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Protein merupakan bagian terbesar dalam tubuh setelah air. Protein memiliki peranan penting bagi proses metabolisme di dalam tubuh. Protein mengandung antigen yang berperan untuk melawan bakteri penyakit di dalam tubuh. Selain itu, separuh bagian sel dalam tubuh disusun oleh makromolekul protein. Protein sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kecerdasan otak terutama pada anak (Diana, 2009).

Kebutuhan protein pada anak usia 6 sampai 12 tahun sebesar 25 sampai 55 gram protein dalam sehari (Permenkes RI, 2019), namun menurut hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Widodo, dkk. (2013) mengatakan bahwa angka kecukupan protein bagi anak usia 6-12 tahun masih dibawah AKG yaitu sekitar 38,0% - 44,7% dari jumlah konsumsi protein yang dianjurkan. Penelitian ini juga menjelaskan bahwa semakin tinggi umur anak maka jumlah protein yang mereka konsumsi semakin rendah. Kekurangan konsumsi protein pada anak dapat mengakibatkan gizi kurang. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Suyatman (2017) menjelaskan bahwa terdapat hubungan antara jumlah konsumsi protein terhadap kejadian gizi kurang pada anak. Penelitian ini juga menjelaskan bahwa anak yang memiliki jumlah asupan protein yang tinggi dapat menyebabkan laju pertumbuhan pada anak menjadi tinggi dan sebaliknya.

Gizi kurang merupakan penyakit kronis yang diakibatkan karena jumlah asupan energi dan protein yang kurang dibandingkan dengan angka kecukupannya dalam kurung waktu yang cukup lama. Gizi kurang di Indonesia sangat mengkhawatirkan, hal ini disebabkan karena jumlah penderita masih tergolong tinggi dari 2007 hingga 2018. Pada tahun 2007 gizi kurang di Indonesia mencapai 13,0 % dan naik menjadi 13,9% pada tahun 2013, namun terdapat penurunan sebesar 0,1% pada tahun 2018 (Kemenkes RI, 2018). Gizi kurang merupakan masalah terpenting yang dihadapi Indonesia karena masalah ini sangat erat kaitannya dengan kualitas sumber daya manusia yang dihasilkan. Anak yang

mengalami gizi kurang akan memiliki resiko menurunnya produktivitas anak serta rendahnya kemampuan kognitif. Selain itu jika gizi kurang terus menerus dibiarkan maka akan menyebabkan penyakit degenerative. Masalah tersebut dapat dihindari dengan mengubah pola makan anak yang benar, seperti mengkonsumsi makanan yang tinggi protein (Kemenkes, 2018).

Tempe dapat menjadi makanan alternatif tinggi protein. Tempe yang berasal dari proses fermentasi dari kacang-kacangan dan sering disebut makanan sumber protein nabati. Tidak hanya protein, tempe juga sering disebut sebagai pangan fungsional yang artinya tidak hanya mengenyangkan akan tetapi memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap dan berkhasiat untuk kesehatan tubuh (Winarti, 2010). Selain dilihat dari segi gizinya, tempe juga memiliki keunggulan dari rasanya yang enak dan harganya yang ekonomis. Kandungan protein tempe mengandung delapan jenis asam amino esensial. Lemak yang terkandung dalam tempe juga tidak mengandung kolestrol sehingga lebih baik dibandingkan dengan sumber protein lainnya. Tempe juga memiliki anti bakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif sehingga mengurangi resiko kegagalan dalam proses absorpsi zat gizi pada tubuh. Proses fermentasi pada tempe mengubah zat gizi yang terkandung didalamnya menjadi mudah dicerna dan diserap oleh tubuh dibandingkan dengan makanan sumber protein lainnya (Susianto & Rita, 2013).

Tempe merupakan makanan yang digemari dari usia anak-anak hingga dewasa lanjut. Bahkan tempe juga cocok untuk dikonsumsi di berbagai kalangan lapisan ekonomi masyarakat. Namun, produksi tempe di Indonesia masih didominasi oleh kacang kedelai sebagai bahan bakunya, sehingga permintaan kacang kedelai lebih meningkat dan harganya cenderung lebih tinggi. Bahan baku tempe selama ini masih impor dari luar negeri, hal ini disebabkan karena banyak produsen tempe yang mengatakan bahwa kualitas kacang kedelai dari Indonesia masih tergolong kurang baik yaitu ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan kacang kedelai impor (Sekarmurdi dkk, 2018)

Di Indonesia terdapat berbagai jenis kacang-kacangan yang memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, sehingga terdapat peluang besar untuk

membuat inovasi baru terhadap alternatif bahan baku tempe yaitu kacang kedelai dengan jenis kacang lainnya. Salah satu jenis kacang-kacangan tersebut yaitu kacang tunggak.

Kacang tunggak merupakan jenis kacang-kacangan yang memiliki kandungan protein cukup tinggi yaitu sebesar 24,4 gram per 100 gram (Karmini dkk, 2017). Kacang tunggak juga merupakan produk lokal yang mudah didapatkan dan dibudidaya. Kacang tunggak dapat menjadi sebuah alternatif sebagai pengganti kedelai dalam pembuatan suatu produk seperti tahu, susu dll. Namun pemanfaatan kacang tunggak di Indonesia kurang berkembang. Pengetahuan tentang nilai gizi dan nilai ekonomis masyarakat terhadap bahan pangan ini menyebabkan banyak masyarakat yang masih kurang tertarik untuk mengolah kacang tunggak menjadi makanan sumber protein.

Berdasarkan hasil analisis kandungan gizi pada kacang tunggak menyatakan bahwa kandungan karbohidrat pada kacang tunggak lebih tinggi sebesar 56,6 gram per 100 gram bahan dibandingkan dengan kacang kedelai yang hanya mengandung 24,9 gram/ per 100 gram bahan, kalsium kacang tunggak sebesar 481 mg per 100 gram bahan sedangkan kacang kedelai hanya 222 mg per 100 gram bahan, dan kandungan zat besi kacang tunggak lebih tinggi yaitu 13,9 mg per 100 gram bahan dibandingkan kacang kedelai yang hanya mengandung 10 mg per 100 gram bahan (Karmini dkk, 2017). Keunggulan tersebut juga memiliki fungsi penting dalam tumbuh kembang anak seperti karbohidrat dan kalsium yang berperan sebagai zat pembangun, sumber utama energi bagi tubuh untuk melakukan aktifitas fisik, menjaga dan memelihara otot dan tulang, serta sebagai penghemat protein. Zat besi memiliki fungsi yaitu membantu metabolisme energi, meningkatkan kemampuan anak dalam belajar serta meningkatkan sistem kekebalan tubuh pada anak (Almatsier, 2010).

Adapun kekurangan dari kacang tunggak jika dibandingkan dengan kacang kedelai yaitu protein kacang tunggak yang masih tergolong rendah dibandingkan dengan kacang kedelai yang mencapai 40,4 gram per 100 gram bahan (Karmini dkk, 2017). Kandungan protein yang lebih rendah pada kacang tunggak dapat mengakibatkan proses fermentasi pada tempe kacang tunggak tergolong lebih

singkat dibandingkan dengan tempe kacang kedelai. Keuntungan tersebut dapat berdampak positif terhadap produsen tempe yang dapat mempersingkat waktu produksi serta meminimalisir biaya dengan mengubah bahan baku tempe tersebut.

Adapun kerugian yang didapatkan dari kandungan protein kacang tunggak yang rendah yaitu rasa dari tempe kacang tunggak tergolong kurang disukai oleh konsumen. Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap tempe kacang tunggak menyatakan bahwa tempe kacang tunggak kurang disukai karena rasanya yang kurang gurih dibandingkan tempe kacang kedelai yang memiliki rasa gurih lebih kuat (Dewi, 2010). Menurut Witono dkk (2015) menyatakan bahwa kandungan protein pada kacang-kacangan dapat mempengaruhi rasa dari tempe yang dihasilkan. Rasa gurih pada tempe terbentuk dari peptida rantai pendek dan asam amino yang terkandung pada produk yang mengalami reaksi kimia pada pembuatan tempe. Berdasarkan kekurangan tersebut perlu adanya penambahan jenis kacang lainnya yang dapat meningkatkan cita rasa dan kandungan protein pada tempe kacang tunggak tersebut agar dapat setara dengan kacang kedelai yaitu kacang tanah.

Kacang tanah merupakan jenis kacang-kacangan yang melimpah di Indonesia. Jumlah konsumsi kacang tanah menempati urutan ke 2 setelah kacang kedelai. Kacang tanah merupakan jenis kacang-kacangan yang mudah di olah. Kacang tanah bisa dijadikan berbagai jenis olahan mulai dari yang manis hingga olahan asin. Hal tersebut yang menjadikan permintaan konsumen terhadap kacang tanah tergolong stabil.

Kacang tanah memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan kacang tunggak yaitu sebesar 27,9 gram per 100 gram bahan, sehingga dapat meningkatkan kadar protein pada tempe kacang tunggak. Keunggulan lain yang dimiliki oleh kacang tanah yaitu kadar lemak yang tinggi sekitar 42,7 gram per 100 gram bahan, sedangkan pada kacang tunggak hanya 1,9 gram per 100 gram bahan dan pada kacang kedelai 16,7 gram per 100 gram bahan (Karmini dkk, 2017).

Berdasarkan hasil uji organoleptik yaitu aroma, warna dan tekstur atau kekompakam menyatakan bahwa tempe kacang tanah lebih disukai oleh

konsumen dibandingkan dengan jenis kacang non kedelai lainnya. (Radiati dan Sumarto, 2016).

Berdasarkan hasil analisis tersebut, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk membuat inovasi baru terhadap tempe yaitu tempe kacang tunggak dengan penambahan kacang tanah sebagai makanan fungsional tinggi protein.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana pengaruh proporsi kacang tunggak dan kacang tanah terhadap kandungan protein dalam tempe?
- b. Bagaimana pengaruh proporsi kacang tunggak dan kacang tanah terhadap sifat dan mutu hedonik tempe?
- c. Bagaimana pengaruh proporsi kacang tunggak dan kacang tanah dalam menentukan perlakuan terbaik pada tempe?
- d. Bagaimana komposisi zat gizi yang terkandung dalam tempe dengan proporsi kacang tunggak dan kacang tanah berdasarkan perlakuan terbaik?
- e. Bagaimana takaran saji dan informasi nilai gizi tempe dengan proporsi kacang tunggak dan kacang tanah?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengembangkan produk pangan baru berbasis tempe dengan proporsi kacang tunggak dan kacang tanah sebagai makanan tinggi protein.

1.3.2. Tujuan Khusus

- a. Menganalisis pengaruh proporsi kacang tunggak dan kacang tanah terhadap kandungan protein dalam tempe.
- b. Menganalisis pengaruh proporsi kacang tunggak dan kacang tanah terhadap sifat dan mutu hedonik pada tempe.
- c. Menentukan formula terbaik dalam proporsi kacang tunggak dan kacang tanah terhadap produk tempe.
- d. Mengetahui komposisi zat gizi berdasarkan perlakuan terbaik.
- e. Menentukan takaran saji beserta informasi zat gizi tempe dengan proporsi kacang tunggak dan kacang tanah.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi instansi kesehatan

Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi referensi penelitian baru terhadap perkembangan variasi bahan baku tempe.

1.4.2 Bagi Masyarakat

- a. Diharapkan hasil penelitian dapat memberikan informasi tentang pemanfaatan kacang tunggak.
- b. Diharapkan hasil penelitian dapat memberikan informasi tentang pemanfaatan kacang tanah.
- c. Diharapkan hasil penelitian dapat menjadi inovasi baru terhadap produk tempe yang beredar di pasaran.

1.4.3 Bagi Peneliti

- a. Diharapkan hasil penelitian dapat menambah wawasan pengetahuan dan pengalaman.

- b. Diharapkan hasil penelitian dapat memberikan informasi tentang pemanfaatan kacang tunggak.
- c. Diharapkan hasil penelitian dapat memberikan informasi tentang pemanfaatan kacang tanah.
- d. Dapat mengetahui presentase penggunaan kacang tunggak dan kacang tanah yang dapat menghasilkan tempe sesuai dengan keinginan konsumen sehingga menjadi sumber referensi bagi produsen tempe.

1.4.4 Bagi Ahli Gizi

Sebagai tambahan informasi di bidang kesehatan khususnya ahli gizi bahwa tempe dengan proporsi kacang tunggak dan kacang tanah mempunyai kandungan protein yang tinggi untuk dijadikan salah satu makanan tinggi protein.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

2.1.1 Karakteristik Sensoris, Nilai Gizi dan Aktifitas Antioksidan Tempe Kacang Gude (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) dan Tempe Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* (L.)Walp.) Dengan Berbagai Variasi Waktu Fermentasi (Dewi, 2010).

Dalam Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik sensoris, kandungan gizi dan aktivitas antioksidan tempe kacang gude dan tempe kacang tunggak sebagai pengganti kedelai dengan perlakuan membedakan waktu fermentasi. Pada penelitian ini menggunakan metode Rancangan percobaan yang dilakukan adalah rancangan acak kelompok (RAK) pola factorial yang terdiri dari 2 faktor atau variable yaitu variasi waktu fermentasi pembuatan tempe 36, 42 dan 48 jam dan jenis kacang (kedelai, gude dan tunggak). Untuk sampel kontrolnya adalah tempe kedelai, hingga jumlah sampelnya ada 9 buah. Setiap perlakuan dilakukan ulangan sampel dan ulangan analisis kimia sebanyak 3 kali.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh waktu fermentasi dengan kandungan gizi yang ada di dalam ketiga jenis tempe yaitu tempe gude, tempe kacang tunggak dan tempe kacang kedelai yang mengalami kenaikan dan penurunan seiring pertambahan waktu fermentasi seperti kadar abu, kadar air, dan kadar protein yang mengalami kenaikan sedangkan kadar lemak dan kadar karbohidrat mengalami penurunan. Selain itu waktu fermentasi juga dapat berpengaruh terhadap jumlah aktivitas antioksidan serta kadar fenol yang mengalami peningkatan jika fermentasi dilakukan lebih lama. Hasil uji sensoris pada ke tiga jenis tempe tersebut menunjukkan bahwa tempe kacang kedelai merupakan tempe yang disukai oleh panelis mulai dari rasa, warna, aroma, tekstur dibandingkan dengan tempe gude dan kacang tunggak.

2.1.2 Analisis Sifat Fisik, Sifat Organoleptik, dan Kandungan Gizi pada Produk Tempe dari Kacang Non-Kedelai (Radiati dan Sumarto, 2016).

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sifat fisik, sifat organoleptik, dan kandungan gizi pada produk tempe yang berbahan dasar non

kedelai. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu rancangan acak kelompok dengan 5 perlakuan dan 2 kali pengulangan dalam setiap perlakuan. Dengan hasil penelitian yaitu dalam proses pembuatan tempe non kedelai tidak jauh beda dengan proses pembuatan tempe kacang kedelai. Pengemasan terbaik untuk tempe kedelai maupun non kedelai adalah menggunakan daun pisang. Pada pengemasan daun pisang, permukaan tempe dapat tertutup dengan sempurna oleh miselium dan memiliki rendemen tertinggi. Sedangkan pada pengemasan plastik tekstur tempe kurang kompak.

Pada pengemasan plastik juga membutuhkan perlakuan khusus terhadap kemasan yaitu dengan memberi lubang atau serasi 1% dan 5% pada kemasan. Pemberian serasi pada kemasan plastic juga harus lebih diperhatikan karena jika terlalu banyak maka kapang akan bertumbuh secara cepat dan terjadi sporulasi sehingga memunculkan spora berwarna hitam pada tempe. Sedangkan jika terlalu sedikit maka akan memperlambat pertumbuhan kapang karena kekurangan oksigen. Berdasarkan hasil uji organoleptik diperoleh hasil tempe kacang tanah lebih disukai pada parameter warna, aroma, dan tekstur dibandingkan dengan tempe kacang bogor, tempe kacang hijau dan tempe kacang merah. Sedangkan pada parameter rasa, panelis lebih menyukai tempe kacang hijau dibandingkan ketiga jenis tempe lainnya. Sedangkan untuk uji kandungan gizi diperoleh hasil yaitu kandungan energi dan protein dari keempat jenis tempe tersebut masih dibawah tempe kacang kedelai. Namun pada kandungan karbohidrat tempe kacang bogor, tempe kacang hijau dan tempe kacang tanah lebih unggul dibandingkan dengan tempe kacang kedelai sedangkan tempe kacang tanah lebih unggul pada kandungan lemaknya dibandingkan tempe kacang kedelai.

2.1.3 Pengaruh Lama Perebusan Terhadap Kadar Protein Tempe Kacang Tunggak (*Vigna Unguiculata*) (Pagarra, 2011).

Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perebusan terhadap kadar protein dalam tempe kacang tunggak. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 3 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Ketiga perlakuan tersebut

yaitu perlakuan pertama dengan lama perebusan 2 menit, perlakuan ke dua dengan 4 menit, serta perlakuan ke tiga dengan lama waktu perebusan 6 menit.

Hasil dari penelitian ini yaitu perebusan selama 2 menit merupakan perlakuan terbaik karena mengandung protein sebesar 8,50%. Kadar protein terendah terdapat pada perlakuan ke 3 yaitu dengan lama perebusan 6 menit dengan jumlah protein hanya 4,76%. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa lama perebusan dapat berpengaruh terhadap kadar protein tempe kacang tunggak yaitu semakin lama perebusan maka semakin rendah kadar protein yang terkandung di dalamnya. Hal ini terjadi karena adanya denaturasi protein yang dapat menyebabkan ikatan antara asam amino menjadi terputus.

2.2.4 Faktor Resiko Kejadian Gizi Kurang Pada Balita (Studi Kasus di Wilayah Kerja Puskesmas Bandarharjo Kota Semarang) (Suyatman, 2017).

Pada penelitian ini dijelaskan bahwa tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah menganalisis faktor penyebab terjadinya gizi kurang pada balita yang berada di wilayah kerja Puskesmas Bandarharjo Kota Semarang. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain studi case control. Analisis data yang dilakukan yaitu analisis univariat dan analisis bivariat. Unsur-unsur penyebab terjadinya gizi kurang yang diteliti meliputi tingkat pendidikan ibu, jumlah anggota keluarga, pola pemberian makanan, pola asuh kesehatan, tingkat kecukupan energi, dan tingkat kecukupan protein.

Hasil dari penelitian ini yaitu tingkat pendidikan ibu yang rendah yaitu SD sangat perpeluang terjadinya balita gizi kurang yaitu 94,5 % dan untuk gizi baik 2,7%. Jumlah anggota keluarga yang berjumlah lebih dari 4 orang juga memiliki peluang besar untuk balita mengalami gizi kurang yaitu sebesar 87,4% sedangkan untuk gizi baik 38,4%. Pola pemberian makanan pada balita juga berpengaruh terhadap angka kejadian gizi kurang. Pola pemberian makanan yang buruk mengakibatkan 94,5% balita mengalami gizi kurang dan 4,1% balita yang mengalami gizi baik. Pola asuh yang buruk mengakibatkan 91,8% mengakibatkan balita tersebut mengalami gizi kurang dan 2,7% mengalami gizi baik. Tingkat kecukupan energi yang kurang juga berpeluang mengakibatkan gizi kurang

sebesar 97,3% lebih besar dari gizi baik yang hanya 54,8%. Dan faktor terakhir yaitu tingkat kecukupan protein pada balita yang kurang juga dapat berpengaruh terhadap status gizi balita tersebut. Sebanyak 84% balita yang memiliki tingkat kecukupan asupan protein yang kurang mengakibatkan terjadinya gizi kurang sebesar 84% dan gizi baik yang hanya mencapai 41%.

2.2.5 Progress Of Children With Severe Acute Malnutrition In The Malnutrition Treatment Center Rehabilitation Program: Evidence From A Prospective Study In Jharkhand India (Chaturvedi, 2018).

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah mengidentifikasi efek dari perawatan berbasis fasilitas dan komunitas yang disediakan sebagai bagian dari program MTC pada anak-anak dengan kekurangan gizi. Metode yang digunakan yaitu analisis menggunakan media wawancara. Responden dalam penelitian ini berjumlah 150 dan dipilih secara acak. Responden yang terdaftar lalu dilakukan dilakukan karantina selama 2 bulan dan diwawancarai oleh penyelidik terlatih saat masuk, keluar. setelah dua bulan pada tahap penyelesaian berbasis komunitas dari program MTC. Peneliti terlatih mengumpulkan data tentang diet, morbiditas, antropometri, dan pemanfaatan layanan kesehatan dan gizi. Hasil pada penelitian ini yaitu pemulihan terhadap anak yang memiliki gizi kurang harus selalu dipantau. Pada saat dilakukan pengembalian (masuk kembali) ke MCT terdapat banyak anak-anak yang mengalami malnutrisi lebih parah dari sebelumnya seperti terkena infeksi dan lain-lain. Sehingga perlu diberikan kembali diet tinggi protein dan energi untuk mengembalikan status gizi mereka.

