

**PENGARUH PENAMBAHAN DAUN SINGKONG (*Manihot utilissima*)**

**TERHADAP KADAR PROTEIN DARI TEMPE**

**Skripsi**

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi**

**Syarat-Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana S1**

**dalam Ilmu Pendidikan Biologi**

Oleh

**MAYOSI DWI LAKSITA**

**NPM : 1511060286**

**Jurusan : Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGRI**

**RADEN INTAN LAMPUNG**

**1441 H / 2019 M**

**PENGARUH PENAMBAHAN DAUN SINGKONG (*Manihot utilissima*)  
TERHADAP KADAR PROTEIN DARI TEMPE**

**Skripsi**  
**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat**  
**Guna Memperoleh Gelar Sarjana S1 dalam Ilmu Pendidikan Biologi**



**Pembimbing I : Dwijowati Asih Saputri, M.Si**

**Pembimbing II : Indarto, M.Sc**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGRI**  
**RADEN INTAN LAMPUNG**  
**1441 H / 2019 M**

## ABSTRAK

Indonesia adalah salah satu Negara berkembang yang masih mengalami masalah kecukupan gizi. Salah satu usaha untuk mengurangi masalah kecukupan gizi adalah dengan memperkenalkan makanan bergizi tinggi yang terjangkau daya beli masyarakat dan dapat diterima dengan baik oleh konsumen. Salah satunya adalah tempe. Bahan utama dari pembuatan tempe adalah kedelai, harga kedelai cenderung mahal akhir-akhir ini. Disebabkan produksi kedelai yang mengalami penurunan sedangkan konsumsinya jauh mengalami peningkatan sehingga menyebabkan terjadinya impor dari negara lain. Daun singkong (*Manihot utulissima*) mengandung kadar protein yang cukup tinggi yaitu sebesar 27,28%. Penambahan daun singkong (*Manihot utulissima*) yang memiliki protein cukup tinggi mampu menaikkan kadar protein dari tempe. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan daun singkong (*Manihot utulissima*) terhadap kadar protein dari tempe. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan menggunakan rancangan berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali pengulangan, konsentrasi yang digunakan yaitu P1 (penambahan daun singkong 5%) P2 (penambahan daun singkong 10%) P3 (penambahan daun singkong 15%) dan P0 (kontrol tanpa daun singkong). Analisis data yang digunakan yaitu *One-way Anova* dan jika terdapat pengaruh maka dilanjutkan dengan uji LSD. Hasil penelitian didapat bahwa penambahan daun singkong (*Manihot utulissima*) dalam berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap kadar protein dari tempe. Kadar protein tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 (penambahan daun singkong 15%) dengan rerata kadar protein sebesar 15,54% sedangkan pada perlakuan P0 (kontrol tanpa daun singkong) memperoleh kadar protein dengan rerata sebesar 13,94%. Kemudian hasil uji LSD menunjukkan bahwa masing-masing konsentrasi penambahan daun singkong (*Manihot utulissima*) memiliki pengaruh yang berbeda nyata antar perlakuan.



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

*Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260*

**PERSETUJUAN**

**Judul Skripsi : PENGARUH PENAMBAHAN DAUN SINGKONG**  
**(*Manihot utilissima*) TERHADAP KADAR PROTEIN**  
**DARI TEMPE**

**Nama : Mayosi Dwi Laksita**

**NPM : 1511060286**

**Jurusan : Pendidikan Biologi**

**Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan**

**MENYETUJUI**

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqosyah  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Dwijowati Asih Saputri, M.Si**

**NIP. 19720211 199902 2 002**

**Indarto, M. Sc**

**NIP. -**

**Ketua Jurusan**  
**Pendidikan Biologi**

**Dr. Eko Kuswanto, M.Si.**  
**NIP. 19750514 2008 01 1 009**



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **“PENGARUH PENAMBAHAN DAUN SINGKONG  
(*Manihot utilissima*) TERHADAP KADAR PROTEIN DARI TEMPE”.**

Disusun oleh: **Mayosi Dwi Laksita, NPM: 1511060286**, Jurusan: **Pendidikan  
Biologi**, telah diujikan dalam sidang Munaqasyah pada hari/ tanggal: **Jumat/ 22  
November 2019**.