2.2 Protein

2.2.1 Definisi Protein

Protein merupakan zat gizi makro yang sangat penting bagi proses kehidupan. Kata Protein berasal dari bahasa Yunani yaitu “Proteiar” yang artinya “ yang utama” atau ”yang didahulukan”. Protein memiliki unsur khusus yang tidak dimiliki oleh karbohidrat serta lemak yaitu nitrogen (N) (Adriani, 2016).

Protein merupakan makromolekul yang terdiri dari 20 macam asam amino dengan rantai samping yang berbeda-beda (Katili, 2009)

Konsumsi protein terbagi menjadi 2 sumber yaitu sumber protein nabati dan sumber protein hewani. Sumber protein hewani merupakan protein yang dihasilkan oleh hewan seperti daging sapi, daging ayam, telur, susu sapi, ikan laut, udang dll. Sedangkan sumber protein nabati diperoleh dari tumbuh-tumbuhan seperti kacang-kacangan serta sayur-sayuran. Di Indonesia masyarakat tingkat konsumsi protein dipengaruhi oleh tempat tinggal. Pada masyarakat yang bertempat tinggal daerah dekat laut maka sumber protein yang terbesar diperoleh dari lauk hewani seperti ikan, cumi, udang dll. Untuk daerah yang bertempat tinggal di dataran tinggi (pegunungan) sumber protein terbesar diperoleh dari tumbuhan berupa protein nabati seperti kacang-kacangan dan sayuran. (Adriani, 2016).

Protein hewani memiliki kandungan gizi yang lebih tinggi dibandingkan protein nabati. Namun, jumlah konsumsi protein nabati di Indonesia lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah konsumsi protein hewani. Hal ini terjadi karena sumber protein hewani memiliki harga yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan protein nabati.

2.2.2 Klasifikasi Protein

Menurut Almatsier (2009) mengatakan bahwa protein terbagi menjadi 3 kelas yaitu :

a. Protein Bentuk Serabut

Merupakan protein bentuk serabut yang terdiri atas beberapa rantai peptida berbentuk spiral yang terjalin satu sama lain sehingga menyerupai batang yang kaku. Karakteristik protein bentuk serabut adalah rendahnya daya larut, mempunyai kekuatan mekanis yang tinggi dan tahan terhadap enzim pencernaan, protein ini terdapat dalam unsur-unsur struktur rendah.

Kolagen merupakan protein utama jaringan ikat. Kolagen tidak larut air, mudah berubah menjadi glatin bila direbus dalam air, asam encer atau alkali.

Kolagen tidak mengandung triptofan tapi banyak mengandung hidroksiprolin dan hidroksilisilisin. Sebanyak 30% protein total manusia adalah kolagen.

Elastic terdapat dalam urat, otot, arteri (pembulu darah) dan jaringan elastic lainnya. elastin tidak dapat diubah menjadi glatin. Keratin adalah protein rambut dan kuku. Protein ini mengandung banyak sulfur dalam bentuk sistein. Rambut manusia mengandung 14% sistein. Meodin merupakan protein utama serat otot.

b. Protein Globular

Protein globular berbentuk bola, terdapat dalam cairan jaringan tubuh. protein ini larut dalam larutan garam dan asam encer, mudah berubah di bawah pengaruh suhu, konsentrasi garam serta mudah mengalami denaturasi. Albumin terdapat dalam telur, susu, plasma, dan hemoglobin. Globulin terdapat dalam otot, serum, kuning telur, dan biji tumbuh-tumbuhan. Histon terdapat dalam jaringan-jaringan kelenjar tertentu seperti timus dan pancreas. Histon di dalam sel terikat dengan asam nukleat

c. Protein Konjugasi

Merupakan protein sederhana yang terkait dengan bahan-bahan nonasam amin atau gugus prostetik. Nucleoprotein adalah kombinasi protein dengan asam nukleat dan mengandung 9-10% fosfat yang terdapat dalam inti sel dan merupakan bagian penting DNA dan RNA (pembawa gen). Nukleoprotein adalah kombinasi protein dengan karbohidrat dalam jumlah besar. Lipoprotein adalah protein larut air yang berkonjugasi dengan lipida, seperti lisitin dan kolesterol. Lipoprotein terdapat dalam plasma dan berfungsi sebagai pengangkut lipida dalam tubuh. Fosfoprotein adalah protein yang terikat melalui ikatan ester dengan asam fosfat seperti pada kasein dalam susu. Metaloprotein adalah protein yang terikat dengan mineral seperti feritin dan hemosiderin adalah protein dimana mineralnya adalah zat besi, tembaga dan seng.

2.2.3 Fungsi dan Peranan Protein

Protein sangat penting untuk diperhatikan karena protein memiliki banyak fungsi untuk tubuh kita yaitu sebagai zat pembangun terutama pada anak yang

dapat membantu pertumbuhan dan perkemabangan anak, sebagai sumber energi untuk memantu kinierja karbohidrat dan lemak, sebagai pemelihara jaringan bahkan dapat menggati sel-sel yang sudah rusak atau mati dan dapat mempertahankan sifat netral dalam cairan yang masuk kedalam tubuh (Adriani, 2016). Protein memiliki peran dalam menyimpan dan meneruskan sifat-sifat keturunan dalam bentuk genus (Diana, 2009). Protein juga berperan sebagai transport oksigen yang dilakukan oleh hemoglobin dan mioglobin atau sejenis protein yang mentransport oksigen dalam otot (Katili, 2009). Hal ini mengakibatkan protein sering diperlukan dalam dunia kesehatan terutama untuk penyembuhan penyakit atau pencegahan penyakit.

Berikut ini table yang menjelaskan tentang kebutuhan protein untuk semua tingkatan umur:

Table.2.1 Jumlah Asupan Protein Di Berbagai Tingkatan Umur

Kelompok Umur	Berat badan (Kg)	Tinggi Badan (cm)	Kebutuhan Protein
Bayi / anak			
0 - 5 Bulan	6	60	9
6 - 11 Bulan	9	72	15
1 - 3 Tahun	13	92	20
4 - 6 Tahun	19	113	25
7 - 9 Tahun	27	130	40
Laki-laki			
10 - 12 Tahun	36	145	50
13 - 15 Tahun	50	163	70
16 -18 Tahun	60	168	75
19 - 29 Tahun	60	168	65
30 - 49 Tahun	60	166	65
50 – 64 Tahun	60	166	65
65 – 80 Tahun	58	164	64
80 + Tahun	58	164	64
Perempuan			
10 - 12 Tahun	38	147	55
13 - 15 Tahun	48	156	65
16 - 18 Tahun	52	159	65
19 - 29 Tahun	55	159	60
30 - 49 Tahun	56	158	60
50 - 64 Tahun	56	158	60
65 - 80 Tahun	53	157	58
80 + Tahun	53	157	58
Hamil (+ an)			
Trimester 1			+ 10
Trimester 2			+ 10
Trimester 3			+ 30
Menyusui (+ an)			
6 bulan Pertama			+ 20
6 bualan kedua			+ 15

Sumber : Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2019

Selain melihat angka kecukupan gizi, kita juga harus memperhatikan jumlah kandungan gizi pada makanan yang akan kita konsumsi. Hal ini bertujuan agar tubuh kita tidak mengalami kekurangan ataupun kelebihan asupan protein. Berikut adalah tabel acuan untuk menentukan bahwa makanan tersebut memiliki kandungan protein yang tinggi atau rendah:

Tabel 2.2 Klaim Kandungan zat Gizi “SUMBER” atau “TINGGI”

Komponen	Klaim	Persyaratan Tidak Kurang Dari
Protein	Sumber	20% ALG per 100 gram (dalam bentuk padat)
		10% ALG per 100 gram (dalam bentuk cair)
	Tinggi	35% ALG per 100 gram (dalam bentuk padat)
		17,5% ALG per 100 gram (dalam bentuk cair)

Sumber: Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), 2011

2.2.4 Gangguan Akibat Kekurangan Protein

Di Indonesia terdapat banyak penyakit yang diakibatkan oleh kekurangan protein. Hal ini disebabkan oleh kebiasaan masyarakat Indonesia yang masih kurang baik, serta pengetahuan terhadap jumlah asupan protein yang dianjurkan masih tergolong rendah. Salah satu akibat kurangnya konsumsi protein yaitu gizi kurang. Gizi kurang merupakan suatu kondisi dimana tubuh kita mengalami defisit energi dan protein. Batas gizi kurang pada balita antara kurang dari -2.00 SD sampai dengan -3.00 SD baku WHO (Sandjaja dan Atmarita, 2009).

Penyebab dari gizi kurang sangatlah bermacam-macam, bahkan banyak sekali penelitian yang menjelaskan tentang penyebab gizi kurang. Salah satunya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Arifin (2016) yang menyatakan bahwa faktor yang menyebabkan anak kekurangan gizi adalah adanya infeksi dan penyakit yang ditularkan. Anak-anak biasanya mudah tertular penyakit serta sering mengalami infeksi yang umumnya dikarenakan kegiatannya yang sangat aktif dan di tempat yang sembarangan. Meskipun makanan yang diberikan bergizi, namun jika anak sakit, maka bisa saja anak menjadi kurang gizi.

Menurut Alamsyah dkk (2009) gizi kurang disebabkan karena sikap ibu terhadap makanan anak dan sanitasi lingkungan yang buruk. Di Indonesia terdapat berbagai jenis masalah gizi kurang yang disebabkan oleh kurangnya konsumsi protein yaitu KEP dan Stunting.

1. KEP (Kekurangan Energi Protein)

KEP merupakan suatu keadaan yang mencerminkan kurangnya konsumsi energi dan protein. KEP juga sering disebabkan oleh penyakit tertentu seperti

infeksi. Infeksi yang terjadi pada penderita KEP mengakibatkan jumlah asupan makan sehari-hari mengalami penurunan. KEP merupakan penyakit yang tersebar di seluruh dunia. *Calory Protein Malnutrition* (CMP) merupakan nama secara internasional pertama KEP, dan saat ini berganti dengan istilah *Protein Energy Malnutrition* (PEM).

Penyakit ini sering kali kurang mendapat perhatian khusus dari lingkungan sekitar terutama para ibu dan masyarakat yang kurang mampu dalam perekonomiannya, bahkan seringkali dianggap “biasa” yang terjadi pada anak kecil. Hal ini disebabkan karena kurangnya pengetahuan tentang penyakit tersebut. Frekuensi angka kejadian KEP terbesar yaitu terjadi pada anak yang dalam proses tumbuh kembang, selain itu juga terjadi pada orang dewasa terutama ibu hamil. (Ardiani dan Wijatmadi, 2016). Adapun jenis-jenis KEP yang ada sering diderita yaitu:

a. Kwashiorkor

Kwashiorkor merupakan penyakit gangguan gizi yang terjadi akibat kekurangan asupan protein. Penyakit ini sering sekali kurang mendapat perhatian dari orang tua anak karena berat badan anak yang tergolong normal sehingga tidak terlihat bahwa anak tersebut sedang mengalami sakit.

Adapun ciri-ciri atau tanda gejala yang terjadi pada anak yang menderita kwashiorkor yaitu odem yang terjadi pada muka dan kaki, rambut yang jarang serta memiliki warna yang berbeda pada umumnya (warna rambut jagung), nafsu makan yang menurun (sukar diberi makan), perubahan kejiwaan (cengeng), munculnya perubahan pada kulit, pertumbuhan terhambat, otot lemah dan wajah bulat (moon face) (Ardiani dan Wijatmadi, 2016).

b. Marasmus

Marasmus merupakan penyakit yang disebabkan oleh kurangnya asupan zat gizi berupa energi. Penyakit ini biasa terjadi pada anak yang kurangnya atau bahkan tidak mendapatkan ASI. Ciri-ciri anak yang mengalami marasmus yaitu kulit keriput, badan sangat kurus, otot lemah dan lunak, pertumbuhan terhambat, dan cengeng atau rewel (Febri dan Marendra, 2010)

c. Gabungan Kwashiorkor dan Marasmus

Penyakit ini disebabkan oleh kurangnya asupan energi dan protein pada anak . penderitanya biasanya mengalami gejala atau ciri-ciri dari marasmus dan kwashiorkor disertai edema tetapi tidak mencolok.

2. Stunting

Stunting merupakan pertumbuhan tinggi badan yang tidak sesuai dengan umur dengan jenis kelamin yang sama. Kondisi stunting biasanya baru nampak setelah anak berusia 2 tahun. Dalam penelitian Anindita (2012) menjelaskan bahwa terdapat hubungan antara jumlah konsumsi protein terhadap kejadian stunting. Faktor lain yang menyebabkan terjadinya stunting pada anak yaitu pola asuh yang kurang baik dikarenakan kurangnya pengetahuan ibu mengenai kesehatan dan gizi sebelum dan pada masa kehamilan serta setelah ibu melahirkan. Dampak dari stunting pada anak yaitu dapat mengakibatkan kecerdasan anak lemah, rentan terkena penyakit, serta menurunnya tingkat produktifitas pada masa depan, sehingga berdampak besar terhadap suatu bangsa dan negara yang akan mengalami peningkatan kemiskinan dan terhambatnya pertumbuhan ekonomi (Ramayulis dkk, 2018)

2.3 Kacang Tunggak

2.3.1 Definisi Kacang Tunggak



Gambar 2.1 Kacang Tunggak (Dokumen Pribadi)

Kacang tunggak diduga pertama kali ditemukan tumbuh di kawasan Afrika Tengah dan Afrika Barat dengan jumlah besar spesies liar dan belukar. Kacang tunggak (*Vigna Unguiculata l. Walp*) merupakan tanaman jenis biji-bijian

yang tumbuh subur di Indonesia. Tanaman ini sering dikonsumsi oleh masyarakat sebagai campuran dalam masakan sayuran seperti sayur bening, bahkan biji kacang tunggak juga dapat diolah melalui proses penepungan, pembekuan bahkan pengalengan. Kacang tunggak merupakan jenis tanaman yang mudah dibudidayakan sehingga mudah didapatkan diberbagai daerah. Cara membudidayakan kacang tunggak juga terdiri dari berbagai jenis yaitu kacang tunggak yang tumbuh merambat intermediet hari-pendek hingga kacang tunggak yang tumbuh determinat tegak- netral.

Kacang tunggak memiliki nama pasar yaitu kacang tolo. Kacang tunggak yang di jual dipasaran terdiri dari 2 jenis yaitu kacang tunggak dengan warna merah dan kacang tunggak dengan warna putih/krem (Primiani dan Pujiati, 2018).

2.3.2 Morfologi Tanaman Kacang Tunggak

Susunan tanaman kacang tunggak terdiri dari akar, batang, daun, bunga dan biji atau polong. Tanaman ini memiliki batang yang menjalar atau memanjat agak tegak dan bersifat terna. Daunnya memiliki 3 anak daun yang berjenis daun majemuk dengan panjang 2,5-8 cm. Bentuk dari daun kacang tunggak yaitu oval dan meruncing. Bunganya tumbuh menggerombol pada bagian ketiak daun, berbentuk menyerupai kupu-kupu serta berwarna kuning merah hingga kuning pucat. Tanaman ini memiliki polong yang panjang dan ramping dengan ukuran [panjang sekitar 5-12 cm serta lebar 0,5-0,8 cm. Polong kacang tersebut berwarna merah kecoklatan, kuning kecoklatan atau hitam dengan jumlah polong 5-12 biji. Tanaman ini akan mulai produktif dari umur 1,5 bulan hingga 4 bulan dan biasanya panen pertama dilakukan saat tanaman berusia 3 bulan. (Purwanto, 2011)

Tanaman kacang tunggak merupakan tanaman yang termasuk dalam family *Leguminosae* yang banyak varietasnya. Dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan, tanaman kacang tunggak dapat di klasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Devisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Dicotylodonnae

Ordo : Rosales

Famili : Leguminoceae

Genus : Vigna

Spesies : Vigna unguiculat. (Fachruddin,2000)

2.3.3 Kandungan Gizi dan Manfaat Kacang Tunggak

Berdasarkan hasil analisis zat gizi, kacang-kacangan merupakan sumber protein, lemak dan karbohidrat. Adapun kelebihan lain yang dimiliki kacang-kacangan yaitu memiliki kelebihan asam amino esensial lisin, sedangkan kekurangannya pada kacang-kacangan yaitu kurangnya jumlah asam amino sulfur seperti metionin dan sistin (Haliza dkk, 2016). Hal ini juga terjadi pada kacang tunggak.

Table 2.3 Kandungan Gizi Kacang Tunggak per 100 gram Bahan

Zat gizi	Jumlah
Energi	331
Protein	24,4
Lemak	1,9
Karbohidrat	56,6
Serat	1,6
Kalsium	481
Fosfor	399
Besi	13,9

Sumber: Karmini, dkk (2017)

2.4 Kacang Tanah

2.4.1 Definisi Kacang Tanah



Gambar 2.2 Kacang Tanah (Dokumen Pribadi)

Kacang tanah merupakan jenis tanaman kacang-kacangan yang banyak tumbuh subur di tanah Indonesia. Kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) yang berasal dari benua Amerika, yakni Brasilia dan diperkirakan masuk ke Indonesia pada abad ke-16. Kacang tanah juga terkenal di berbagai Negara sehingga kacang tanah memiliki banyak sebut lain seperti appenoot, curaqaosa mangelan, grondnoot, arachide, stache de terre, erdnuss, earntnut, groundnut, dan peanut. Kacang tanah juga memiliki sebutan yang berdeba-beda di setiap daerah di Indonesia seperti di pulau Sumatra yang mengenal kacang tanah dengan nama aneue kacang, kacang kembili, hansang, dalicino, hasang tonu, kacang tonu, aritak, kasang, alitak, kasa gore dll. Masyarakat Bali memberi nama kacang jawa, rapa, manila, kabe tanah, kambe tanah, uwe ngisi, bue tanah dll. Sedangkan di masyarakat Jawa lebih sering menyebut kacang tanah kacang suuk, kacang taneuh, kacang brudul, kacang brul, kacang brol, kacang jebrol, kacang pendem, kacang prol, kacang srentul dan kacang cina. Kacang tanah memiliki ciri-ciri yaitu kulitnya yang berwarna coklat (Pitojo, 2009).

2.4.2 Morfologi Kacang Tanah

Tanaman kacang tanah tersusun dari akar, batang, daun, bunga, buah, serta biji. Akar tanaman kacang tanah berjenis akar tunggak dan bercabang banyak serta menyebar ke semua arah. Akar pada tanaman ini berfungsi sebagai penopang dan penyerap unsur hara dalam tanah. Batang tanaman ini memiliki ciri-ciri yaitu

berbulu, berwarna hijau dan berbentuk bulat, berukuran kecil serta dapat tumbuh hingga mencapai 50-80 cm. Jenis daun majemuk bersirip genap dengan anak daun 4 helai. Bentuk daun bulat, elips, agak lancip, berbulu dan berwarna hijau. Bunga kacang tanah berbentuk menyerupai kupu-kupu serta berukuran kecil. Bunga kacang tanah berwarna kuning atau kuning kemerahan dan terdapat bendera dari mahkota bunga yang bergaris-garis merah pada pangkalnya. Biji kacang tanah memiliki pertumbuhan yang berbeda dengan jenis kacang lainnya yaitu tumbuh didalam tanah. Ukuran kacang tanah tergolong besar yaitu berbentuk bulat dengan berat sekitar 250-400 gram per 1.000 butir (Pitojo, 2009).

Tanaman kacang tanah merupakan tanaman yang termasuk dalam family papilionaceae yang banyak varietasnya. Dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan, tanaman kacang tanah dapat di klasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantea (Tumbuh-tumbuhan)

Devisi : Spermatophyta (Tumbuhan berbiji)

Subdivisi : Angiospermae (Berbiji tertutup)

Kelas : Dicotylodonnae (Biji keping dua)

Ordo : Leguminales

Famili : Papilionaceae

Genus : Arachis

Spesies : Arachis hypogaeae L. (Rukmana, 2012)

2.4.3 Kandungan Gizi dan Manfaat Kacang Tanah

Kacang tanah merupakan jenis kacang-kacangan yang kaya akan nilai gizinya. salah satu kandungan kacang tanah yang terbesar yaitu protein dan lemak. Kacang tanah sering dijadikan makanan pendamping ASI pada bayi karena kandungan pati dalam kacang tanah memiliki daya cerna yang tinggi sehingga sangat cocok dengan sistem pencernaan bayi yang masih belum sempurna. Protein merupakan zat gizi terbesar kedua yang dimiliki kacang tanah setelah lemak. Kandungan yang ada pada protein dalam kacang yaitu asam amino leusin, arginin, isoleusin, valin, dan lisin. Namun pada protein kacang tanah memiliki

daya cerna yang lebih rendah karena adanya zat antigizi seperti tannin dan antitrypsin. Sehingga perlu adanya pengolahan lebih lanjut untuk meningkatkan kadar protein dalam kacang tanah. Pengolahan kacang tanah bisa berupa perebusan, pengukusan, sangrai bahkan peragian atau fermentasi seperti yang akan dilakukan pada penelitian ini. Kacang tanah juga memiliki nilai ekonomi yang tinggi, dalam dunia usaha kacang tanah sering dijadikan snack kemasan sepertikacang bawang, kacang polong , kacang atom, kacang tekur, rempeyek, gula kacang, enting-enting, dan sebagainya (Haryoto, 2013).

Kandungan protein dan lemak yang tinggi pada kacang tanah juga memiliki peranan penting dalam metabolisme tubuh terutama pada anak yaitu membantu tumbuh kembang anak. Selain zat gizi makro kacang tanah juga kaya akan sumber vitamin dan mineral. Mineral yang terkandung dalam kacang tanah yaitu zat besi, kalsium, fosfor, natrium, dan kalium. Sedangkan vitamin yang terkandung dalam kacang tanah yaitu vitamin B1, vitamin B2 dan vitamin C (Haryoto, 2013). Adapun kandungan gizi yang dimiliki kacang tanah menurut (Karmini dkk, 2017).

Table 2.4. Kandungan Gizi Kacang Tanah per 100 gram Bahan

Zat gizi	Jumlah
Energi	525
Protein	27,9
Lemak	42,7
Karbohidrat	17,4
Serat	2,4
Kalsium	316
Fosfor	456
Besi	5,7
Karoten	30
Tiamin	0,44

Sumber: Karmini, dkk (2017)

2.5 Tempe

2.5.1 Definisi Tempe



Gambar 2.3 Tempe (Dokumen pribadi)

Tempe merupakan makanan tradisional khas Indonesia. tempe sering kali dijadikan menu makanan sehari-hari masyarakat Indonesia. Makanan ini terbuat dari bahan baku kacang-kacangan yang di fermentasi atau peragian. Tempe dibuat dengan cara perebusan jenis kacang yang dipilih lalu difermentasi menggunakan kapang jenis *rhizopus spp* sehingga membentuk padatan yang berwarna putih pada permukaannya. Padatan putih tersebut berasal dari hifa-hifa yang saling berhubungan dan membentuk miselium. Proses fermentasi pada tempe akan berhasil jika pH tempe kisaran 3,4-6 karena kapang *Rhizopus sp* dapat tumbuh baik pada pH tersebut. Selain pH, hal yang perlu diperhatikan juga kelembapan pada kacang karena kapang pada tempe juga membutuhkan air dalam proses pertumbuhannya (Mukhoyaroh, 2015).

2.5.2 Kandungan Gizi Tempe

Tempe tergolong sumber makanan yang kaya akan zat gizi salah satunya yaitu protein. Protein dalam tempe tergolong tinggi karena pada proses fermentasi, kapang mencerna senyawa-senyawa kompleks pada kacang sehingga menghasilkan senyawa yang lebih sederhana melalui reaksi enzimatik (Mukhoyaroh, 2015). Dalam proses fermentasi tempe tidak hanya dapat meningkatkan kadar protein, namun dapat mengubah protein, karbohidrat serta lemak menjadi lebih mudah di cerna, diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh. Hal ini disebabkan karena pada ragi *rhizopus spp* dapat menghasilkan enzim-enzim

yang baik bagi pencernaan seperti enzim protease pengurai protein menjadi peptide dan asam amino bebas (Pagarra, 2011). Perombakan senyawa kompleks protein menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana merupakan proses terpenting dalam pemeraman tempe, dan merupakan salah satu faktor utama penentu kualitas tempe, yaitu sebagai sumber protein nabati yang memiliki nilai cerna yang amat tinggi (Mukhoyaroh, 2015). Tempe merupakan makanan fungsional karena pada tempe terdapat berbagai zat gizi yang berguna untuk metabolisme tubuh. Dalam 100 gram tempe murni terdapat 201 kkal energy, 20,8 gram protein, 8,8 gram lemak, 13,5 gram karbohidrat, 1,4 gram serat, 155 gram kalsium dan zat besi 4 gram (Karmini dkk, 2017)

2.5.3 Manfaat Tempe

Adapun manfaat dari tempe bagi kesehatan menurut buku yang ditulis oleh Sarwono (2015) yaitu:

1. Tempe dapat dijadikan sebagai makanan pendamping Asi yang baik untuk bayi karena dalam tempe mengandung zat gizi yang dapat membantuh pertumbuhan dan dapat mencegah bayi terkena diare akibat bakteri *enteropatogenik*.
2. Tempe dapat menjadi pelindung alami usus kita. Bahkan tempe juga dapat menjadi salah satu alternative obat alami yang berguna memperbaiki sistem pencernaan pada anak balita
3. Senyawa isoflavon yang terkandung dalam tempe dapat meperlambat proses penuaan dan dapat meningkatkan daya tahan tubuh terutama untuk mencegah penyakit yang sering menyerang jantung.
4. Meskipun tempe terbuat dari kacang-kacangan yang memiliki kandungan lemak cukup tinggi namun lemak yang terkandung dalam tempe merupakan lemak tak jenuh sehingga mudah dicerna oleh tubuh dan tidak ada penimbunan lemak dalam organ pencernaan. Lemak tersebut juga dapat berfungsi sebagai pelangsing tubuh.
5. Kandungan lemak esensial pada tempe seperti linoleic acid yang merupakan asam lemak terbesar pada tempe dan oleic acid yang merupakan asam lemak

bebas kedua terbanyak pada tempe selain linoleic acid. Kedua asam lemak bebas tersebut memiliki manfaat bagi tubuh yaitu pengganti lemak jenuh (SAFA) akan menurunkan kolesterol darah. Linolenic acid merupakan asam lemak bebas ketiga terbesar dalam tempe yang berfungsi untuk menurunkan trigliserida darah dibandingkan asam linoleic. Kandungan lemak esensial tersebut dapat mencegah timbulnya penyakit degenerative seperti kanker, jantung koroner serta hipertensi. Peranan lain dari lemak tersebut yaitu sebagai kekuatan membran sel dan mencegah kerusakan jaringan kulit, mengatuk produksi enzim yang dibutuhkan untuk sintesa asam lemak non esensial dalam hati, dan meningkatkan imunitas dan mencegah infeksi (Utari, 2010)

6. Kandungan protein dan asam amino yang tergolong tinggi juga memiliki peranan penting bagi tubuh terutama bagi penderita diabetes millitus. Arginin merupakan jenis asam amino yang terdapat pada tempe yang berfungsi untuk memperbaiki profil lipid dengan melalui mekanisme penurunan lipogenesis. Manfaat arginin bagi penderita diabetes millitus yaitu mekanisme peningkatan nitrat oksida dapat mempercepat penyembuhan luka pada penderita (Utari dkk, 2011).

2.5.4 Cara Pembuatan Tempe Pada Umumnya

Cara pengolahan tempe yang masih tradisional menjadikan tempe sebagai ladang usaha untuk masyarakat ekonomi menengah kebawa. Adapun beberapa proses dari pengolahan tempe menurut Badan Standardisasi Nasional (2012) yaitu:

- a. Penyortiran merupakan langkah yang menentukan jenis tempe berkualitas atau tidak. Pada proses ini kita memilih jenis kacang yang baik mulai dari bentuk kacang, ukuran kacang, warna kacang, rasa kacang, serta yang paling utama kandungan gizi pada kacang yang sesuai standar untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Pemilihan bahan baku biasanya dilakukan pada tampah kemudian dipisahkan bahan terpilih dengan bahan yang akan dibuang atau tidak digunakan lagi.

- b. Pencucian adalah suatu proses yang dilakukan untuk membersihkan kotoran-koton yang masih menempel pada kacang setelah pasca panen. Cara pencucian yang biasa dilakukan yaitu dengan cara memasukkan kacang yang akan diolah kedalam wadah lalu tuangkan air secukupnya sambil sedikit diremas-remas. Lakukan proses tersebut hingga air menjadi jernih. pada saat pencucian juga dilakukan pembuangan biji yang mengambang di air. Karena biji yang mengambang menandakan bahwa kualitas biji buruk.
- c. Perebusan merupakan proses yang dilakukan agar biji kacang menjadi lebih lunak dan mudah untuk dibersihkan kulitnya dan mengurangi bau langu pada biji kedelai. Perebusan kacang kedelai tidak membutuhkan waktu yang lama sekitar 10-15 menit atau bisa dilihat dengan cara menekan bagian kulit kacang kedelai, jika mudah terkelupas maka kacang tersebut telah matang.
- d. Pengupasan kulit dilakukan untuk membuang kulit pada kacang. Jika proses ini tidak dilakukan maka akan berpengaruh terhadap perkembangan kapang. Bahkan dapat menyebabkan kapang tidak tumbuh. Setelah dilakukan pengupasan maka kacang dicuci kembali hingga benar-benar bersih dari kulit dan menjadi kepingan.
- e. Perebusan ke dua dilakukan agar biji kacang benar-benar lunak sehingga mempermudah kapang untuk menembus keping-keping biji kacang. Perebusan atau pengukusan juga berfungsi sebagai pembunuh bakteri yang mungkin tumbuh dalam proses sebelumnya. Dalam proses ini kita harus memperhatikan suhu serta waktu, karena semakin lama perebusan atau pengukusan yang dilakukan dengan suhu yang tinggi maka akan mengakibatkan kandungan gizi dalam kacang seperti protein akan mengalami penurunan. Hal ini terjadi karena adanya denaturasi pada protein akibat suhu yang tinggi. Denaturasi merupakan suatu proses terpecahnya ikatan hidrogen, interaksi hidrofobik, ikatan garam, dan terbukanya lipatan molekul dan biasanya terjadi pada temperature panas sekitar 60-100⁰C, sehingga perlu adanya pengontrolan (Saputri dan Arum K, 2009). Perebusan yang terlalu lama juga dapat mengakibatkan kualitas organoleptik memburuk (Utama dan Teguh, 2018).

- f. Pendinginan dan penirisan dilakukan dengan cara biji kacang yang telah direbus lalu ditiriskan dan didinginkan hingga kadar air dalam kacang berkurang namun tidak sampai mengering agar kapang tetap dapat tumbuh. Jika kacang terlalu basah maka kapang tidak akan tumbuh dan menyebabkan bahan busuk lebih cepat.
- g. Peragian merupakan salah satu proses pencampuran kacang dengan kapang *rhizopus spp* atau ragi tempe dengan kacang. Pencampuran ragi harus benar-benar merata agar tempe yang dihasilkan berkualitas baik. Selain proses pencampuran yang harus homogen, pemilihan jenis ragi juga mempengaruhi kualitas kekompakan tempe. Penggunaan ragi juga perlu diperhatikan karena dipasaran terdapat banyak sekali jenis ragi. Ciri-ciri rasi yang berkualitas baik yaitu berbentuk serbuk halus, berwarna putih dan tidak menggumpal.
- h. Pengemasan tempe dilakukan dengan 2 cara yaitu pengemasan alami yang menggunakan daun pisang serta pengemasan secara kimia menggunakan plastic. Pengemasan plastic harus memberikan lubang kecil namun banyak agar terdapat sirkulasi udarah. Pemilihan kemasan pada tempe harus diperhatikan karena dapat mempengaruhi kualitas dari tempe tersebut. Kekompakan tekstur tempe pada pengeasan daun pisang lebih baik dibandingkan dengan pengemasan tempe menggunakan pelastik.
- i. Pemeraman atau proses fermentasi selama 24-48 jam. Terdapat 2 cara dalam pemeraman yaitu secara moderen menggunakan oven serta tradisional yang di biarkan di suhu ruang.

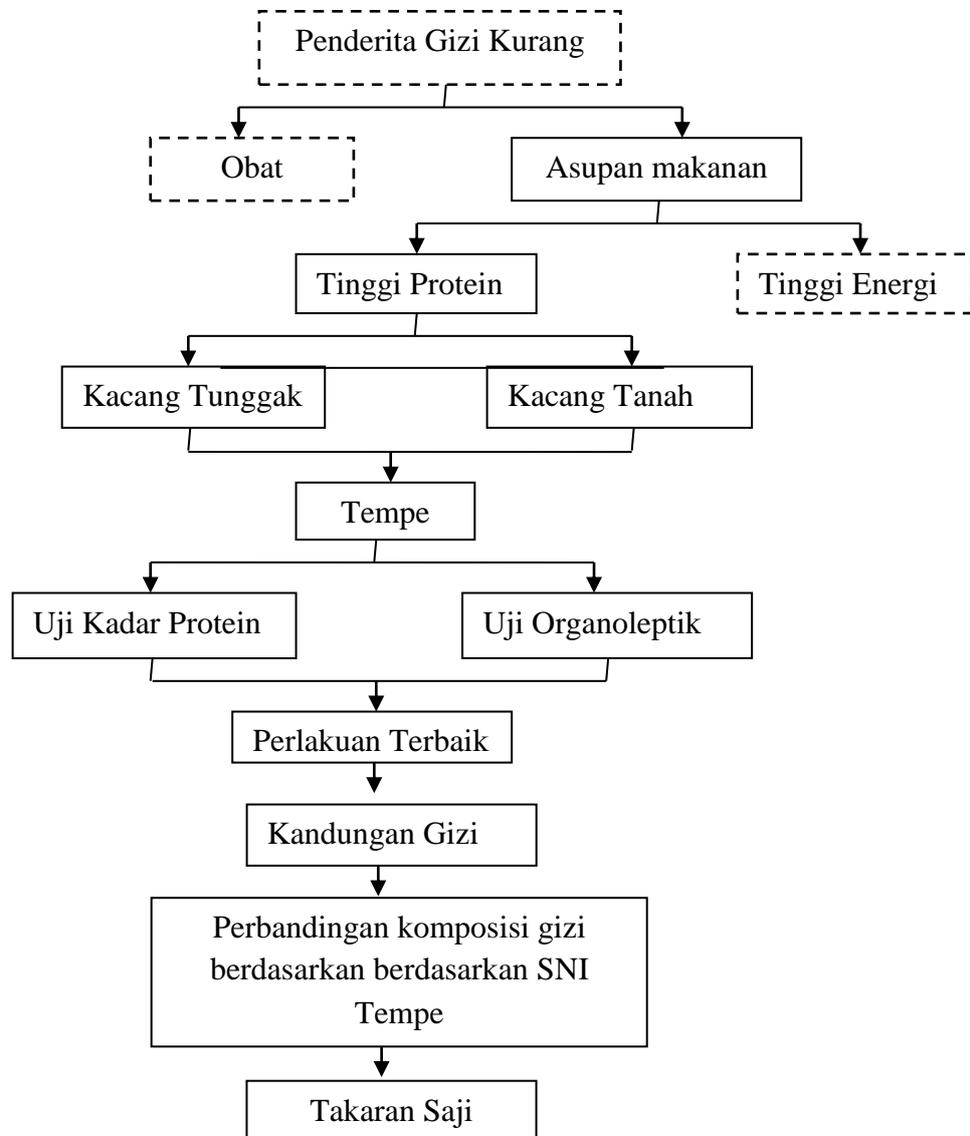
Dalam pembuatan tempe dapat dikatakan berhasil jika tempe yang dihasilkan dapat memenuhi syarat mutu tempe. Adapun standart tempe kedelai yang baik dapat dilihat pada tabel berikut :

Table 2.5. Syarat Mutu Tempe Kedelai dalam 100 gram

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan	-	
1.1	Tekstur	-	Kompak, jika diiris tetap utuh (tidak mudah rontok)
1.2	Warna	-	Putih merata pada seluruh permukaan
1.3	Bau	-	Bau khas tempe tanpa adanya bau amoniak
2	Kadar air	Fraksi massa. %	Maks. 65
3	Kadar lemak	Fraksi massa. %	Min. 7
4	Kadar protein (N x 5.71)	Fraksi massa. %	Min. 15
5	Kadar serat kasar	Fraksi massa. %	Maks. 2,5
6	Cemaran logam	-	
6.1	Cadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2
6.2	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,25
6.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40
6.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03
7	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,25
8	Cemaran mikroba	-	
8.1	<i>Coliform</i>	AMP/g	Maks. 10
8.2	<i>Salmonella sp.</i>	-	Negativ/25 g

Sumber: SNI 3144:2015 BSN, 2015

2.6 Kerangka Konseptual



Gambar 2.4 Kerangka Konsep

Keterangan :



= Diteliti



= Tidak Diteliti

2.4 Hipotesis

1. Terdapat pengaruh proporsi kacang tanah dan kacang tunggak terhadap tempe yaitu semakin tinggi proporsi kacang tanah maka kadar protein semakin tinggi dan semakin tinggi proporsi kacang tunggak maka kadar protein akan semakin rendah.
2. Terdapat pengaruh proporsi kacang tanah terhadap sifat dan mutu hedonik tempe yaitu semakin tinggi proporsi kacang tunggak maka kekompakan semakin kuat dan warna akan semakin kuat, sedangkan jika proporsi kacang tanah semakin tinggi maka rasa gurih semakin kuat, aroma khas tempe semakin kuat, dan warna coklat keemasan semakin kuat.
3. Terdapat pengaruh proporsi kacang tanah dan kacang tunggak pada pembuatan tempe sehingga diperoleh perlakuan terbaik berdasarkan kadar protein yang semakin tinggi, kekompakan padatan yang kuat, aroma khas tempe yang kuat, warna coklat keemasan yang kuat serta rasa gurih yang kuat dan disukai panelis.
4. Dapat diketahui komposisi zat gizi dari hasil perlakuan terbaik berdasarkan tingkat kesukaan.
5. Dapat diketahui informasi nilai gizi tempe dengan proporsi kacang tunggak dan kacang tanah yang sesuai dengan kebutuhan.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *eksperimental laboratories* (eksperimen murni) dengan desain penelitian *control group posttest only desain*. Penelitian ini dilakukan dua langkah yaitu pada langkah pertama merupakan pembuatan tempe dengan proporsi kacang tunggak dan kacang tanah dan langkah kedua yaitu analisis kadar protein dan uji organoleptik untuk menentukan ranking (perlakuan terbaik).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Dan Waktu Pembuatan Tempe

Tempat pembuatan produk tempe kacang tunggak dengan proporsi proporsi kacang tanah dilakukan di Laboratorium Pengolahan Pangan Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Jember. Waktu pelaksanaan dilakukan pada bulan November 2020.

3.2.2 Tempat Dan Waktu Penelitian Analisis Kimia dan Pengujian Protein

Tempat analisis kimia dilakukan di Laboratorium Analisis Teknologi Industri Pangan Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Jember. Waktu pelaksanaan analisis kimia pada bulan November-Desember 2019.

3.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.3.1 Pembuatan *Tempe*

Alat : Baskom, pengukusan, saringan, sendok, panci, kompor, pisau, timbangan, tampah, serbet, tisu, gelas ukur, stopwatch, dan thermometer.

Bahan : Kacang tunggak, kacang tanah, ragi tempe, dan air. Kacang tunggak yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dengan membeli secara langsung di Pasar Tanjung Jember. Kacang tunggak yang digunakan memiliki karakteristik polongan kacang utuh (tidak terbelah), berwarna coklat muda, bersih dari tanah, tidak busuk, dan tidak tercampur dengan bijian yang lain. Kacang tanah yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dengan membeli secara langsung di Pasar Tanjung Jember. Kacang tanah yang digunakan memiliki karakteristik polongan kacang utuh (tidak terbelah), berwarna coklat merata, tidak ada yang kehitaman, bersih dari tanah, tidak busuk, dan tidak tercampur dengan bijian yang lain. Ragi yang digunakan bermerk “Raprima” yang didapatkan dengan membeli secara langsung di Toko Asep di Jalan Mangga, Gebang, Kabupaten Jember. Ragi yang digunakan memiliki karakteristik berwarna krem, kondisinya belum menggumpal dan masih aman saat digunakan (tidak kadaluwarsa). Bahan pembantu berupa air yang didapatkan dari sumber air yang bersih yang berada di Laboratorium Pengolahan Pangan, Politeknik Negeri Jember.

3.3.2 Analisis Kandungan Protein dengan Metode Kjeldahl (AOAC, 2001 dalam Hermiastuti, 2013).

Alat : Pemanas kjeldahl, labu kjeldahl berukuran 30 ml/50 ml (Iwaki Pyrex_{TE-32}), alat destilasi (Iwaki Pyrex_{TE-32}), Erlenmeyer 125 ml (Iwaki Pyrex_{TE-32}), dan buret 25 ml/50 ml (Iwaki Pyrex_{TE-32}) dan neraca analitik (Kern ABJ-NM/ABS-N), mortir, stamper, sarung tangan, masker, dan jas laboratorium.

Bahan : Larutan HCl 0,01 N, H₂SO₄, larutan NaOH 40%, K₂SO₄ (Merck), H₃BO₃ 1%, CuSO₄, indikator (campuran 2 bagian metal merah 0,02% dalam alkohol), aquades, sampel tempe kacang tunggak ditambah kacang tanah.

3.3.3 Analisis Kandungan Energi Menggunakan Metode Perhitungan Manual

Peralatan yang digunakan untuk uji kadar energi adalah alat tulis dan kalkulator.

3.3.4 Analisis Kandungan Lemak dengan Metode Soxhlet

Alat : Timbangan analitik (Analytical Balance type TP-214), tabung ekstraksi soxhlet (labu lemak), alat destilasi soxhlet, oven (merk medkonter), peralatan glassware, kertas saring, penjepit, dan kondensor.