TIM DEWAN PENGUJI

Ketua : **Dr. H. Agus Jatmiko, M.Pd**

Sekretaris : **Mahmud Rudini, M.Pd**

Penguji Utama : **Siska Andriani, M.Pd**

Penguji Pendamping I : **Dwijowati Asih Saputri, M.Si**

Penguji Pendamping II : **Indarto, M.Sc.**

Mengerahui,  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

**Prof. Dr. H. Nur Diana, M.Pd**  
NIP. 19640828 1988 03 2 002

## MOTTO

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً ۖ وَمَا كَانَ أَكْثَرُهُمْ

مُؤْمِنِينَ ﴿٨﴾

Artinya: “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik? Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat suatu tanda kekuasaan Allah. dan kebanyakan mereka tidak beriman”. (QS.Asy-syu’araa’ 26: 7-8).<sup>1</sup>



---

<sup>1</sup> Cordova, “Al-Qur’an dan Terjemah”, (Bandung: Syamil Quran, 2012), h.367

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobil'amin, segala puji bagi Allah, rasa syukur yang selalu berlimpah kepada Allah SWT atas anugrah dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Usaha, perjuangan dan karya kecil ini penulis persembahkan sebagai ungkapan cinta dan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta, ayahanda Toto Santoso dan ibunda Rusnely, yang telah bersusah payah membesarkan, mendidik dan membiayai dalam menuntut ilmu serta selalu memberiku dorongan, semangat, do'a dan nasihat, cinta dan kasih sayang yang tulus untuk keberhasilan dan kesuksesanku. Kalian adalah bentuk cinta kasih Allah yang dikirimkan kepadaku.
2. Abangku tercinta Rio Febrianto yang senantiasa mendukungku baik secara moril maupun materil.
3. Keluarga besar Bani Yahya Ishak yang selalu membantu dan tak kenal lelah memberi nasihat, semangat serta motivasi.
4. Seluruh pendidik yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan, motivasi, ide-ide dan semangat yang terus berusaha tanpa kenal lelah dalam menuntut ilmu.
5. Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung yang saya banggakan

## RIWAYAT HIDUP

Mayosi Dwi Laksita dilahirkan pada hari jum'at tanggal 14 November 1997 di Cengkareng, Jakarta Barat. Anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Toto Santoso dan Ibu Rusnely.

Pendidikan formal yang ditempuh oleh penulis adalah pendidikan Sekolah Dasar (SD) Negeri 1 Baturaja selama enam tahun dan diselesaikan pada tahun 2009. Sekolah Menengah Pertama (SMP) ditempuh selama tiga tahun di SMP Negeri 2 Way Lima yang diselesaikan pada tahun 2012. Penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Way Lima dan selesai pada tahun 2015. Selama menempuh pendidikan di SMP, penulis aktif dalam kegiatan OSIS dan Pramuka sedangkan pada saat menempuh pendidikan di SMA penulis aktif dalam kegiatan O2SN (Olimpiade Olahraga Siswa Nasional) cabang Pencak Silat, OSIS, PASKIBRA, Pramuka dan LCC 4 Pilar.

Pada tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan tinggi di UIN Raden Intan Lampung sebagai mahasiswa jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan melalui jalur tertulis UM-PTKIN

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sukamulya, Kecamatan Palas, Kabupaten Lampung Selatan pada tahun 2018. Pada tahun yang sama penulis juga melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di MTs Negeri 2 Bandar Lampung.



## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahirobbil'amin..* Tiada yang lebih tepat diucapkan selain rasa syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: "Pengaruh Penambahan Daun Singkong (*Manihot utilissima*) Terhadap Kadar Protein dari Tempe". Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi syarat guna mendapat gelar Sarjana Pendidikan Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung. Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari banyak kesalahan dan kekeliruan, hal ini semata-mata keterbatasan keilmuan dan pengetahuan serta pengalaman yang dimiliki penulis. Oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan agar nantinya skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Dalam usaha penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan dari banyak pihak, baik berupa materil maupun dukungan moril. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang terlibat pada penelitian skripsi ini dengan segala partisipasi dan motivasinya. Secara khusus penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak/Ibu :

1. Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tasrbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung
2. Dr.Eko Kuswanto, M.Si selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

3. Dwijowati Asih Saputri, M.Si selaku pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu, pikiran dan nasehat dalam membimbing penulis dengan sabar
4. Indarto, M.Sc selaku pembimbing ke II yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan banyak meluangkan waktu sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen serta Asisten Dosen di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan khususnya di Jurusan Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama penulis menempuh perkuliahan.
6. Teman-teman seperjuangan yang luar biasa di Jurusan Pendidikan Biologi angkatan 2015, terkhusus kelas E, terimakasih atas kebersamaan, semangat dan motivasi yang diberikan.
7. Sahabat fillah Swag Family Indah Yuliani, Ni'matus Sholekha, Nabilla Disticca Al-khansa, Aulia Annisa, Nilam Cahyawati, Beny Susilo, Inda Arianti, terimakasih atas ukhuwah kita selama ini dan untuk momen-momen yang telah kita lalui bersama suka, duka, tangis dan tawa semua telah terekam menjadi sejarah yang tidak akan terlupakan.
8. Teman seperjuangan Suci Ristawati, Khazainul Khoiriyah, Khofiatun Nur Putri, Linda Melati Oktavia, Dwi Rahmawati Putri, Cindi Melani dan Laboran Laboratorium Biologi Onnie Oktafiana yang selalu menyemangati, membantu dan mengulurkan tangan selama proses pembuatan skripsi ini.
9. Saudara-saudara PPL MTs Negeri 2 Bandar Lampung dan Teman-teman KKN Kelompok 147 yang luar biasa memberikan banyak pengalaman. Terimakasih

atas kebersamaannya. Sungguh semua akan menjadi sejarah yang tidak terlupakan.