Bahan: Sampel tempe 5 gram, aquades, pasir yang sudah dipijarkan, kapas wol, dan larutan etanol dan kloroform.

3.3.5 Analisis Kandungan Karbohidrat dengan Metode by Difference

Peralatan yang digunakan untuk uji kadar karbohidrat adalah alat tulis dan kalkulator.

3.3.6 Uji Kadar Abu dengan Metode Total Abu

Alat : Tanur (merk Ncy Vulcan 130 A), timbangan analitik (Analytical Balance type TP-214), cawan porselen, bunsen, kaki tiga, kawat kasa, alat tulis, dan kalkulator.

Bahan: Sampel tempe sebanyak 1-5 gram.

3.3.7 Uji Kadar Air Metode Oven

Alat : timbangan analitik (Analytical Balance type TP-214), cawan porselen/ aluminium, oven (merk medkonter), alat tulis, dan kalkulator.

Bahan: Sampel tempe 5 gram.

3.3.8 Uji Organoleptik

Alat : ATK (Alat Tulis Kantor). Form seleksi panelis, lembar PSP (Penjelasan Sebelum Pesetujuan), lembar IC (*Informed Consent*), formulir uji hedonik dan uji mutu hedonik.

Bahan : Tempe kacang tunggak dengan penambahan kacang tanah.

3.3.9 Pemilihan Perlakuan Terbaik

Alat : Alat tulis dan daftar isian kuesioner.

Bahan : Tempe dengan proporsi kacang tunggak dan kacang tanah.

3.4 Teknik Pengambilan Sampel

Sampel yang akan digunakan adalah tempe dengan proporsi kacang tunggak dan kacang tanah yang berjumlah 6 perlakuan (sampel). Estimasi besar sampel (replikasi) yang digunakan dalam penelitian ini ditentukan menurut Kemas dalam Hapsari (2009) dengan rumus:

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

$$(6 - 1) (r - 1) \geq 15$$

$$5 (r - 1) \geq 15$$

$$5r \geq 15+5$$

$$r \geq 20:5$$

$$r \geq 4$$

Keterangan : t = jumlah taraf perlakuan

r = replikasi/ ulangan untuk masing-masing taraf perlakuan

Berdasarkan perhitungan besar sampel dibutuhkan 4 kali pengulangan dalam pembuatan tempe kacang tunggak dengan proporsi kacang tanah.

3.5 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

3.5.1 Variabel Penelitian :

- a. Variabel bebas : Kacang Tunggak dan Kacang Tanah

- b. Variable terikat : Kadar Protein, uji organoleptik, uji perlakuan terbaik, komposisi zat gizi, informasi nilai gizi dan porsi untuk tempe dengan proporsi kacang tunggak dan kacang tanah

3.5.2 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasioal

No	Variabel	Definisi Operasional	Skala
1	Kacang Tunggak	Kacang tunggak adalah jenis kacang-kacangan yang digunakan dalam pembuatan tempe.	Rasio
2	Kacang Tanah	Kacang tunggak adalah jenis kacang-kacangan yang digunakan dalam pembuatan tempe.	Rasio
3	Kadar Protein	Kadar protein dalam produk <i>tempe</i> yang dianalisis menggunakan metode <i>Kjedhal</i> .	Rasio
5	Uji organoleptik	Analisis dan interpretasi atribut-atribut produk melalui panca indra manusia yaitu indra penglihatan, penciuman, pencicipan, dan peraba terhadap karakteristik makanan meliputi rasa, aroma, tekstur, warna dan bentuk, (Susiwi, 2009).	Interval
6	Penentuan perlakuan terbaik	Menentukan perlakuan terbaik dari hasil akhir produk yang telah dihitung menggunakan rumus dan melihat klaim kandungan protein dalam suatu produk yang di anjurkan oleh BPOM RI	Rasio

3.6 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK). Dalam rancangan penelitian ini produk tempe kacang tunggak dengan penambahan kacang tanah diberi 6 kali perlakuan dan 4 kali pengulangan sehingga diperoleh 24 satuan percobaan.

3.7 Pelaksanaan Kegiatan Penelitian

3.7.1 Pembuatan Tempe

Pembuatan tempe mengacu pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Dewi, (2010) yaitu dalam proses pembuatan tempe kacang tunggak dengan penambahan kacang tanah memiliki prosedur yang sama dengan proses pembuatan tempe kacang kedelai pada umumnya yang memiliki prinsip penyortiran bahan baku, pencucian bahan dari kotoran sisa pasca panen hingga bersih, perebusan bahan, perendaman bahan, pengupasan kulit luar bahan, pencucian kembali bahan, perebusan kembali bahan, pendinginan, pencampuran ragi, pengemasan dan fermentasi.

Pembuatan tempe kacang tunggak dengan proporsi kacang tanah proses penyortiran bahan merupakan proses penentu dari kualitas tempe yang dihasilkan. Proses ini terdiri dari pemilihan bahan baku yang baik seperti biji kacang tidak rusak, tidak kisut dan ukurannya seragam. Biji kacang yang telah melewati proses penyortiran maka akan dilakukan proses pencucian agar kotoran yang menempel pada kacang bisa bersih. Pencucian dilakukan hingga air cuciannya terlihat jernih. setelah itu, lakukan perebusan kacang dengan air yang sudah mendidih selama kurang lebih 15 menit. Hal ini dilakukan untuk mempermudah pengupasan kulit luar dari kacang tersebut. Setelah 15 menit kompor dimatikan dan kacang direndam dalam air panas tersebut selama 15 menit. Kemudian tiriskan kacang dan bilas dengan air dingin.

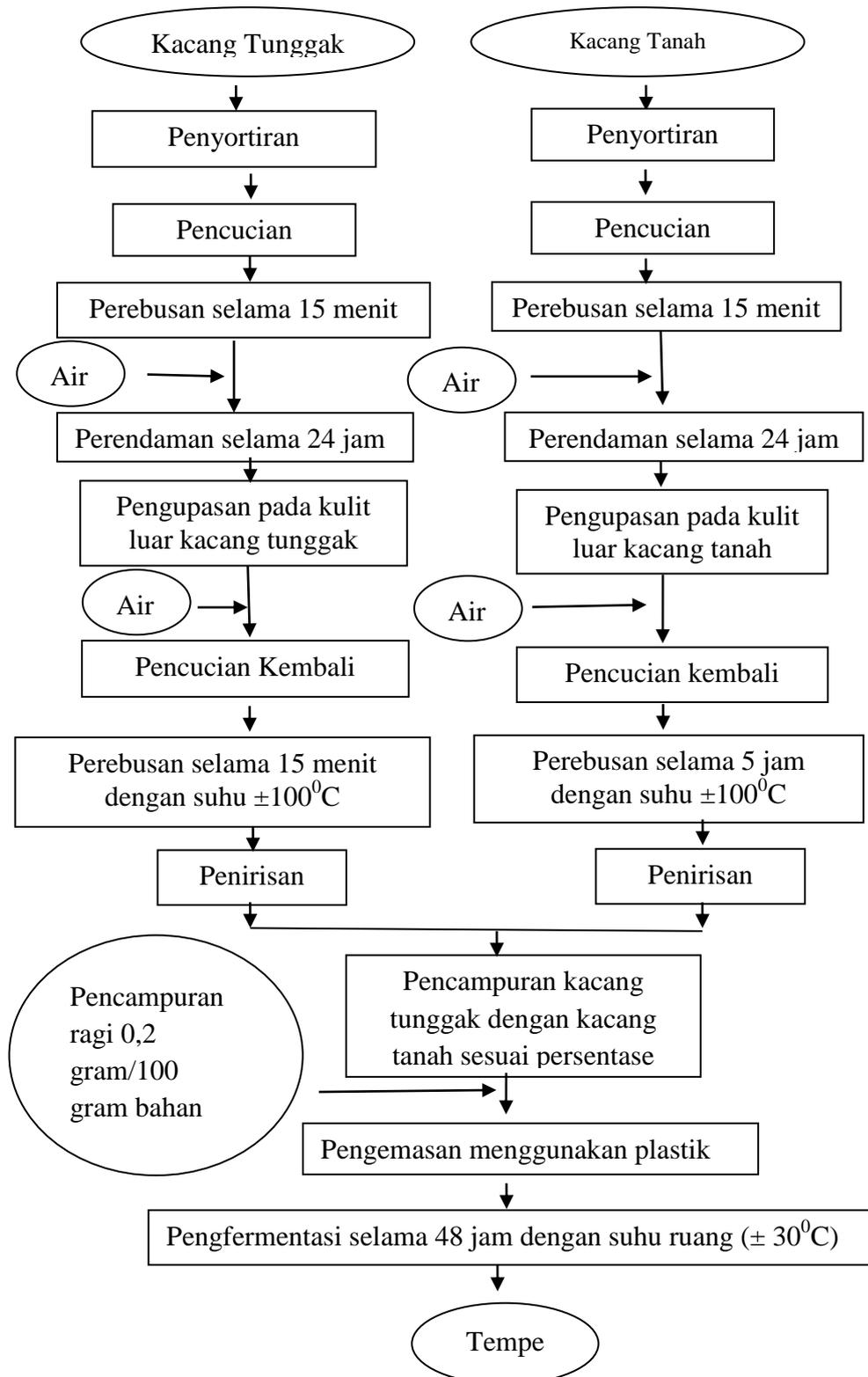
Langkah selanjutnya yaitu Perendaman selama 24 jam yang bertujuan agar biji kacang tunggak dan biji kacang tanah menjadi lebih lunak lagi dan memudahkan dalam proses pengupasan kulit. Perendaman juga bertujuan untuk menghentikan tripsininhibitor. Proses ini juga mengakibatkan biji kacang mengalami proses hidrasi, sehingga mengakibatkan kadar air dalam biji kacang naik hingga 62-65% atau sekitaran 2 kali lipat dari total kadar air kacang sebelum dilakukan perendaman.

Proses selanjutnya yaitu pengupasan kulit kacang hingga benar-benar bersih. Proses pembersihan ini dilakukan agar jamur dapat tumbuh secara sempurna. Cuci kembali kacang yang telah dilakukan pengupasan agar semua kulit terbuang.

Perebusan kembali kedua jenis kacang yaitu 15 menit untuk kacang tunggak dan 5 jam dengan suhu $\pm 100^{\circ}\text{C}$ untuk kacang tanah agar biji kacang menjadi lebih lunak dan menghasilkan tekstur yang baik pada tempe (Pagarra, 2011). Pada proses perebusan akan menentukan kadar protein yang terkandung didalamnya yaitu semakin lama perebusan maka akan semakin rendah kadar protein dalam tempe. Hal ini terjadi karena adanya denaturasi pada protein akibat suhu yang tinggi. Denaturasi merupakan suatu proses terpecahnya ikatan hidrogen, interaksi hidrofobik, ikatan garam, dan terbukanya lipatan molekul dan biasanya terjadi pada temperature panas sekitar $60\text{-}100^{\circ}\text{C}$ (Saputri dan Arum K, 2009). Dalam rangkaian proses tersebut dilakukan untuk kedua jenis kacang namun dengan waktu pengerjaan yang berbeda atau alat yang berbeda. Kacang yang telah direbus selanjutnya dilakukan proses penirisan agar air yang terkandung dalam kacang berkurang karena jika kacang mengandung air yang cukup banyak akan mengakibatkan pembusukan pada saat fermentasi.

Proses selanjutnya pencampuran kedua jenis kacang dengan berat yang diinginkan yaitu P1 = kacang tunggak 100% : kacang tanah 0% , P2 = kacang tunggak 80% : kacang tanah 20%, P3 = Kacang tunggak 60% : kacang tanah 40%, P4 = Kacang tunggak 40% : kacang tanah 60%, P5 = Kacang tunggak 20% : kacang tanah 80%, dan P6 = Kacang tunggak 0% : kacang tanah 100% sehingga pencampuran kedua bahan dapat menjadi 100 gram untuk setiap perlakuan. Selanjutnya pencampuran ragi sebanyak 0,2 gram per 100 gram bahan. Ragi yang digunakan yaitu ragi dengan merek raprima.

Setelah bahan tercampur maka dilakukan proses pengemasan. Tempe yang akan di fermentasikan dibungkus menggunakan plastik agar pertumbuhan kuman lebih sempurna. Pembungkusan dengan pelastik yang telah diberi lubang dengan jarak 2 cm antar lubang. Langkah terakhir yaitu pemeraman selama kurang lebih ± 48 jam.



Gambar 3.1. Modifikasi Diagram Proses Pembuatan Tempe Kacang Tunggak dengan Penambahan Kacang Tanah (Dewi, 2010).

3.7.2 Prosedur Pengujian Organoleptik

Teknik pengambilan data dalam penentuan daya terima menggunakan uji sifat organoleptik terhadap panelis. Uji organoleptik ini terdiri dari uji hedonik dan mutu hedonik. Tujuan dari uji sifat organoleptik ini yaitu untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap tempe dalam aspek rasa, aroma, warna serta kekompakan. Uji organoleptik ini dilakukan dengan menggunakan 48 panelis semi terlatih yaitu Mahasiswa Program Studi Gizi Klinik Politeknik.

3.8 Parameter Penelitian

Parameter penelitian yang dilakukan terhadap tempe meliputi uji kimiawi (uji kandungan protein pada semua perlakuan dan pada perlakuan terbaik yaitu uji kadar lemak, karbohidrat, energi, kadar abu, dan kadar air), menentukan perlakuan terbaik, uji organoleptik (uji hedonik dan uji mutu hedonik), komposisi gizi perlakuan terbaik, dan menentukan informasi gizi serta takaran saji.

3.9 Parameter Pengamatan

3.9.1 Analisa Kimia

Analisis kimia dalam pembuatan tempe yaitu uji kandungan protein yang dilakukan dengan metode Kjeldhal untuk semua sampel perlakuan. Prosedur analisa kimia sebagaimana terlampir pada lampiran 3.

3.9.2 Uji organoleptik

Uji organoleptik pada penelitian ini dilakukan oleh panelis semi terlatih dari mahasiswa Program Studi Gizi Klinik Politeknik Negeri Jember sebanyak 60 orang calon panelis. Prinsip uji segitiga yaitu panelis disajikan 3 sampel yang berbeda, 2 dari sampel tersebut yaitu sampel dari produk yang sama. Calon panelis diminta untuk mencari sampel yang berbeda dari sampel sebelumnya. Selanjutnya panelis diminta memilih satu dari tiga sampel, apabila panelis dapat memilih satu diantara

tiga sampel yang berbeda maka panelis dinyatakan lolos seleksi. Panelis yang tidak dapat memilih satu diantara tiga sampel yang berbeda maka dinyatakan tidak lolos seleksi. Penilaian organoleptik ini akan dilakukan oleh 48 orang panelis semi terlatih yang telah lolos dalam seleksi. Uji organoleptik dilakukan dengan 2 cara yaitu uji hedonik dan mutu hedonik. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat parameter kesukaan dan tidak kesukaan panelis terhadap produk yang telah dibuat serta mengetahui kesan terhadap sifat fisik produk. Pengujian mutu hedonik dilakukan dengan cara mendeskripsikan hasil penilaian dari karakteristik warna, aroma, rasa dan kekompakan.

Sedangkan pada uji hedonik dilakukan menggunakan uji kesukaan. Cara melakukan uji hedonik yaitu contoh yang akan diuji disajikan secara acak (tidak diketahui tingkat perlakuannya secara bersamaan kepada setiap panelis. Kemudian panelis diminta memberikan penilaian kesukaan terhadap sampel yang diberikan. Parameter penilaian menggunakan metode *typical line scales* yaitu penilaian dilakukan dengan cara mencentang atau nelingkari angka yang terdapat pada garis 1-9. Data yang dihasilkan akan membentuk data interval. Perosedur uji organoleptik terlampir pada lampiran 4 dan 5.

3.9.3 Penentuan Perlakuan Terbaik (Uji Ranking)

Penentuan perlakuan terbaik (Uji Ranking) pada tempe kacang tunggak dengan penambahan kacang hijau dilakukan untuk mengurutkan sampel tempe yang telah diberikan kode sesuai urutannya untuk dilakuakn pengujian sensoris. Uji sensoris yang diamati meliputi warna, rasa, aroma serta kekompakan. Panelis yang dilibatkan dalam pengujian ini sebanyak 48 orang. Data yang diperoleh dari hasil uji ini lalu diolah menggunakan uji statistik yaitu *Friedman rank test* Prosedur penentuan perlakuan terbaik sebagaimana terlampir pada lampiran 7.

3.9.4 Uji Analisa Kandungan Gizi dan Perbandingan dengan SNI 3144:2015

Kandungan gizi pada perlakuan terbaik tempe tinggi protein ini diperoleh berdasarkan hasil uji analisa nilai gizi yang meliputi energi, protein, lemak, karbohidrat, kadar abu, dan air, lalu dibandingkan dengan Syarat Mutu Tempe Kedelai menurut SNI 3144:2015. Uji analisa nilai gizi meliputi uji energi, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar air, dan kadar abu yang terlampir pada lampiran 8.

3.9.5 Penentuan informasi nilai gizi dan takaran saji

Penentuan informasi nilai gizi digunakan untuk mengetahui berapa nilai gizi pada setiap porsi tempe dengan proporsi kacang tunggak dan kacang tanah untuk memenuhi kebutuhan zat gizi dan takaran saji yang digunakan untuk mengetahui berapa berat tempe dengan proporsi kacang tunggak dan kacang tanah yang dapat dikonsumsi dalam sehari untuk memenuhi kebutuhan zat gizi.

3.10 Analisis Data

Dalam penelitian ini jenis data yang digunakan untuk kandungan protein, penentuan perlakuan terbaik, komposisi zat gizi, dan penentuan takaran saji porsi yaitu skala data bersifat rasio, sedangkan untuk hasil uji organoleptik skala data bersifat interval.

Hasil analisis dari kadar protein, uji organoleptik (hedonik dan mutu hedonik), kandungan protein, komposisi gizi, perlakuan terbaik dan penentuan takaran saji porsi disajikan dalam bentuk table. Pengolahan data untuk mengetahui adanya perbedaan pada masing-masing perlakuan uji yang kemudian di uji normalitas menggunakan uji *Shapiro Wilk* dengan tingkat kepercayaan $\alpha = 0,05$ atau 5% untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari kegiatan penelitian mempunyai distribusi (sebaran) yang normal atau tidak. Jika distribusi (sebaran) normal maka rumus uji hipotesis yang akan digunakan adalah jenis uji yang termasuk dalam statistik parametrik yaitu menggunakan uji *One Way Anova*. Jika hasil uji

menunjukkan adanya perbedaan signifikan yang nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* dengan tingkat kepercayaan $\alpha = 0,05$ atau 5%. Namun jika tidak berdistribusi normal maka menggunakan statistik non parametrik.

Analisis data yang tidak berdistribusi normal dilakukan uji statistik non parametrik dengan menggunakan uji *Kruskal Wallis* dengan tingkat kepercayaan $\alpha = 0,05$ atau 5% dan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* dengan tingkat kepercayaan $\alpha = 0,05$ atau 5%.

Analisis data organoleptik disajikan dalam bentuk tabel menggunakan *Microsoft Excel*. Uji normalitas menggunakan bantuan SPSS v.16. Pengolahan data untuk mengetahui tempe kacang tunggak dengan penambahan kacang hijau terbaik menggunakan uji rangking. Setelah diketahui hasil uji rangking maka dapat diketahui perlakuan terbaik lalu dibandingkan dengan SNI 3144:2015 BSN serta dapat menentukan takaran saji menggunakan ALG 2016 sekaligus mendapatkan informasi gizi dalam satu kali penyajian.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini adalah *tempe* yang terbuat dari kacang tunggak dan kacang tanah sebagai makanan tinggi protein. Hasil penelitian ini terdiri dari analisis kandungan protein pada *tempe*, hasil uji organoleptik (hedonik sebelum digoreng, hedonik setelah digoreng, mutu hedonik sebelum digoreng, dan mutu hedonik setelah digoreng) dan hasil uji rangking terbaik dari semua perlakuan serta kandungan gizi berupa energi, protein, lemak, dan karbohidrat yang membutuhkan waktu kurang lebih 5 bulan.

4.1. Analisa Kimia

4.1.1. Analisis Kandungan Protein

Tempe yang terbuat dari kacang tunggak dengan kacang tanah dilakukan uji kimia untuk mengetahui kandungan protein didalamnya. Pada penelitian ini, analisa kimia dilakukan dengan cara mengambil semua sampel *tempe* yang berjumlah 24 dan diuji kadar proteinnya di laboratorium Analisis Pangan. Berdasarkan data hasil kandungan protein didapatkan rata-rata nilai terendah 18,4% pada P1 dan nilai tertinggi 21,88% pada P6 (data terlampir pada lampiran 12). Data kadar protein tersebut selanjutnya dianalisis menggunakan *SPSS.v 16*. Berikut ini hasil uji laboratorium terhadap *tempe* kacang tunggak dengan proporsi kacang tanah dari beberapa perlakuan diperoleh hasil seperti pada tabel 4.1.

Tabel. 4.1 Kandungan Protein *Tempe* Kacang Tunggak dengan Proporsi Kacang Tanah

Perlakuan	Perlakuan		Protein (%)
	Kacang Tunggak	Kacang Tanah	
P1	100%	0%	18,41 ^a
P2	80%	20%	19,14 ^b
P3	60%	40%	19,81 ^c
P4	40%	60%	20,41 ^d
P5	20%	80%	21,34 ^e
P6	0%	100%	21,88 ^f

Keterangan :

Data merupakan rata-rata 4x ulangan yang disajikan dengan rata-rata \pm SD

Notasi yang berbeda menandakan ada perbedaan nyata menurut uji Duncan ($\text{sig} < 0,05$)

Sumber : Data Primer (2019)

Hasil uji normalitas pada analisis data nilai kandungan protein *tempe* kacang tunggak dengan penambahan kacang tanah adalah berdistribusi normal dengan nilai $\text{sig. } (0,06) > 0,05$ (data terlampir pada lampiran 13) sehingga dapat dilanjutkan dengan uji *Anova* tingkat kepercayaan $F \text{ tabel} = 0,05$ (data terlampiran pada lampiran 14). Hasil uji *Anova* pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa ada perbedaan nyata terhadap rata-rata kandungan protein *tempe* kacang tunggak dengan proporsi kacang tanah pada setiap perlakuan (signifikan) yang ditandai dengan nilai $p = 0,000$ lebih kecil dari nilai derajat tingkat kepercayaan ($F \text{ tabel} = 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa pada keenam perlakuan yang diujikan memiliki perbedaan yang nyata. Pembuatan produk pangan protein *tempe* kacang tunggak dengan proporsi kacang tanah pada setiap perlakuan akan mempengaruhi kandungan protein yang terdapat pada produk tersebut, sehingga semakin tinggi presentase proporsi kacang tanah maka semakin tinggi pula nilai kandungan proteinnya.

Berdasarkan hasil uji *Anova* diperoleh hasil data pada setiap perlakuan berbeda nyata, sehingga dilanjutkan dengan uji *Duncan* untuk mengetahui tingkat

perbedaan terkecil. Hasil yang didapatkan dari uji *Duncan* (data terlampiran pada lampiran 15) pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa notasi dengan huruf yang tidak sama menunjukkan beda nyata menurut uji *Duncan*, sehingga dapat diketahui bahwa tempe yang memiliki kandungan protein terendah terdapat pada P1 yaitu 100% kacang tunggak dengan proporsi 0% kacang tanah. Kandungan protein tinggi terdapat pada P6 yaitu 0% kacang tunggak dengan proporsi 100% kacang tanah. Kandungan protein pada setiap perlakuan memiliki perbedaan yang signifikan antara P1, P2, P3, P4, P5, dan P6 yang ditunjukkan dengan notasi yang berbeda pada setiap tahap perlakuan. Perbedaan yang terjadi disebabkan oleh formulasi proporsi kacang tanah yang berbeda yaitu semakin banyak proporsi kacang tanah maka kadar protein pada produk akan semakin tinggi. Berdasarkan hasil uji kimia protein terhadap tempe dengan proporsi kacang tunggak dan kacang tanah memiliki keselarasan dengan hipotesis.

Hasil penelitian dari Dewi, dkk (2015) menyatakan bahwa kandungan protein pada kacang tanah 33,92% lebih tinggi dibandingkan dengan kacang tunggak yang memiliki kandungan protein sebesar 27,27%, sehingga *tempe* dengan proporsi kacang tanah lebih banyak mengandung protein lebih tinggi dibandingkan dengan *tempe* yang memiliki proporsi kacang tanah yang lebih sedikit. Protein yang terkandung dalam kacang segar akan mengalami penurunan setelah diolah menjadi *tempe*. Penurunan kadar protein dalam pembuatan *tempe* dipengaruhi oleh proses perebusan dan perendaman. Setiawati dkk, (2019) menyatakan bahwa dalam proses perendaman kadar protein dalam biji kacang akan turun sebesar 1,4% hal ini dikarenakan pada proses perendaman terjadi kerusakan struktur sel pada biji kacang yang disebabkan oleh penyerapan air yang terlalu tinggi sehingga komponen protein larut dalam air. Denaturasi yang terjadi akibat proses pemanasan akan menyebabkan terbentuknya susunan 3 dimensi molekul protein menjadi struktur yang acak, sehingga memudahkan dalam memecah protein menjadi monomer-monomer.

Protein yang terkandung dalam tempe memiliki banyak manfaat bagi anak gizi kurang yaitu membentuk jaringan baru dalam masa pertumbuhan dan perkembangan tubuh, memelihara jaringan tubuh, memperbaiki serta mengganti

jaringan yang rusak akibat infeksi (Adriani dan Bambang, 2016). Pernyataan tersebut dapat dibuktikan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Maryam dkk, 2017 yang menyatakan bahwa anak dengan gizi kurang mengalami peningkatan berat badan setelah mengkonsumsi nugget tempe, hal ini disebabkan karena protein yang terkandung dalam tempe mudah dicerna oleh tubuh sehingga asupan protein pada anak tercukupi dengan baik. Hasil penelitian yang sama diperoleh dari Astawan dkk, 2015 yang menyatakan bahwa kadar protein dalam tepung tempe yang tinggi dan mudah dicerna dapat meningkatkan berat badan tikus percobaan. Kandungan protein dalam tepung tempe juga dapat digunakan dengan baik oleh tikus untuk proses pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh.

4.2. Analisis Sifat Organoleptik (Uji Hedonik dan Mutu Hedonik)

Uji organoleptik merupakan penilaian yang dilakukan oleh panca indra atau sensorik yang paling primitive dan dilakukan secara objektif sehingga analisa data menjadi lebih sistematis. Penilaian ini meliputi aroma, rasa, tekstur, warna, dan bentuk dari suatu produk makanan ataupun minuman (Susiwi, 2009). Panelis merupakan komponen terpenting dalam melakukan uji organoleptik, sehingga dalam penelitian ini menggunakan sebanyak 48 panelis semi terlatih dari Program Studi Gizi Klinik yang telah lolos melalui seleksi panelis.

4.2.1. Uji Mutu Hedonik dan Hedonik Sebelum Digoreng

Pelaksanaan uji organoleptik terdiri dari uji mutu hedonik, uji hedonik (kesukaan). Uji hedonik merupakan penilaian dari tingkat kesukaan panelis pada sampel yang telah disediakan oleh peneliti. Penilaian hedonik menggunakan skala 1-9 sehingga jika nilai yang diberikan semakin tinggi maka semakin tinggi tingkat kesukaan panelis terhadap produk tersebut. Atribut yang harus dinilai oleh panelis meliputi warna, rasa, aroma, dan kekompakan.

Uji mutu hedonik merupakan penilaian yang lebih spesifik dari uji hedonik dalam mengetahui berbagai karakteristik pada produk dihasilkan dengan ketentuan skala 1-9 sehingga semakin tinggi nilai yang diberikan maka semakin

baik. Aspek yang digunakan untuk penilaian mutu hedonik adalah warna, aroma, rasa dan kekompakan. Atribut yang harus dinilai oleh panelis meliputi warna tempe sebelum digoreng, warna tempe setelah digoreng, aroma tempe sebelum digoreng, dan kekompakan tempe sebelum digoreng.

a. Intensitas warna putih

Warna memiliki peranan yang cukup penting dalam penilaian suatu produk. Penilaian warna biasanya dilakukan pertamakali sebelum penilaian organoleptik lainnya. Warna yang tidak menyimpang dari warna yang seharusnya merupakan salah satu penentu baik buruknya mutu bahan makanan dan menjadi daya tarik tersendiri bagi panelis (Negara dkk, 2016). Analisis warna putih pada permukaan *tempe* dilakukan pada ke-6 perlakuan yang terukur dalam skala 1-9 (lemak-kuat) untuk uji mutu hedonik dan skala 1-9 (sangat tidak suka-sangat suka) untuk uji hedonik.

Hasil rekapitulasi penilaian uji mutu hedonik dan hedonik sebelum digoreng yang dilakukan oleh 48 panelis semi terlatih terhadap intensitas warna putih pada taraf perlakuan P1 (100% kacang tunggak dan 0% kacang tanah) sampai dengan taraf perlakuan P6 (0% kacang tunggak dan 100% kacang tanah) didapatkan nilai terendah hingga nilai tertinggi dari intensitas warna putih memiliki rata-rata 5,83-6,83 yang berarti nilai intensitas warna putih pada *tempe* cenderung kuat, sedangkan pada hasil uji hedonik terhadap intensitas warna putih *tempe* didapatkan nilai terendah yaitu 4,92 dan tertinggi yaitu 6,25 yang berarti nilai intensitas warna putih pada *tempe* cenderung suka.

Uji Normalitas terhadap mutu hedonik dan hedonik intensitas warna putih pada *tempe* menunjukkan data tidak berdistribusi normal ($\text{sign} < 0,05$) yaitu 0,000, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan $\alpha = 0,05$ (data terlampir pada lampiran 18 dan lampiran 31).

Tabel 4.2 Uji *Kruskal Wallis* dan Uji Lanjutan *Mann Whitney* Mutu Hedonik dan Hedonik Sebelum Digoreng Pada Intensitas Warna Putih *Tempe*

Perlakuan	Perlakuan		Intensitas	Hedonik
	Kacang Tunggak	Kacang Tanah	Warna Putih (%)	Warna putih (%)
P1	100%	0%	6,83 ^c	5,81 ^{bc}
P2	80%	20%	5,83 ^a	4,92 ^a
P3	60%	40%	6,00 ^{ab}	5,50 ^{ab}
P4	40%	60%	6,40 ^{abc}	5,73 ^{abc}
P5	20%	80%	6,75 ^c	6,25 ^c
P6	0%	100%	6,69 ^{bc}	5,81 ^c

Keterangan:

Data merupakan hasil rata-rata 4x ulangan dan disajikan \pm SD.

Notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda signifikan menurut uji *Mann Whitney* ($\text{sig} > 0,05$).

Skala 1-9 pada uji mutu hedonik yaitu lemah-kuat dan pada uji hedonik yaitu sangat tidak suka dan sangat suka.

Sumber : Data Primer (2019)

Hasil uji *Kruskal Wallis* mutu hedonik dan hedonik pada tabel 4.2 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari keenam produk dengan nilai sig (0,000; 0,023) dimana $\alpha < (0,05)$ (lampiran 19 dan lampiran 31). Hasil tersebut menunjukkan bahwa keenam perlakuan yang telah diuji mempunyai perbedaan yang nyata dan dapat dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* untuk mengetahui tingkat perbedaan terkecil (data terlampir pada lampiran 20 dan lampiran 32). Perbedaan tersebut disebabkan oleh proporsi kacang tunggak dan kacang tanah yang berbeda pada setiap perlakuan yang dapat mempengaruhi nilai sensoris panelis terhadap intensitas warna putih pada *tempe* yang dihasilkan.

Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa uji mutu hedonik pada intensitas warna putih memiliki perbedaan yang signifikan antar perlakuan ditandai dengan adanya notasi yang berbeda. Nilai terendah terdapat pada taraf perlakuan P2 dengan rata-rata nilai 5,83 sehingga kriteria penilaian intensitas warna putih cenderung netral. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P1 dengan

nilai rata-rata 6,83 sehingga kriteria penilaian intensitas warna putih pada *tempe* cenderung kuat.

Hasil uji *Mann Whitney* hedonik intensitas warna putih *tempe* sebelum digoreng disajikan pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada beberapa perlakuan yang ditandai dengan adanya notasi yang berbeda. Penilaian hedonik terhadap intensitas warna putih *tempe* dengan proporsi kacang tunggak dan kacang tanah memiliki rata-rata nilai 4,92 sampai 6,25 yaitu tidak suka sampai suka. Warna sebelum digoreng yang paling disukai oleh panelis yaitu P5 dengan intensitas warna putih cenderung kuat dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Warna sebelum digoreng yang paling tidak disukai oleh panelis yaitu P2 dengan intensitas warna putih cenderung netral. Berdasarkan hasil rata-rata pada tabel 4.2 dapat disimpulkan bahwa semakin banyak proporsi kacang tanah, maka nilai kesukaan panelis terhadap intensitas warna putih pada *tempe* cenderung disukai karena intensitas warna putih cenderung lebih kuat. Berdasarkan hasil uji mutu hedonik intensitas warna putih dapat disimpulkan bahwa hasil selaras dengan hipotesis

Hasil tertinggi dan terendah pada parameter penilaian intensitas warna putih *tempe* dipengaruhi oleh pertumbuhan miselium yang baik, semakin banyak miselium yang tumbuh secara merata maka semakin nampak putih permukaan *tempe* dan tampak padat massa *tempe*. Pertumbuhan miselium juga tergantung pada tingkat kematangan dari kacang yang digunakan, apabila kacang kurang matang atau masih keras maka miselium tidak dapat tumbuh dengan sempurna (Wardiah dkk, 2016). Kacang tanah memiliki tekstur yang lebih keras dibandingkan kacang tunggak, sehingga *tempe* yang dihasilkan dengan proporsi kacang tanah yang lebih sedikit memiliki tingkat intensitas warna lebih baik dibandingkan dengan *tempe* yang menggunakan proporsi kacang tanah dengan jumlah lebih banyak.

b. Aroma

Analisis aroma dalam penelitian ini terdiri dari analisis aroma khas *tempe* dan aroma asam yang dilakukan pada setiap perlakuan *tempe* kacang tunggak dengan proporsi kacang tanah dari perlakuan P1 hingga P6 yang terukur dalam

skala 1-9 (lemah-kuat) untuk uji mutu hedonik dan skala 1-9 (sangat tidak suka–sangat suka) untuk uji hedonik. Hasil rekapitulasi penilaian uji mutu hedonik dan hedonik sebelum digoreng pada aroma khas *tempe* yang dilakukan oleh 48 panelis semi terlatih pada taraf perlakuan P1 (100% kacang tunggak dan 0% kacang tanah) sampai dengan taraf perlakuan P6 (0% kacang tunggak dan 100% kacang tanah) didapatkan nilai terendah hingga nilai tertinggi dari aroma khas *tempe* yaitu 4,71 sampai 6,63 yang berarti nilai aroma khas *tempe* cenderung kuat, sedangkan pada aroma asam yaitu 4,00 sampai 6,25 yang berarti aroma asam cenderung kuat. Hasil rekapitulasi uji hedonik dari aroma *tempe* sebelum digoreng didapatkan nilai terendah hingga nilai tertinggi berkisar antara 4,54 sampai 5,52 yang berarti aroma *tempe* kacang tunggak dengan proporsi kacang tanah sebelum digoreng menunjukkan netral (data terlampir pada lampiran 29).

Uji Normalitas pada mutu hedonik dan hedonik terhadap aroma *tempe* menunjukkan data tidak berdistribusi normal ($\text{sign} < 0,05$) yaitu nilai $p = 0,000$, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan $\alpha = 0,05$ (data terlampir pada lampiran 18 dan lampiran 31).

Tabel 4.3 Uji *Kruskal Wallis* dan Uji Lanjutan *Mann Whitney* Mutu Hedonik dan hedonik Sebelum Digoreng Pada Aroma Khas *Tempe* dan Aroma Asam

Perlakuan	Perlakuan		Aroma Khas	Aroma Asam	Hedonik
	Kacang Tunggak	Kacang Tanah	Tempe (%)	(%)	Aroma (%)
P1	100%	0%	5,58 ^c	6,10 ^{abc}	5,27 ^{ab}
P2	80%	20%	4,71 ^c	6,25 ^a	4,45 ^a
P3	60%	40%	5,21 ^c	6,00 ^{ab}	4,60 ^a
P4	40%	60%	6,15 ^b	4,77 ^{bcd}	5,38 ^b
P5	20%	80%	6,40 ^{ab}	4,50 ^{cd}	5,35 ^b
P6	0%	100%	6,63 ^a	4,00 ^d	5,52 ^b

Keterangan:

Data merupakan hasil rata-rata 4x ulangan dan disajikan \pm SD. Notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda signifikan menurut uji Mann Whitney ($\text{sig} > 0,05$). Skala 1-9 pada uji mutu hedonik yaitu lemah-kuat dan pada uji hedonik yaitu sangat tidak suka dan sangat suka.

Sumber : Data Primer (2019)

Hasil uji *Kruskal Wallis* pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa keenam perlakuan *tempe* memiliki rata-rata mutu hedonik aroma khas *tempe*, aroma asam dan hedonik aroma yang berbeda secara signifikan dengan nilai sig berturut-turut sebesar (0,000; 0,001; 0,026) dimana $< \alpha$ (0,05) (data terlampir pada lampiran 19 dan lampiran 31). Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada nilai rata-rata mutu hedonik dan hedonik aroma sebelum digoreng pada *tempe* setiap perlakuan. Perbedaan tersebut disebabkan oleh proporsi kacang tanah dan kacang tunggak yang berbeda pada setiap perlakuan yang dapat mempengaruhi nilai sensoris dan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma *tempe* yang dihasilkan, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* guna mengetahui adanya tingkat perbedaan terkecil pada setiap perlakuan.

Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa pada uji mutu hedonik pada aroma asam dan aroma khas *tempe* memiliki perbedaan yang signifikan antar perlakuan yang ditandai dengan adanya notasi yang berbeda. Nilai terendah aroma khas *tempe* terdapat pada perlakuan P2 dengan nilai 4,71 yang artinya

aroma khas *tempe* cenderung netral. Nilai tertinggi terdapat pada taraf perlakuan P6 dengan nilai 6,63 yang artinya aroma khas *tempe* cenderung kuat. Nilai terendah aroma asam terapat pada perlakuan P6 dengan nilai 4,00 yang artinya aroma asam pada *tempe* cenderung netral. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P2 dengan nilai 6,25 yang artinya aroma asam pada *tempe* cenderung netral. Berdasarkan hasil rata-rata pada tabel 4.3 dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi proporsi kacang tanah maka cenderung semakin kuat aroma khas *tempe* dan aroma asam akan cenderung lemah.

Hasil uji *Mann Whitney* pada hedonik dapat diketahui bahwa terdapat tingkat perbedaan yang signifikan pada beberapa perlakuan *tempe* yang ditandai dengan adanya notasi yang berbeda. Rata-rata uji hedonik terendah terdapat pada perlakuan P2 dengan nilai 4,45 cenderung netral, sedangkan nilai tertinggi yaitu pada perlakuan P6 dengan nilai 5,52 cenderung disukai dibandingkan perlakuan lainnya, sehingga dapat diketahui bahwa semakin banyak proporsi kacang tanah, maka nilai kesukaan panelis terhadap aroma *tempe* cenderung semakin disukai. Berdasarkan hasil rata-rata uji mutu hedonik dan hedonik dapat disimpulkan hasil selaras dengan hipotesis.

Tempe yang memiliki kualitas baik merupakan *tempe* yang memiliki aroma tidak menyengat dan beraroma khas *tempe*. Aroma khas *tempe* dapat dihasilkan dari pencampuran aroma miselium kapang dengan aroma lezat dari asam amino bebas pada kacang. Proses fermentasi juga dapat mempengaruhi aroma pada *tempe* yaitu semakin lama proses fermentasi maka semakin besar penguraian lemak yang terjadi sehingga menyebabkan aroma berubah menjadi tajam. Aroma tajam disebabkan oleh pelepasan ammonia pada protein kacang (Setiawati dkk, 2019). Aktivitas enzim-enzim dari ragi *tempe* selama proses fermentasi akan memecah protein dan lemak sehingga menimbulkan aroma khas *tempe*. Proses fermentasi selama 48 jam akan menghasilkan enzim protease dan enzim lipase yang dihasilkan oleh *Rhizopus oligosporus*. Enzim protease berfungsi untuk menguraikan protein sedangkan enzim lipase yang berfungsi untuk menguraikan lemak sehingga menimbulkan aroma khas *tempe* (Aptesia dkk, 2013). Berdasarkan pernyataan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa *tempe* yang

memiliki proporsi kacang tanah akan memiliki aroma khas tempe yang kuat karena mengandung protein dan lemak yang tinggi. Pernyataan tersebut juga dijelaskan dalam penelitian Nurrahman dkk, (2012) yang menjelaskan bahwa aroma asam pada *tempe* terjadi akibat terbentuknya asam laktat pada proses perendaman sehingga terjadinya fermentasi oleh bakteri dan menimbulkan aroma asam. Senyawa organik yang terdapat pada kacang-kacangan seperti karbohidrat, lemak, dan protein akan membentuk citarasa khas tempe pada proses fermentasi yang dilakukan oleh jamur, sedangkan penurunan senyawa organik dan inkubasi yang lama akan menyebabkan aroma asam yang menyengat (Nurrahman dkk, 2012)

c. Kekompakan

Kekompakan merupakan bagian dari tekstur. Kekompakan merupakan komponen terpenting dari mutu makanan, bahkan terkadang lebih penting daripada bau, rasa, dan warna (Mutsyahidan dkk, 2018). Kekompakan merupakan hasil fisiopsikologis berupa tanggapan atau kesan pribadi dari panelis yang berhubungan dengan kesukaan atau tanggapan senang atau tidak terhadap kualitas dari suatu produk (Mumpuni, 2010). Penilaian kekompakan merupakan kunci utama yang harus dilakukan karena mutu baik pada tempe terletak pada karakteristik kekompakannya (Istiqomah dkk, 2018).

Analisis kekompakan dilakukan pada setiap perlakuan *temp* kacang tunggak dengan penambahan kacang tanah dari perlakuan P1 hingga P6 yang terukur dalam skala 1-9 (lemah- kuat) untuk uji mutu hedonik dan skala 1-9 (sangat tidak suka–sangat suka) untuk uji hedonik. Hasil rekapitulasi penilaian uji mutu hedonik sebelum digoreng yang dilakukan oleh 48 panelis semi terlatih terhadap kekompakan sebelum digoreng pada taraf perlakuan P1 (100% kacang tunggak dan 0% kacang tanah) sampai dengan taraf perlakuan P6 (0% kacang tunggak dan 100% kacang tanah) didapatkan nilai terendah hingga nilai tertinggi dari kekompakan *tempe* memiliki rata-rata 5,65 sampai 6,92 yang berarti kekompakan *tempe* cenderung kuat. Hasil rekapitulasi uji hedonik kekompakan *tempe* sebelum digoreng dari nilai yang terendah hingga nilai

tertinggi diperoleh nilai rata-rata antara 5,27 sampai 6,58 yang berarti kekompakan *tempe* netral (data terlampir pada lampiran 30).

Uji Normalitas kekompakan pada *tempe* menunjukkan data tidak berdistribusi normal ($\text{sign} < 0,05$) yaitu nilai $p = 0,000$, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan $\alpha = 0,05$ (data terlampir pada lampiran 18 dan lampiran 31).

Tabel 4.4 Uji *Kruskal Wallis* dan Uji Lanjutan *Mann Whitney* Mutu Hedonik Sebelum Digoreng Pada Kekompakan

Perlakuan	Perlakuan		Mutu Hedonik	Hedonik
	Kacang Tunggak	Kacang Tanah	Kekompakan (%)	Kekompakan (%)
P1	100%	0%	6,92 ^b	6,56 ^b
P2	80%	20%	6,85 ^b	6,13 ^b
P3	60%	40%	6,75 ^b	6,40 ^b
P4	40%	60%	6,83 ^b	6,58 ^b
P5	20%	80%	6,04 ^a	6,04 ^{ab}
P6	0%	100%	5,65 ^a	5,27 ^a

Keterangan:

Data merupakan hasil rata-rata 4x ulangan dan disajikan \pm SD. Notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda signifikan menurut uji *Mann Whitney* ($\text{sig} > 0,05$). Skala 1-9 pada uji mutu hedonik yaitu lemah-kuat dan pada uji hedonik yaitu sangat tidak suka dan sangat suka.

Sumber : Data Primer (2019)

Hasil uji *Kruskal Wallis* mutu hedonik dan hedonik pada tabel 4.4 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari keenam produk dengan nilai sig (0,001) dan (0,015) dimana $< \alpha$ (0,05) (data terlampir pada lampiran 19 dan 31). Perbedaan tersebut disebabkan oleh proporsi penambahan kacang tanah dan kacang tunggak yang berbeda pada setiap perlakuan yang dapat mempengaruhi nilai sensoris panelis terhadap kekompakan *tempe* yang

dihasilkan, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* guna mengetahui adanya tingkat perbedaan setiap perlakuan.

Hasil uji *Mann Whitney* pada tabel 4.4 menunjukkan bahwa uji mutu hedonik pada kekompakan memiliki perbedaan yang signifikan antar perlakuan ditandai dengan notasi yang berbeda. Nilai terendah terdapat pada perlakuan P6 dengan nilai rata-rata 5,65 yang artinya kekompakan *tempe* cenderung netral. Nilai tertinggi terdapat pada taraf perlakuan P1 dengan rata-rata nilai 6,92 yang artinya kekompakan *tempe* cenderung kuat. Proporsi kacang tanah dapat mempengaruhi hasil uji hedonik yaitu semakin tinggi proporsi kacang tanah maka semakin lemah kekompakan pada *tempe*.

Hasil uji *Mann Whitney* pada hedonik kekompakan sebelum digoreng menunjukkan bahwa terdapat tingkat perbedaan signifikan pada beberapa perlakuan yang ditandai dengan notasi yang berbeda. Nilai rata-rata uji hedonic kekompakan yang paling rendah yaitu P6 sebesar 5,27 sehingga cenderung tidak disukai karena kekompakan cenderung lemah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan untuk nilai rata-rata yang paling disukai oleh panelis yaitu P4 sebesar 6,58 karena memiliki kekompakan yang cenderung kuat. Berdasarkan hasil uji mutu hedonik dan hedonic kekompakan dapat disimpulkan bahwa hasil selaras dengan hipotesis.

Kekompakan pada *tempe* ditentukan dengan banyaknya miselium yang tumbuh pada *tempe*, semakin banyak miselium yang tumbuh secara merata maka semakin kompak dan padat massa *tempe*. Pertumbuhan miselium juga tergantung pada tingkat kematangan dari kacang yang digunakan, apabila kacang kurang matang atau masih keras maka miselium tidak dapat tumbuh dengan sempurna (Wardiah dkk, 2016). Kacang tanah memiliki tekstur yang lebih keras dibandingkan kacang tunggak sehingga *tempe* yang dihasilkan tanpa penambahan kacang tanah memiliki tingkat kekompakan lebih baik dibandingkan dengan *tempe* yang menggunakan penambahan kacang tanah. Proses fermentasi selama 48 jam juga dapat mempengaruhi kekompakan pada *tempe*, hal ini disebabkan oleh terjadinya proses penurunan kadar serat kasar pada kacang yang dilakukan oleh enzim karbohidrase utama dari *R oligosporus* pada

ragi *tempe* yaitu poligalakturonase, endocellulase, xilanase dan arabinose yang dapat mempengaruhi tekstur *tempe* menjadi kompak (Aptesia dkk, 2013).

4.2.2. Uji Mutu Hedonik dan Hedonik Setelah Digoreng

Uji mutu hedonik yang kedua dilakukan pada *tempe* yang sudah matang, hal ini dikarenakan untuk menentukan parameter rasa maka *tempe* harus diolah terlebih dahulu untuk menarik minat panelis. Analisis rasa dalam penelitian ini dilakukan dengan cara digoreng, hal ini dikarenakan *tempe* goreng lebih disukai daripada *tempe* yang direbus dan di kukus. *Tempe* goreng memiliki rasa yang lebih enak, gurih, dan tekstur yang renyah daripada *tempe* yang dikukus dan direbus (Aminah dan Joko, 2010). *Tempe* yang telah jadi akan dipotong dengan ukuran tebal 1 cm dengan panjang 2 cm lalu digoreng dengan waktu penggorengan 5 menit untuk semua perlakuan (Radiati dan Sumarto, 2016). Proses penggorengan menggunakan metode *deep frying*.

a. Rasa

Analisis rasa pada penelitian ini terdiri dari analisis rasa gurih dan rasa kacang tanah. Analisis rasa dilakukan pada setiap perlakuan *tempe* kacang tunggak dengan proporsi kacang tanah dari perlakuan P1 hingga P6 yang terukur dalam skala 1-9 (lemah-kuat) untuk uji mutu hedonik dan skala 1-9 (sangat tidak suka–sangat suka) untuk uji hedonik. Hasil rekapitulasi penilaian uji mutu hedonik setelah digoreng yang dilakukan oleh 48 panelis semi terlatih terhadap rasa gurih *tempe* setelah digoreng pada taraf perlakuan P1 (100% kacang tunggak dan 0% kacang tanah) sampai dengan taraf perlakuan P6 (0% kacang tunggak dan 100% kacang tanah) didapatkan nilai terendah hingga nilai tertinggi dari rasa gurih memiliki rata-rata 4,08 sampai 6,46 yang berarti nilai rasa gurih pada *tempe* cenderung netral dan dari rasa kacang tanah memiliki nilai rata-rata 4,92 sampai 7,19 yang berarti nilai rasa kacang tanah pada *tempe* cenderung kuat (data terlampir pada lampiran 17). Hasil rekapitulasi uji hedonik dari rasa *tempe* setelah digoreng yang telah dilakukan berurutan dari nilai yang terendah hingga nilai tertinggi diperoleh rata-rata berkisar antara 3,98 sampai dengan 6,60 yang

berarti rasa *tempe* menunjukkan cenderung suka (data terlampir pada lampiran 30).

Uji Normalitas rasa pada *tempe* menunjukkan data tidak berdistribusi normal ($\text{sign} < 0,05$) yaitu nilai $p = 0,000$, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan $\alpha = 0,05$ (data terlampir pada lampiran 18).

Tabel 4.5 Uji *Kruskal Wallis* dan Uji Lanjutan *Mann Whitney* Mutu Hedonik dan Hedonik Setelah Digoreng Pada Rasa

Perlakuan	Perlakuan		Rasa Gurih (%)	Rasa Kacang Tanah (%)	Hedonik Rasa (%)
	Kacang Tunggak	Kacang Tanah			
P1	100%	0%	4,29 ^a	4,92 ^a	4,25 ^{ab}
P2	80%	20%	4,08 ^a	5,56 ^{ab}	3,98 ^a
P3	60%	40%	4,83 ^a	6,15 ^{bc}	4,52 ^b
P4	40%	60%	6,17 ^b	6,63 ^{cd}	5,73 ^c
P5	20%	80%	6,46 ^b	6,98 ^{de}	6,60 ^d
P6	0%	100%	6,44 ^b	7,19 ^e	6,33 ^{cd}

Keterangan:

Data merupakan hasil rata-rata 4x ulangan dan disajikan \pm SD.

Notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda signifikan menurut uji *Mann Whitney* ($\text{sig} > 0,05$).

Skala 1-9 pada uji mutu hedonik yaitu lemah-kuat dan pada uji hedonik yaitu sangat tidak suka dan sangat suka.

Sumber : Data Primer (2019)

Hasil uji *Kruskal Wallis* mutu hedonik dan hedonik pada tabel 4.5 diketahui bahwa rasa gurih, rasa kacang tanah dan hedonik rasa terdapat perbedaan yang signifikan dari keenam produk dengan nilai $\text{sig} (0,000; 0,000; 0,000) < \alpha (0,05)$ (data terlampir pada lampiran 19 dan lampiran 31). Perbedaan tersebut disebabkan oleh proporsi kacang tanah dan kacang tunggak yang berbeda pada setiap perlakuan yang dapat mempengaruhi nilai sensoris panelis terhadap rasa pada *tempe* yang dihasilkan, sehingga dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* guna mengetahui adanya tingkat perbedaan setiap perlakuan.

Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa uji mutu hedonik pada rasa gurih dan rasa kacang tanah memiliki perbedaan yang signifikan antar perlakuan yang ditandai dengan notasi yang berbeda. Nilai terendah rasa gurih terdapat pada perlakuan P2 yaitu 4,08 dengan kriteria cenderung netral dan nilai tertinggi terdapat pada taraf perlakuan P5 yaitu 6,46 dengan kriteria penilaian rasa gurih *tempe* setelah digoreng cenderung netral. Nilai terendah rasa kacang tanah terdapat pada perlakuan P1 yaitu 4,92 dengan kriteria cenderung netral dan nilai tertinggi terdapat pada taraf perlakuan P6 yaitu 7,19 dengan kriteria penilaian rasa kacang tanah setelah digoreng pada *tempe* cenderung kuat. Berdasarkan hasil rata-rata pada tabel 4.5 dapat disimpulkan bahwa semakin banyak proporsi kacang tanah, maka rasa gurih dan rasa kacang tanah pada *tempe* akan cenderung semakin kuat.

Hasil uji *Mann Whitney* pada penilaian hedonik terhadap rasa menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada beberapa perlakuan yang ditandai dengan notasi yang berbeda. Nilai rata-rata rasa terendah yaitu 3,98 yang paling tidak disukai oleh panelis yaitu P2 dengan kacang tunggak yang lebih banyak dibandingkan dengan kacang tanah dan rasa yang paling disukai oleh panelis yaitu P5 sebesar 6,60. Hal ini disebabkan oleh proporsi kacang tanah yang lebih tinggi dapat meningkatkan rasa gurih dan rasa kacang tanah pada *tempe* sehingga lebih disukai oleh panelis. Berdasarkan hasil uji mutu hedonik dan hedonik rasa *tempe* setelah digoreng dapat disimpulkan hasil selaras dengan hipotesis.

Kandungan lemak pada kacang tanah yang lebih tinggi dapat mengakibatkan rasa gurih dibandingkan kacang tunggak (Mutsyahidan dkk, 2018). Hasil yang sama dijelaskan dalam penelitian dari Dewi dkk, (2013) yang menyatakan bahwa semakin tinggi kadar protein dan lemak pada bahan baku *tempe* maka semakin gurih rasa *tempe* tersebut. Proses fermentasi pada *tempe* akan memecah protein yang terkandung dalam kacang sehingga membentuk asam-asam amino terutama asam glutamate yang merupakan precursor flavor savory non volatile yang dapat memberikan rasa gurih pada makanan (Susilowati, 2010). Menurut hasil penelitian dari Rosida dkk, (2013) menjelaskan bahwa rasa gurih juga dapat diakibatkan oleh adanya peptida-peptida pendek yang dihasilkan dari proses

hidrolisis protein yang dilakukan oleh enzim protease. Rasa kacang tanah disebabkan oleh tingkat kematangan kacang tanah yang kurang matang, sehingga *tempe* dengan penambahan kacang tanah yang lebih banyak akan menghasilkan rasa kacang tanah semakin kuat.

b. Intensitas Warna Coklat Keemasan

Analisis warna coklat keemasan dilakukan pada setiap perlakuan *tempe* kacang tunggak dengan penambahan kacang tanah dari perlakuan P1 hingga P6 yang terukur dalam skala 1-9 (lemah-kuat) untuk uji mutu hedonik dan skala 1-9 (sangat tidak suka-sangat suka) untuk uji hedonik. Hasil rekapitulasi penilaian uji mutu hedonik setelah digoreng yang dilakukan oleh 48 panelis semi terlatih terhadap intensitas warna coklat keemasan pada *tempe* setelah digoreng pada taraf perlakuan P1 (100% kacang tunggak dan 0% kacang tanah) sampai dengan taraf perlakuan P6 (0% kacang tunggak dan 100% kacang tanah) didapatkan nilai terendah hingga nilai tertinggi dari intensitas warna coklat keemasan memiliki rata-rata 5,35 sampai 7,27 yang berarti nilai intensitas warna coklat keemasan pada *tempe* cenderung kuat (data terlampir pada lampiran 17). Hasil rekapitulasi uji hedonik dari warna *tempe* setelah digoreng yang telah dilakukan berurutan dari nilai yang terendah hingga tertinggi diperoleh rata-rata berkisar antara 5,35 sampai dengan 7,46 yang berarti warna *tempe* menunjukkan suka (data terlampir pada lampiran 30).

Uji Normalitas warna pada *tempe* menunjukkan data tidak berdistribusi normal ($\text{sign} < 0,05$) yaitu nilai $p = 0,000$, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan $\alpha = 0,05$ (data terlampir pada lampiran 18 dan lampiran 31).

Tabel 4.6 Uji *Kruskal Wallis* dan Uji Lanjutan *Mann Whitney* Mutu Hedonik dan Hedonik Setelah Digoreng Pada Warna

Perlakuan	Perlakuan		Intensitas Warna Coklat Keemasan (%)	Hedonik Warna (%)
	Kacang Tunggak	Kacang Tanah		
P1	100%	0%	5,54 ^a	5,77 ^a
P2	80%	20%	5,38 ^a	5,71 ^a
P3	60%	40%	5,35 ^a	5,35 ^a
P4	40%	60%	6,48 ^b	6,65 ^b
P5	20%	80%	7,13 ^c	6,85 ^b
P6	0%	100%	7,27 ^c	7,46 ^c

Keterangan:

Data merupakan hasil rata-rata 4x ulangan dan disajikan \pm SD. Notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda signifikan menurut uji Mann Whitney ($\text{sig} > 0,05$). Skala 1-9 pada uji mutu hedonik yaitu lemah-kuat dan pada uji hedonik yaitu sangat tidak suka dan sangat suka.

Sumber : Data Primer (2019)

Hasil uji *Kruskal Wallis* mutu hedonik dan hedonik inntensitas warna coklat keemasan pada tabel 4.6 diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari keenam produk dengan nilai sig (0,000) dan (0,000) dimana $\alpha = 0,05$ (data terlampir pada lampiran 19 dan lampiran 32). Perbedaan tersebut disebabkan oleh proporsi kacang tanah dan kacang tunggak yang berbeda pada setiap perlakuan yang dapat mempengaruhi nilai sensoris panelis terhadap intensitas warna coklat keemasan *tempe* yang dihasilkan, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* guna mengetahui adanya tingkat perbedaan setiap perlakuan.

Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa uji mutu hedonik pada intensitas warna coklat keemasan memiliki perbedaan yang signifikan antar perlakuan yang ditandai dengan notasi yang berbeda. Nilai terendah terdapat pada paraf perlakuan P3 yaitu 5,35 dengan kriteria penilaian intensitas warna coklat keemasan pada *tempe* cenderung netral. Nilai tertinggi terdapat pada taraf perlakuan P6 yaitu 7,19 dengan kriteria penilaian intensitas warna coklat

keemasan setelah digoreng pada *tempe* cenderung kuat. Berdasarkan hasil rata-rata pada tabel 4.6 dapat disimpulkan bahwa semakin banyak proporsi kacang tanah, maka intensitas warna coklat keemasan *tempe* akan cenderung semakin kuat.

Hasil uji *Mann Whitney* hedonik terhadap intensitas warna coklat keemasan menunjukkan bahwa terdapat tingkat perbedaan yang signifikan pada beberapa perlakuan yang ditandai dengan notasi yang berbeda. Nilai rata-rata intensitas warna coklat keemasan yang paling tidak disukai oleh panelis yaitu P3 sebesar 5,35 dengan kacang tunggak yang lebih banyak dibandingkan dengan kacang tanah dan warna yang paling disukai oleh panelis yaitu P6 sebesar 7,46 dikarenakan warna coklat keemasannya lebih kuat dibandingkan perlakuan yang memiliki proporsi kacang tunggak lebih tinggi, sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi proporsi kacang tanah maka intensitas warna coklat keemasan pada *tempe* akan cenderung semakin kuat. Berdasarkan hasil uji mutu hedonik dan hedonik intensitas warna coklat keemasan dapat disimpulkan bahwa hasil selaras dengan hipotesis.

Hasil uji mutu hedonik terhadap intensitas warna coklat keemasan pada *tempe* diketahui jika formula kacang tunggak lebih banyak akan lebih cepat matang dibandingkan dengan *tempe* yang memiliki formula kacang tunggak lebih sedikit, sehingga *tempe* dengan formula kacang tunggak lebih banyak akan menghasilkan warna coklat tua (gosong) dan cenderung tidak disukai oleh panelis. Warna pada *tempe* goreng dapat dipengaruhi oleh ukuran kacang yang digunakan dalam proses pembuatan *tempe*, semakin kecil ukuran kacang yang digunakan maka akan semakin cepat matang (Radiati dan Sumarto, 2016)

c. Aroma

Analisis aroma pada penelitian ini terdiri dari aroma khas *tempe* dan aroma asam yang dilakukan pada setiap perlakuan *tempe* kacang tunggak dengan proporsikacang tanah dari perlakuan P1 hingga P6 yang terukur dalam skala 1-9 (lemah-kuat) untuk uji mutu hedonik dan skala 1-9 (sangat tidak suka–sangat suka) untuk uji hedonik. Hasil rekapitulasi penilaian uji mutu hedonik setelah digoreng yang dilakukan oleh 48 panelis semi terlatih terhadap aroma *tempe* pada

taraf perlakuan P1 (100% kacang tunggak dan 0% kacang tanah) sampai dengan taraf perlakuan P6 (0% kacang tunggak dan 100% kacang tanah) didapatkan nilai terendah hingga tertinggi dari aroma khas *tempe* memiliki rata-rata 5,38 sampai 6,56 yang berarti aroma khas *tempe* cenderung kuat, sedangkan nilai terendah hingga nilai tertinggi dari aroma asam memiliki rata-rata 3,79 sampai 5,02 yang berarti aroma asam pada *tempe* cenderung netral (data terlampir pada lampiran 17). Hasil rekapitulasi uji hedonik dari aroma *tempe* setelah digoreng yang telah dilakukan berurutan dari nilai yang terendah hingga tertinggi diperoleh nilai rata-rata berkisar 5,21 pada perlakuan P3 sampai dengan 6,90 pada perlakuan P6 yang berarti aroma *tempe* kacang tunggak dengan proporsi kacang tanah cenderung suka (data terlampir pada lampiran 30).

Uji Normalitas aroma khas pada *tempe* menunjukkan data tidak berdistribusi normal ($\text{sign} < 0,05$) yaitu nilai $p = 0,000$, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan $\alpha = 0,05$ (data terlampir pada lampiran 18 dan lampiran 31).

Tabel 4.7 Uji *Kruskal Wallis* dan Uji Lanjutan *Mann Whitney* Mutu Hedonik Setelah Digoreng Pada Aroma Khas *Tempe*.

Perlakuan	Perlakuan		Aroma Khas Tempe (%)	Aroma Asam (%)	Hedonik aroma (%)
	Kacang Tunggak	Kacang Tanah			
P1	100%	0%	6,17 ^{bc}	4,46 ^{abc}	5,85 ^{ab}
P2	80%	20%	5,44 ^{ab}	5,02 ^c	5,27 ^a
P3	60%	40%	5,38 ^a	4,67 ^{bc}	5,21 ^a
P4	40%	60%	6,29 ^c	3,96 ^{ab}	6,31 ^{bc}
P5	20%	80%	6,56 ^c	3,94 ^{ab}	6,29 ^{bc}
P6	0%	100%	6,27 ^{bc}	3,79 ^a	6,90 ^c

Keterangan:

Data merupakan hasil rata-rata 4x ulangan dan disajikan \pm SD.

Notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda signifikan menurut uji *Mann Whitney* ($\text{sig} > 0,05$).

Skala 1-9 pada uji mutu hedonik yaitu lemah-kuat dan pada uji hedonik yaitu sangat tidak suka dan sangat suka.

Sumber : Data Primer (2019)

Hasil uji *Kruskal Wallis* mutu hedonik dan hedonik pada tabel 4.7 diketahui bahwa aroma khas tempe, aroma asam dan hedonik aroma terdapat perbedaan yang signifikan dari keenam produk dengan nilai sig (0,002; 0,012; 0,000) dimana $< \alpha = 0,05$ (data terlampir pada lampiran 19 dan lampiran 32). Perbedaan tersebut disebabkan oleh proporsi kacang tanah dan kacang tunggak yang berbeda pada setiap perlakuan yang dapat mempengaruhi nilai sensoris panelis terhadap aroma khas *tempe* dan aroma asam yang dihasilkan, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* guna mengetahui adanya tingkat perbedaan setiap perlakuan.

Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa uji mutu hedonik pada aroma *tempe* memiliki perbedaan yang signifikan antar perlakuan yang ditandai dengan notasi yang berbeda. Nilai terendah aroma khas *tempe* terdapat pada perlakuan P3 dengan nilai rata-rata 5,38 yang artinya aroma khas *tempe* cenderung netral dan nilai tertinggi terdapat pada taraf perlakuan P5 dengan rata-rata nilai 6,56 yang artinya aroma khas *tempe* setelah digoreng cenderung kuat. Nilai terendah pada aroma asam terapat pada perlakuan P6 dengan rata-rata 3,79 yang artinya aroma asam pada *tempe* cenderung lemah dan nilai tertinggi terdapat pada taraf perlakuan P2 dengan rata-rata 5,02 yang artinya aroma asam setelah digoreng cenderung netral. Berdasarkan hasil rata-rata nilai pada tabel 4.7 dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi proporsi kacang tanah, maka aroma khas *tempe* akan cenderung semakin kuat sedangkan untuk aroma asam akan cenderung lemah.

Hasil uji *Mann Whitney* pada penilaian hedonik terhadap aroma *tampe* dengan proporsi kacang tunggak dan kacang tanah setelah digoreng menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada beberapa perlakuan yang ditandai dengan adanya notasi yang berbeda. Hasil rata-rata nilai yaitu antara 5,21 sampai 6,90 yaitu cenderung netral hingga cenderung suka. Aroma yang paling disukai oleh panelis yaitu P6, dikarenakan aroma yang dihasilkan memiliki aroma khas *tempe* cenderung lebih kuat dibandingkan dengan aroma asam, sedangkan untuk aroma yang paling tidak disukai oleh panelis yaitu P3 dengan proporsi kacang tanah yang lebih sedikit sehingga aroma khas *tempe* dan aroma asam yang cenderung

netral. Berdasarkan hasil uji mutu hedonik dan hedonik aroma dapat disimpulkan bahwa hasil selaras dengan hipotesis.

Hasil analisis aroma *tempe* sebelum digoreng dan setelah digoreng terdapat perbedaan yang nyata. *Tempe* yang telah digoreng akan mengalami kenaikan rasa khas *tempe* dan mengalami penurunan pada aroma asam. Penurunan aroma asam pada *tempe* disebabkan oleh pemanasan yang terjadi selama penggorengan sehingga terjadi inaktivasi enzim lipoksigenase (Rizal & Kustyawati, 2019).

d. Kekompakan

Analisis kekompakan dilakukan pada setiap perlakuan *tempe* kacang tunggak dengan proporsi kacang tanah dari perlakuan P1 hingga P6 yang terukur dalam skala 1-9 (lemah-kuat) untuk uji mutu hedonik dan skala 1-9 (sangat tidak suka–sangat suka) untuk uji hedonik. Hasil rekapitulasi penilaian uji mutu hedonik setelah digoreng yang dilakukan oleh 48 panelis semi terlatih terhadap kekompakan *tempe* pada taraf perlakuan P1 (100% kacang tunggak dan 0% kacang tanah) sampai dengan taraf perlakuan P6 (0% kacang tunggak dan 100% kacang tanah) didapatkan nilai terendah hingga tertinggi dari kekompakan memiliki rata-rata 6,04 sampai 6,83 yang berarti nilai kekompakan pada *tempe* cenderung kuat (data terlampir pada lampiran 17). Hasil rekapitulasi uji hedonik dari kekompakan *tempe* setelah digoreng yang telah dilakukan berurutan dari nilai yang terendah hingga tertinggi memiliki rata-rata 6,08 sampai dengan 6,73 yang berarti kekompakan *tempe* kacang tunggak dengan proporsi kacang tanah setelah digoreng cenderung suka

Uji Normalitas aroma khas pada *tempe* menunjukkan data tidak berdistribusi normal ($\text{sign} < 0,05$) yaitu nilai $p = 0,000$, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan $\alpha = 0,05$ (data terlampir pada lampiran 18 dan lampiran 31).

Tabel 4.8 Uji *Kruskal Wallis* dan Uji Lanjutan *Mann Whitney* Mutu Hedonik Setelah Digoreng Pada Kekompakan

Perlakuan	Perlakuan		Kekompakan	Hedonik
	Kacang Tunggak	Kacang Tanah	(%) \pm SD	Kekompakan (%) \pm SD
P1	100%	0%	6,83 \pm 1,83	6,73 \pm 1,81
P2	80%	20%	6,77 \pm 1,67	6,48 \pm 1,81
P3	60%	40%	6,67 \pm 1,85	6,29 \pm 1,69
P4	40%	60%	6,69 \pm 1,80	6,58 \pm 1,91
P5	20%	80%	6,65 \pm 1,79	6,58 \pm 1,59
P6	0%	100%	6,04 \pm 2,18	6,08 \pm 2,17

Keterangan:

Data merupakan hasil rata-rata 4x ulangan dan disajikan \pm SD. Notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda signifikan menurut uji Mann Whitney ($\text{sig} > 0,05$). Skala 1-9 pada uji mutu hedonik yaitu lemah-kuat dan pada uji hedonik yaitu sangat tidak suka dan sangat suka.

Sumber : Data Primer (2019)

Hasil uji *Kruskal Wallis* pada tabel 4.8 diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari keenam produk dengan nilai $\text{sig} (0,583) > \alpha = 0,05$ pada uji mutu hedonik dan nilai $\text{sig} (0,573) > \alpha = 0,05$ pada uji hedonik (data terlampir pada lampiran 19 dan lampiran 31), sehingga tidak dapat dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*. Nilai terendah terdapat pada perlakuan P6 dengan nilai rata-rata 6,04 yaitu 0% kacang tunggak dengan 100% kacang tanah yang artinya kriteria penilaian kekompakan pada *tempe* enderung netral dan nilai tertinggi terdapat pada taraf perlakuan P1 yaitu 100% kacang tunggak dengan 0% kacang tanah dengan rata-rata nilai 6,83 dengan kriteria penilaian kekompakan *tempe* setelah digoreng cenderung kuat. Hasil rekapitulasi uji hedonik dari kekompakan *tempe* setelah digoreng yang telah dilakukan berurutan dari nilai terendah yaitu 6,08 pada perlakuan P6 (0% kacang tunggak dengan proporsi 100% kacang tanah) dan nilai tertinggi yaitu 6,73 pada perlakuan P1 (100% kacang tunggak dengan peroporsi 0% kacang tanah) yang berarti rasa *tempe* kacang tunggak dengan

proporsi kacang tanah setelah digoreng cenderung suka. Berdasarkan tabel 4.8 dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi proporsi kacang tanah maka kekompakan tempe akan cenderung semakin lemah, hal ini juga selaras dengan hipotesis.

Kekompakan pada *tempe* setelah digoreng memiliki pengaruh terhadap daya tarik panelis yaitu semakin kuat kekompakan *tempe* maka semakin tinggi kesukaan panelis terhadap *tempe*. Kekompakan *tempe* sebelum dan setelah digoreng tidak memiliki perbedaan yang signifikan sehingga dapat dikatakan proses penggorengan tidak berpengaruh terhadap kekompakan *tempe*.

4.3 Perlakuan Terbaik

Uji ranking adalah uji penerima yang dilakukan oleh panelis yang dinyatakan ke dalam skala tertentu dengan tujuan untuk mengetahui produk terbaik dari beberapa sampel produk yang dibuat. Aspek penilaian sensoris yang digunakan meliputi warna, rasa, aroma, kekompakan dan overall. Pada penelitian ini penentuan perlakuan terbaik yang dipilih adalah overall.

Tabel. 4.9 Hasil Total Uji Ranking *Tempe* Kacang Tunggak dengan Penambahan Kacang Tanah

Perlakuan	Overall	<i>P</i>
P1 (100% kacang tunggak + 0% kacang tanah)	4,52 **	
P2 (80% kacang tunggak + 20% kacang tanah)	4,50	
P3 (60% kacang tunggak + 40% kacang tanah)	3,81	0,000
P4 (40% kacang tunggak + 60% kacang tanah)	3,29	
P5 (20% kacang tunggak + 80% kacang tanah)	2,23	
P6 (0% kacang tunggak + 100% kacang tanah)	2,79	

Keterangan:

* = Perlakuan terbaik ** = Perlakuan terendah

Sumber : Data Primer 2020

Hasil tabel 4.9 Uji *Friedman* menunjukkan bahwa nilai $P < 0,05$ terdapat beda nyata pada semua perlakuan uji Ranging. Berdasarkan hasil uji *Friedman* didapatkan rata-rata pada keenam perlakuan adalah 2,23 sampai 4,52. Nilai rata-rata paling kecil dihasilkan pada perlakuan P5 (20% kacang tunggak dengan 80% kacang tanah) sebesar 2,23 merupakan nilai yang mendekati bobot 1 (ranging satu). Karakteristik penilaian uji mutu hedonik dan hedonik pada perlakuan terbaik yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.10 Karakteristik Perlakuan Terbaik

Atribut Mutu	Hasil
Kadar protein	21,34 gram/100 gram
Sebelum digoreng	
Warna	Cenderung kuat (6,75)/cenderung suka (6,25)
Aroma	Aroma khas tempe cenderung kuat (6,40) dan aroma asam cenderung netral (4,50)/ cenderung suka (5,35)
Kekompakan	Cenderung netral (6,04)/ cenderung suka (6,04)
Setelah digoreng	
Rasa	Rasa gurih cenderung kuat (6,42) dan rasa kacang tanah cenderung kuat (6,98)/ cenderung suka (6,60)
Warna	Cenderung kuat (7,13) / cenderung suka (6,85)
Aroma khas tempe	Aroma khas tempe cenderung kuat (6,56) dan aroma asam cenderung lemah (3,94)/ cenderung suka (6,29)
Kekompakan	Cenderung kuat (6,65)/ cenderung suka (6,58)

Sumber: Data primer 2020

Berdasarkan tabel 4.10 maka dapat diketahui bahwa perlakuan terbaik yaitu pada P5 (20% kacang tunggak dengan proporsi 80% kacang tanah) memiliki karakteristik penilaian sebelum digoreng yang meliputi intensitas warna putih cenderung kuat dibandingkan dengan perlakuan yang lain, aroma khas tempe cenderung kuat dibandingkan dengan perlakuan yang lain, aroma asam cenderung netral, dan kekompakan tempe sebelum digoreng cenderung netral. Penilaian

setelah digoreng pada tempe dengan proporsi kacang tunggak dan kacang tanah pada perlakuan P5 memiliki karakteristik rasa gurih yang cenderung kuat, rasa kacang tanah yang cenderung kuat dibandingkan dengan perlakuan lain, warna coklat keemasan yang cenderung kuat, aroma asam yang cenderung lemah dan aroma khas tempe yang cenderung kuat dibandingkan dengan perlakuan yang lain, serta kekompakan yang cenderung kuat.

4.4 Kandungan Gizi Produk Terbaik dan Dibandingkan dengan SNI 3144

Hasil dari perlakuan terbaik yaitu P5 dilakukan uji Laboratorium untuk mengetahui kandungan gizi pada *tempe* kacang tunggak dengan penambahan kacang tanah. Uji tersebut berfungsi untuk mengetahui kandungan gizi dari kadar air, kadar abu, protein, lemak, karbohidrat dan energi dari *tempe* kacang tunggak dengan penambahan kacang tanah. Hasil kandungan gizi dapat dilihat pada tabel 4.11 berikut ini :

Tabel 4.11 Perbandingan Komposisi Gizi *Tempe* Kacang Tunggak dengan Penambahan Kacang Tanah dengan SNI (Standart Nasional Indonesia)

No.	Komposisi Gizi	Hasil Penelitian	SNI 3144:2015	Keterangan
1.	Energi	295 kkal	-	-
2.	Protein	21,24%	Min 15	Sesuai
3.	Lemak	20,91%	Min 7	Sesuai
4.	Karbohidrat	5,56%	-	-
5.	Air	51,36%	Maks. 65	Sesuai
6.	Abu	1,13%	-	-

Keterangan :

- : tidak diketahui

Berdasarkan tabel 4.11 perbandingan diketahui komposisi zat gizi dari perlakuan terbaik diketahui bahwa semua telah sesuai dengan SNI 2015. SNI

merupakan acuan yang digunakan dalam suatu produk yang memiliki ketentuan atau persyaratan mutu yang dapat menyatakan bahwa produk tersebut baik dikonsumsi atau tidak.

Kadar air adalah komponen penting yang ada dalam bahan makanan. Kadar air bukan merupakan sumber nutrisi, namun keberadaannya sangat dibutuhkan dalam kelangsungan biokimiawi organisme hidup. Fungsi kadar air dalam bahan makanan yaitu sebagai pembawa zat-zat makanan dan sisa metabolisme serta sebagai media reaksi yang menghasilkan pembentukan biopolymer (Dewi, 2010). Kadar air pada *tempe* hasil dari penelitian telah sesuai dengan ketentuan SNI yaitu 51,36% sedangkan ketentuan dalam SNI yaitu maksimal 65%. Terjadinya peningkatan kadar air pada *tempe* disebabkan oleh kandungan air pada setiap bahan baku yang digunakan (Setyani dkk, 2017). Kadar air pada *tempe* juga disebabkan oleh proses perendaman yang mengakibatkan biji kacang akan mengembang selain dan disebabkan oleh pertumbuhan kapang (Astawan dkk, 2013).

Kadar abu merupakan zat anorganik yang didapatkan dari hasil sisa pembakaran bahan makanan. Pengujian kadar abu biasanya dilakukan untuk mengetahui kandungan mineral didalam bahan makanan tersebut. Kadar abu yang tinggi dalam suatu bahan makanan menandakan kandungan mineral dalam bahan makanan tersebut juga tinggi (Astawan dkk, 2013). Kadar abu pada *tempe* dari penelitian yaitu 1,13% namun ketentuan dalam SNI 2015 tidak tercantum ketetapannya.

Kandungan protein dalam *tempe* kacang tunggak dengan proporsi kacang tanah yaitu 21,24% sesuai dengan SNI yang ketentuan minimal 15. Kandungan protein pada *tempe* kacang tunggak tinggi kemungkinan disebabkan oleh penambahan kacang tanah yang memiliki kandungan protein yang lebih tinggi yaitu 27,9 gram per 100 gram bahan. Protein yang terkandung dalam *tempe* memiliki banyak manfaat bagi anak gizi kurang yaitu membentuk jaringan baru dalam masa pertumbuhan dan perkembangan tubuh, memelihara jaringan tubuh, memperbaiki serta mengganti jaringan yang rusak akibat infeksi (Adriani dan Bambang, 2016). Kandungan protein dan asam amino yang tergolong tinggi juga

memiliki peranan penting bagi tubuh terutama bagi penderita diabetes millitus. Arginin merupakan jenis asam amino yang terdapat pada tempe yang berfungsi untuk memperbaiki profil lipid dengan melalui mekanisme penurunan lipogenesis. Manfaat arginin bagi penderita diabetes millitus yaitu mekanisme peningkatan nitrat oksida dapat mempercepat penyembuhan luka pada penderita (Utari dkk, 2011).

Penambahan kacang tanah pada *tempe* kacang tunggak juga dapat mengakibatkan kadar lemak *tempe* tinggi (Mutsyahidan dkk, 2018). Kadar lemak pada *tempe* kacang tunggak dengan proporsi kacang tanah yaitu 20,91% sedangkan pada SNI memiliki ketentuan minimal 7% sehingga dapat dikatakan kadar lemak pada *tempe* memenuhi syarat. Kadar lemak pada tempe didominasi oleh asam lemak tidak jenuh sehingga baik seperti linoleic dan linolenic acid yang memiliki peranan sebagai kekuatan bagi membrane sel dan mencegah kerusakan jaringan kulit, dapat menurunkan kolestrol darah, mengatur produksi enzim yang dibutuhkan untuk sintesa asam lemak non esensial dalam hati, meningkatkan imunitas dan mencegah kerentanan terhadap infeksi terutama bagi anak yang mengalami gizi kurang, dan merupakan prostaglandin yang dibutuhkan dalam semua jaringan tubuh dan aktivitas yang dapat mempengaruhi tekanan darah, pembekuan darah dan fungsi kerja jantung (Schlenker & Sara, 2007 dalam Utari, 2010).

Kandungan karbohidrat pada *tempe* yaitu 5,36 tetapi dalam SNI tidak terdapat ketentuannya, namun peraturan Kementrian Kesehatan dalam BSN (Badan Standar Nasional) memiliki ketentuan kandungan karbohidrat sebesar 13,55 % sehingga dapat disimpulkan bahwa kandungan karbohidrat lebih rendah. Penurunan kandungan karbohidrat disebabkan oleh pemanfaatan karbohidrat sebagai nutrisi bagi mikroba selama proses fermentasi berlangsung (Dewi, 2010). Kandungan energi juga tidak tercantum dalam SNI sehingga mengacu kepada peraturan Kementrian Kesehatan. Karbohidrat memiliki peranan penting di dalam tubuh terutama bagi anak yang mengalami gizi kurang karena karbohidrat dapat menjadi sumber tenaga. Karbohidrat yang sering kita konsumsi terdiri dari monosakarida, polisakarida dan disakarida yang kemudian diabsorpsi sehingga

diserap oleh tubuh dan di ubah menjadi glikogen hati dan glikogen otot. Glikogen otot akan mengalami oksidasi menjadi tenaga (Setyawati dan Hartini, 2018).

Kandungan energi pada *tempe* yaitu 294,59 sedangkan pada Peraturan Kementrian Kesehatan dalam BSN yaitu sebesar 201 kkal sehingga dapat disimpulkan bahwa kandungan energi lebih tinggi daripada ketentuan. Kandungan energi yang tinggi sangatlah dibutuhkan bagi anak yang mengalami malnutrisi karena adanya peningkatan kebutuhan.

4.5 Takaran Saji dan Informasi Gizi

Takaran saji merupakan acuan untuk konsumsi suatu makanan guna melihat jumlah zat gizi yang diperolehnya. Takaran saji pada *tempe* Kacang Tunggak Dengan Proporsi Kacang Tanah dapat dilihat pada tabel 4.22

Tabel 4.12 Informasi Nilai Gizi Anak Takaran Saji *Tempe* Dengan Proporsi Kacang Tunggak Dan Kacang Tanah

INFORMASI NILAI GIZI / NUTRITIOON FACTS		
Takaran Saji		50 gram
Jumlah Sajian per Kemasan		2 potong
JUMLAH PER TAKARAN SAJI		
Kandungan gizi per takaran saji		%ALG*
Energi Total	199,5 kkal	17,73%
Protein	12,62 gram	48,33%
Lemak	13,77 gram	31,30%
Karbohidrat	6,21 gram	4,01%

*Persen ALG berdasarkan kebutuhan energi 1.125 kkal, kebutuhan energi anda mungkin lebih tinggi atau lebih rendah

Sumber : Data Primer (2020)

Temp yang terbuat dari kacang tunggak dan kacang tanah dibuat dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan protein seseorang. Produk ini aman

dikonsumsi oleh berbagai jenis kalangan usia mulai dari anak-anak hingga dewasa. Produk ini juga aman dikonsumsi setiap hari dengan jumlah yang wajar. Pada jumlah konsumsi 3 potong perhari yang dibagi menjadi makan pagi 1 potong, makan siang 1 potong dan makan malam 1 potong dengan berat masing-masing perpotong yaitu 25 gram akan memenuhi kebutuhan energi sebesar 26,6% dari total kebutuhan yaitu 299,25 kkal, protein sebanyak 72,81% dari total kebutuhan protein yang dibutuhkan yaitu 18,93 gram, lemak sebanyak 46,96% dari total kebutuhan lemak yang dibutuhkan yaitu 46,96 gram, dan karbohidrat sebesar 6,01% dari total kebutuhan yang dibutuhkan yaitu 9,31 gram.

Persentase kebutuhan zat gizi dihitung berdasarkan ALG (Acuan Label Gizi) yang diterbitkan oleh Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No 12 Tahun 2018. Dalam pemenuhan protein perhari yaitu sebesar 26 gram maka *tempe* dengan proporsi kacang tunggak dan kacang tanah tidak dapat memenuhi karena hanya mengandung 18,93, sehingga perlu adanya asupan dari makanan pokok lainnya yang dapat memenuhi kebutuhan protein dalam sehari.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang pembuatan *tempe* kacang tunggak dengan penambahan kacang tanah sebagai makanan tinggi protein, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Data hasil pengujian protein menyatakan bahwa terdapat pengaruh proporsi kacang tanah terhadap *tempe* kacang tunggak yaitu semakin tinggi proporsi kacang tanah maka kadar protein semakin tinggi. Kandungan protein tertinggi yaitu 21,88% terdapat pada perlakuan P6 (0% kacang tunggak dengan proporsi 100% kacang tanah), sedangkan kandungan protein terendah yaitu 18,41 terdapat pada perlakuan P1(100% kacang tunggak dengan proporsi 0% kacang tanah).
2. Data hasil uji mutu hedonik dan hedonik menyatakan terdapat pengaruh proporsi kacang tanah terhadap *tempe* kacang tunggak. Semakin tinggi proporsi kacang tanah maka intensitas warna putih akan semakin kuat pada *tempe* sebelum digoreng dan warna coklat keemasan semakin kuat pada *tempe* yang setelah digoreng, aroma *tempe* sebelum dan sesudah digoreng yaitu aroma khas *tempe* cenderung kuat dan aroma asam yang cenderung lemah, rasa kacang tanah dan gurih yang kuat, dan kekompakan yang cenderung kuat.
3. Perlakuan terbaik yang terdapat pada *tempe* kacang tunggak dengan proporsi kacang tanah terdapat pada perlakuan P5 (20% kacang tunggak dengan 20% kacang tanah) dengan kadar protein 21,24 gram per 100 gram bahan; intensitas warna putih sebelum digoreng kuat; aroma khas *tempe* sebelum digoreng kuat; aroma asam sebelum digoreng netral; kekompakan sebelum digoreng kuat; rasa gurih setelah digoreng kuat; rasa kacang tanah setelah digoreng kuat; intensitas warna coklat keemasan kuat; aroma khas *tempe* setelah digoreng kuat; aroma asam setelah digoreng lemah; dan kekompakan setelah digoreng kuat.

4. Hasil analisis lengkap terkait zat gizi pada perlakuan terbaik yaitu total energi 294,59 kkal; protein 21,24 gram, lemak 20,91 gram, karbohidrat 5,36 gram. hasil analisis proximat tempe kacang tunggak dengan proporsi kacang tanah telah sesuai dengan ketentuan persyaratan mutu SNI 3441:2015
5. Mengonsumsi 6 potong dengan berat 150 gram dapat memenuhi kebutuhan energi total 441,88 kkl atau 20,55% dari ALG, protein 31,86 gram atau 53,1% dari ALG; lemak 31,36 gram atau 46,81% dari ALG; dan karbohidrat 8,04 gram atau 2,47% dari ALG.

5.2. Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat menemukan metode baru untuk lebih mempersingkat waktu perebusan kacang tanah, namun dengan tingkat kematangan yang sesuai.
2. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengurangi atau menghilangkan rasa kacang tanah sehingga dapat menyerupai tempe pada umumnya.
3. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan produk ini dapat diintervensikan langsung terhadap hewan atau manusia untuk mengetahui pengaruh pengonsumsi makanan tinggi protein pada kasus gizi kurang.
4. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan adanya analisis kimia lainnya seperti kandungan serat, karbohidrat, lemak dan energi untuk melengkapi data yang sudah ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, M., B. Wijatmadi. 2016. *Pengantar Gizi Masyarakat*. Cetakan ke 4. Jakarta: Kencana.
- Afrisanti, D. W. 2010. *Kualitas Kimia Dan Organoleptik Nugget Daging Kelinci Dengan Penambahan Tepung Tempe*. Doctoral dissertation, Universitas Sebelas Maret.
- Alamsyah, D., Mexitalia, M., Margawati, A., Hadisaputro, S., & Setyawan, H. 2017. Beberapa Faktor Risiko Gizi Kurang dan Gizi Buruk pada Balita 12-59 Bulan (Studi Kasus di Kota Pontianak). *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas*. Volume 2, Nomer 1. Halaman 46-53.
- Almatsier, S. 2009. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Cetakan kesembilan. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Anindita, P. 2012. Hubungan Tingkat Pendidikan Ibu, Pendapatan Keluarga, Kecukupan Protein & Zinc dengan Stunting (Pendek) Pada Balita Usia 6 – 35 Bulan Di Kecamatan Tembalang Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Volume 1, Nomer 2. Halaman 147.
- Aminah, S. & Joko, T, I. 2010. Praktek Penggorengan dan Mutu Minyak Goreng Sisa pada Rumah Tangga di RT V RW III Kedungmundu Tembalang Semarang. *Prosiding Seminar Nasional & Internasional*. Volume 2, Nomer 1.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. Washington: Association of Official Analytical Chemists.
- Aptesia, T, L., Suharyono , & Harun A. 2013. Pemanfaatan *Lactobacillus casei* dan Tapioka dalam Upaya Menghambat Kerusakan Tempe Kedelai. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. Volume 18, Nomer 2. Halaman 175-184
- Arifin, Z. 2016. Gambaran Pola Makan Anak Usia 3-5 Tahun Dengan Gizi Kurang Di Pondok Bersalin Tri Sakti Balong Tani Kecamatan Jabon–

Sidoarjo. *Jurnal Kebidanan Midwiferia*. Volume 1, Nomer 1. Halaman 16-29.

Astawan, M., T. Wresdiyati, S. Widowati, S. H. Bintari, & Ichسانی, N. 2013. Karakteristik Fisikokimia dan Sifat Fungsional Tempe yang Dihasilkan dari Berbagai Varietas Kedelai (Phsyco-chemical Characteristics and Functional Properties of Tempe Made from Different Soybeans Varieties). *Jurnal Pangan*, Volume 22, Nomer 3. Halaman 241-252.

Astawan, M., T. Wresdiyati, & A. M. Saragih. 2015. Evaluasi Mutu Protein Tepung Tempe Dan Tepung Kedelai Rebus Pada Tikus Percobaan. *Jurnal Mutu Pangan: Indonesian Journal of Food Quality*, Volume 2, Nomer 1. Halaman 11-17.

Astawan, M. 2009. *Sehat dengan Hidangan Kacang & Biji-bijian*. Cetakan ke 1. Jakarta: Penebar Swadaya.

Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). 2011. Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan tentang Pengawasan Klaim dalam Label dan Iklan Produk Pangan Olahan. Jakarta: BPOM.

Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). 2016. Acuan Label Gizi. Jakarta: BPOM.

Badan Standardisasi Nasional. 2012. Tempe: Persembahan Indonesia untuk Dunia. Jakarta: BSN.

Chaturvedi, A., A.K. Patwari. D. Soni, S. Panday, A. Prost, R.K. Gope, J. Sharma, P. Tripathy. 2018. Progress Of Children With Severe Acute Malnutrition In The Malnutrition Treatment Center Rehabilitation Program: Evidence From A Prospective Study In Jharkhand India. *Jurnal Internasional*. Volume17, Nomer 1. Halaman 69.

Dewi, I. W. R. 2010. Karakteristik sensoris, nilai gizi dan aktivitas antioksidan tempe kacang gude (*Cajanus cajan (L.) Millsp.*) dan tempe kacang tunggak (*Vigna unguiculata (L.) Walp.*) dengan berbagai variasi waktu fermentasi. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret Surakarta.

- Dewi, P. S., M. Ridla. A. Jayanegara. 2015. Fraksinasi Dan Utilisasi Protein Sejumlah Kacang-Kacangan Local Menggunakan Metode In Vitro. *Prosiding Seminar Hasil-Hasil PPM IPD 2015*. Volume 1. Halaman 1-14.
- Diana, M.F. 2009. Fungsi dan Metabolisme Protein dalam Tubuh Manusia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*. Volume 4, Nomer 1. Halaman 47.
- Fachuruddin, L. 2000. *Budi Daya Kacang-Kacangan*. Cetakan ke 6. Yogyakarta: Kanisius.
- Febri, A.B.K.D., Z. Marendra. 2010. *Smart Parents Pandai Mengatur Menu & Tanggap Saat Anak Sakit*. Cetakan pertama. Jakarta Selatan: Gagas Media.
- Haliza, W., E. Y. Purwani, & R. Thahir. 2016. Pemanfaatan Kacang-Kacangan Lokal Sebagai Substitusi Bahan Baku Tempe Dan Tahu. *Buletin Teknologi Pasca Panen*, Volume 3, Nomer 1. Halaman 1-8.
- Haryoto. 2013. *Membuat Aneka Olahan Kacang Tanah*. Cetakan ke 5. Yogyakarta: Kanisius.
- Hermiastuti, M. 2013. *Analisis kadar protein dan identifikasi asam amino pada ikan patin (Pangasius djambal)*. Skripsi. Universitas Jember
- Indrati, R., M. Gardjito. 2013. *Pendidikan Konsumsi Pangan*. Cetakan ke-1. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.
- Istiqomah, I. Nurrahman. Nurhidajah. 2018. Sifat Sensoris Tempe Kedelai Hitam dengan Variasi Penambahan Kecambah dan Lama Inkubasi. *Jurnal Pangan dan Gizi*. Volume 8, Nomer 2. Halaman 70-80.
- Kalaminasih, D. 2013. Pengaruh Proporsi Kacang Koro Sayur (*Phaseolus lunatus*) dan Kacang Koro Pedang (*Canavalia eansiformis L*) Terhadap Mutu organoleptic Tempe Karo. *Jurnal Tata Boga*. Volume 2, Nomer 3. Halaman 104-113

- Karmini, M., R. Apriyanto, N.A. Zulfianto, I. Ngadiarti, B. Hartati, Bernadus, dan Tinexcelly. 2017. *Tabel Komposisi Bahan Pangan Indonesia*. Jakarta: Persatuan Ahli Gizi Indonesia.
- Katili, A.S. 2009. Struktur dan Fungsi Protein Kolagen. *Jurnal Pelangi Ilmu*. Volume 2, Nomer 5. Halaman 20-27.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. *Riset Kesehatan Dasar Republik Indonesia*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Maryam, S. 2015. Potensi Tempe Kacang Hijau (*Vigna Radiata L*) Hasil Fermentasi Menggunakan Inokulum Tradisional sebagai Pangan Fungsional. *Jurnal Sain dan Teknologi*. Volume 4, Nomer 2. Halaman 640.
- Mariyam, M., A. Arfiana, & T. Sukini. 2017. Efektivitas Konsumsi Nugget Tempe Kedelai Terhadap Kenaikan Berat Badan Balita Gizi Kurang. *Jurnal Kebidanan*. Volume 6, Nomer 12. Halaman 63-72.
- Ma'shummah, N., B. Sufiati, H. Erma. 2014. Hubungan Asupan Protein dengan Kadar Ureum, Kreatinin, dan Kadar Hemoglobin Darah pada Penderita Gagal Ginjal Kronik Hemodialisa Rawat Jalan Di RS Tugurejo Semarang. *Jurnal Gizi*. Universitas Muhammadiyah Semarang. Volume 3, Nomer 1. Halaman 26-27.
- Mukhoyaroh, H. 2015. Pengaruh Jenis Kedelai, Waktu dan Suhu Pemeraman Terhadap Kandungan Protein Tempe Kedelai. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*. Volume 2, Nomer 2. Halaman 50-51.
- Mumpuni, E, D. 2010. Potensi Biji Saga Pohong (*adenanthera pavonin*) sebagai Pengganti Bahan Baku Pembuatan Tempe (Uji Kadar Protein dan Organoleptik). *Skripsi*. Ilmu Keolahragaan. Universitas Negeri Semarang.
- Mutsyahidan, A. M. A., Arisanti, D., & Suleman, P. 2018. Mutu Tempe Variasi Kacang Tanah Dan Kedelai. *Jurnal Technopreneur (JTech)*. Volume 6, Nomer 1. Halaman 26-29.

- Nurrahman, N., Astuti, M., Suparmo, S., & Soesatyo, M. H. 2012. Pertumbuhan Jamur, Sifat Organoleptik dan Aktivitas Antioksidan Tempe Kedelai Hitam yang Diproduksi dengan Berbagai Jenis Inokulum. *Jurnal Agritech*, Volume 32, Nomer 1.
- Pagarra, H. 2011. Pengaruh Lama Perebusan Terhadap Kadar Protein Tempe Kacang Tunggak (*Vigna Unguiculate*). *Jurnal Kajian, Penelitian, dan Pengajaran Biologi*. Volume 12, Nomer 1. Halaman 18-19.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2019. *Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Bagi Bangsa Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Pitojo, P. 2009. *Benih Kacang Tanah*. Cetakan ke 5. Yogyakarta: Kanisius.
- Primiani, N.C, Pujiati. 2018. *Fitoestrogen Kacang Gude: Kajian Preklinis*. Cetakan ke 1. Magetan: CV.AE Media Grafika.
- Purwanto, P. 2011. *Mengenal Lebih Dekat Leguminosae*. Cetakan ke 5. Yogyakarta: Kanisius.
- Rachmawati, S.D. 2018. Hubungan Antara Asupan Protein dengan Stunting pada Anak Sekolah di Madrasah Ibtidaiyah Muhammadiyah Kartasura. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Radiati, A., dan Sumarto, S. 2016. Analisis sifat fisik, sifat organoleptik, dan kandungan gizi pada produk tempe dari kacang non-kedelai. *Jurnal aplikasi teknologi pangan*. Volume 5, Nomer 1.
- Ramayulis. R., T. Kresnawan, S. Iwaningsih, dan N. S. Rochani. 2018. Stop Stunting dengan Konseling Gizi. Cetakan 1. Jakarta: Penebar Plus*(Penebar Swadaya Grup).
- Rizal. S, & Kustyawati, M. E. 2019. Karakteristik Organoleptik dan Kandungan Beta-Glukan Tempe Kedelai dengan Penambahan *Saccharomyces Cerevisiae*. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Volume 20, Nomer 2. Halaman 127-138.

- Rosida, F.D., Sudaryati, H. P., Fenny, C. 2013. Kajian Peran Angkak Pada Kualitas Tempe Kedelai-Lamtoro Gung (*Leucaena leucocephala*). *Jurnal Teknologi Pangan*. Volume 6, Nomer 1.
- Rukmana, R. 2012. *Kacang Tanah*. Cetakan ke 12. Yogyakarta: Kanisius.
- Sandjaja, Atmarita. 2009. *Kamus Gizi*. Jakarta: PT. Kompas Media Nusantara.
- Sandjaja, B. Budiman, R. Herarti, N. Afriansyah, M. Soekatri, G. Sofia, Suharyati, Sudikno, D. Permaesih. 2010. *Kamus Gizi Pelengkap Kesehatan Keluarga*. Cetakan ke 2. Jakarta: Kompas.
- Saputri, D. S., & Arum, K. 2009. Pengaruh Lama Pemasakan Dan Temperatur Pemasakan Kedelai Terhadap Proses Ekstraksi Protein Kedelai Untuk Pembuatan Tahu. *Skripsi*. Universitas Diponegoro.
- Sarwono, B. 2010. *Usaha Membuat Tempe dan Oncom*. Pondok Gede: Penebar Swadaya.
- Setiawati, L, Darmawati, I. Mahadi. 2019. Efektivitas Perebusan Biji Karet (*Heavea bransiliensis*) sebagai Bahan Baku Pembuatan Tempe. *Prosiding Seminar III Biologi dan Pembelajaran*. Universitas Negeri Medan.
- Setyawati, V. A. V., dan E. Hartini. 2018. *Buku Ajar Dasar Ilmu Gizi Kesehatan Masyarakat*. Cetakan 1. Yogyakarta: Grup Penerbitan CV Budi Utama.
- Sekarmurti, P. K., Prastiwi, W. D., dan Roessali, W. 2018. Preferensi Penggunaan Kedelai Pada Industri Tempe Dan Tahu Di Kabupaten Pati. *Jurnal Ilmu Pertanian Fakultas Pertanian Sungkai*. Volume 6, Nomer 1. Halaman 97-109.
- Setyani, S., Nurdjanah, S., & Eliyana, E. 2017. Evaluasi Sifat Kimia Dan Sensori Tempe Kedelai-Jagung Dengan Berbagai Konsentrasi Ragi Raprime Dan berbagai Formulasi [The Evaluation of Chemical and Sensory Properties of Soybean-Corn Tempeh Fermented with Various Raprime Yeast Concentration and Formulation]. *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian*. Volume 22, Nomer 2. Halaman 85-96.

- Sukardi, Wignyanto, I. Purwaningsih. 2008. Uji Coba Penggunaan Inkulum Tempe Dasri Kapang *Rhizopus oryzae* Dengan Substrat Tepung Beras dan Ubikayu Pada Unit Produksi Tempe Sanan Kodya Malang. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Volume 9, Nomer 3. Halaman 207-215.
- Susianto, M. K. M., & Rita Ramayulis, D. C. N. 2013. *Fakta Ajaib Khasiat Tempe*. Jakarta: Penebar Swadaya Grup.
- Susilowati, A. 2010. Pengaruh Aktifitas Proteolitik *Aspergillus* sp-K3 dalam Perolehan Asam-Asam Amino sebagai Fraksi Gurih Melalui Fermentasi Garam pada Kacang Hijau (*Phaseolus radiates* L.). *Jurnal Pangan*. Volume 19, Nomer 1. Halaman 81-92.
- Susiwi, S. 2009. *Penilaian Organoleptik*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Suyatman, B., S. F. Pradigdo, dan D. Dharminto. 2017. Faktor Risiko Kejadian Gizi Kurang Pada Balita (Studi Kasus di Wilayah Kerja Puskesmas Bandarharjo Kota Semarang). *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*. Volume 5, Nomer 4. Halaman 778-787.
- Triyono, A. 2010. Mempelajari Pengaruh Penambahan Beberapa Asam pada Proses Isolasi Protein Terhadap Tepung Protein Isolat Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus* L.). *Seminar Rekayasa Kimia Dan Proses*. Hal 2.
- Utama, D. M., dan Teguh. B. 2018. Penggunaan SAW Untuk Analisis Proses Perebusan Kedelai Dalam Produksi Tempe. *Jurnal Agrotek*. Volume 12, Nomer 2. Halaman 90-98.
- Utari, D. M. 2010. Kandungan Asam Lemak, Zink, dan Copper pada Tempe, Bagaimana Potensinya untuk Mencegah Penyakit Degeneratif?. *Jurnal Gizi Indonesia*. Volume 33, Nomer 2.
- Utari, D., M. 2010. Kandungan Asam Lemak, Zink, dan Copper pada Tempe, Bagaimana Potensinya untuk Mencegah Penyakit Degeneratif?. *Gizi Indonesia*, Volume 33, Nomer 2. Halaman 108-115.

- Utari, D. M., Rimbawan, H. Riyadi, Muhilal, dan Purwastyastuti. 2011. Potensi asam amino pada tempe untuk memperbaiki profil lipid dan diabetes mellitus. *Kesmas: National Public Health Journal*. Volume 5, Nomer 4. Halaman 166-170.
- Wardiah, Samingan, dan A. Putri. 2016. Uji Preferensi Tempe Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* (L.) yang Difermentasi dengan Berbagai Jenis Ragi. *Jurnal Agroindustri*. Volume 6, Nomer 1. Halaman 34-4.
- Widodo, Y., Sandjaja, E. Sumedi. 2013 Gambaran Konsumsi Zat Gizi Anak Umur 6 Bulan – 12 Tahun di Indonesia. *Jurnal Gizi Indonesia*. Volume 36, Nomer 2.
- Wijayanti, N. 2017. *Fisiologi Manusia dan Metabolisme Zat Gizi*. Cetakan pertama. Malang: Universitas Brawijaya Press (UB Press).
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Winarti, Sri. 2010. *Makanan Fungsional*. Yogyakarta: Graha.
- Witono, Y., Widjanarko, S. B., Mujianto, M., & Rachmawati, D. T. (2015). Amino acids identification of over fermented tempeh, the hydrolysate and the seasoning product hydrolysed by calotropin from crown flower (*Calotropis gigantea*). *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*. Volume 5, Nomer 2. Halaman 103-106.