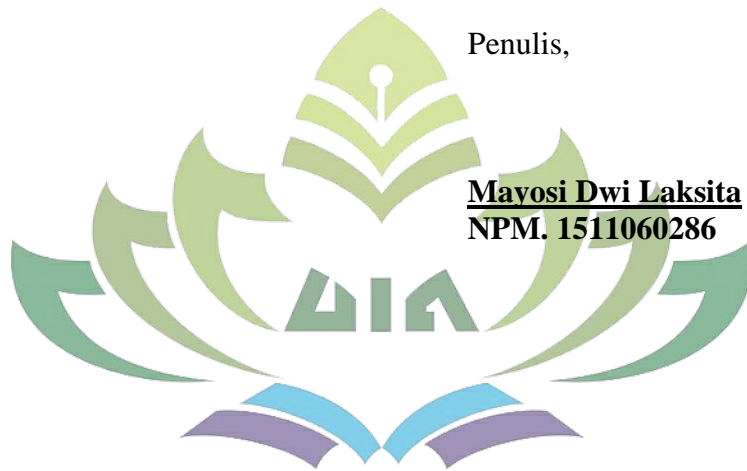
10. Semua pihak dari dalam maupun dari luar yang telah memberikan dukungannya sehingga penulis bisa menyelesaikan karya tulis ini.

Semoga semua bantuan, bimbingan dan kontribusi yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan ridho dan sekaligus sebagai catatan amal ibadah dari Allah SWT. Aamiin Yaa Robbal'Alamin.

Bandar Lampung, 15 Oktober 2019

Penulis,

**Mayosi Dwi Laksita**  
**NPM. 1511060286**



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>

### BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah .....	7
D. Rumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Kegunaan Penelitian .....	8

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Singkong .....	9
1. Tanaman Singkong .....	9
2. Klasifikasi dan Morfologi Singkong .....	10
3. Daun Singkong dan Kandungannya .....	12
B. Kedelai .....	13
1. Tanaman Kedelai .....	13
2. Klasifikasi dan Morfologi Kedelai .....	14
3. Kandungan Kedelai .....	16
C. Tempe .....	17
D. Fermentasi.....	21
E. Protein .....	24
F. Kerangka Berfikir .....	26
G. Hipotesis .....	27

### **BAB III METODE PENELITIAN**

A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	28
B. Alat dan Bahan .....	28
1. Alat .....	28
2. Bahan .....	28
C. Rancangan Penelitian.....	28
D. Cara Kerja .....	29
1. Tahap Persiapam.....	29
2. Tahap Pelaksanaan.....	29
E. Teknik Pengumpulan Data .....	34
1. Menghitung Kadar Protein .....	34
F. Parameter Pengamatan .....	34
G. Teknik Analisis Data .....	34
H. Alur Kerja Penelitian .....	37

### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Penelitian.....	38
B. Pembahasan .....	46

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	55
B. Saran .....	55

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>56</b>
-----------------------------	-----------

<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>61</b>
--------------------------------	-----------

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data Volume Impor dan Luas Panen Kedelai Tahun 2013-2015 .....	4
Tabel 2. Komposisi Kimia Biji Kedelai Kering/100 g.....	17
Tabel 3. Kandungan Zat Gizi dalam 100 g Tempe dan Kedelai .....	21
Tabel 4. Penambahan berbagai konsentrasi daun singkong pada tempe .....	29
Tabel.5 Perbandingan bobot kedelai dan daun singkong pada tiap sampel.....	32
Tabel 6. Hasil Uji Kadar Protein Pada Berbagai Konsentrasi .....	45
Tabel 9. Hasil Uji LSD Kadar Protein pada Tempe.....	46



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Morfologi Singkong Daun, Batang dan Bunga.....	12
Gambar 2. Morfologi Kedelai, Batang, Daun, Bunga, Akar, Buah, Biji.....	16
Gambar 3. Alur Kerja Penelitian .....	37
Gambar 4. Hasil Fermentasi Tempe Dalam Berbagai Konsentrasi .....	43
Gambar 4. Grafik Rata-rata Kadar Protein pada Tempe.....	47



## DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1 Data Hasil Uji Kadar Protein Tempe .....	61
2. Lampiran 2 Perhitungan Manual Kadar Protein .....	62
3. Lampiran 3 Hasil Uji ANAVA Menggunakan SPSS .....	66
4. Lampiran 4 Dokumentasi .....	68
5. Lampiran 5 Hasil Penelitian .....	73
6. Surat-menyurat dan lain-lain .....	75





# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pangan merupakan sumber penyedia unsur-unsur kimia tubuh seperti mineral, zat gizi, vitamin dan sebagainya yang berguna untuk menyediakan tenaga bagi tubuh, mengatur proses dalam tubuh dan membuat lancarnya pertumbuhan serta memperbaiki jaringan tubuh. Bahkan kekurangan gizi pada anak dapat menyebabkan pertumbuhannya terhambat.<sup>2</sup> Dewasa ini di Negara berkembang seperti Indonesia masalah kecukupan gizi dapat menjadi suatu hal yang memerlukan perhatian cukup serius, hal ini disebabkan karena kurang seimbangnya antara jumlah penduduk dengan jumlah produksi pangan sumber gizi. Laju pertumbuhan penduduk indonesia setiap tahunnya kira-kira sekitar 2,5% jumlah tersebut juga diikuti dengan kebutuhan akan pangan yang mengalami kenaikan sekitar 2,6%, sementara kenaikan produksi pangan di Indonesia hanyalah 2,0%.<sup>3</sup>

Masalah gizi penduduk Indonesia salah satunya disebabkan karena asupan makanan yang tidak seimbang, konsumsi pangan yang kurang beragam dan belum digalinya sumber-sumber gizi yang tersedia. Faktor kemiskinan dan tingkat pengetahuan masyarakat juga merupakan penghambat utama tercapainya tingkat kecukupan gizi. Hingga saat ini masyarakat Indonesia masih menghadapi empat

---

<sup>2</sup> Suhardjo, "Perencanaan Pangan dan Gizi", (Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2005), h.87

<sup>3</sup> Wahyu widodo, "Pemanfaatan Biji Nangka (*Actocarpus heterophyllus*) Sebagai Substrat Pembuatan Tempe Biji Nangka Dengan Variasi Kadar Ragi dan Lama Fermentasi", (Yogyakarta: UIN Sunan Kali Jaga, 2012) [Skripsi], h.1

masalah gizi yaitu kurang energi protein (KEP), kurang vitamin A (KVA), anemia gizi besi (AGB) dan gangguan akibat kurang yodium (GAKY).<sup>4</sup>

Salah satu upaya untuk mengurangi masalah kecukupan gizi adalah dengan memperkenalkan makanan bergizi tinggi yang dapat diterima dengan baik oleh konsumen serta terjangkau oleh daya beli masyarakat. Salah satunya adalah tempe, tempe adalah makanan tradisional yang telah lama dikenal di Indonesia.<sup>5</sup> Makanan tersebut dihasilkan dari fermentasi kapang *Rhizopus oligosporus* melalui proses peragian. Proses pembuatan tempe dengan cara fermentasi membuat kandungan gizinya lebih baik dibandingkan olahan kedelai lainnya.

Sudah lama diakui bahwa tempe merupakan salah satu makanan yang mengandung nilai gizi tinggi, menurut beberapa penelitian yang diterbitkan sekitar tahun 1940-an hingga 1960-an menyatakan bahwa banyak tahanan Perang Dunia II pada zaman pendudukan Jepang di Indonesia berhasil terhindar dari disentri dan busung lapar berkat tempe.<sup>6</sup> Tempe mengandung banyak kandungan gizi dalam 100 g tempe mengandung energi 201 kal, protein 20,8 g, lemak 8,8 g, karbohidrat 9,1 g, serat 1,4 g, kalsium 155 mg, natrium 7 mg, fosfor 326 mg dan besi 4 mg. Memakan makanan yang baik dan bergizi sudah di perintahkan oleh Allah SWT sesuai firman-Nya dalam Al-Qur'an surah Al-Baqoroh ayat 168 :

يَتَأْتِيهَا النَّاسُ كُلُّوْا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَلًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ ۚ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ

مُبِينٌ

<sup>4</sup> Aji Nugraha, "Asupan Vitamin A, Status Vitamin A dan Status Gizi Anak SD di Kecamatan Leuwiliang, Kabupaten Bogor", (Bogor, Institut Pertanian Bogor, 2014) [Skripsi], h.15

<sup>5</sup> Sarwono, "Membuat Tempe dan Oncom", (Jakarta: PT. Penebar Swadaya, 2008), h.1

<sup>6</sup> Badan Standarisasi Nasional, "Tempe: Persembahan Indonesia Untuk Dunia", (Jakarta: BSN, 2012), h.5

Artinya: Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan; Karena Sesungguhnya syaitan itu adalah musuh yang nyata bagimu (QS. 2 : 168).

Tempe sudah sangat familiar pada masyarakat Indonesia sebagai makanan yang biasa dikonsumsi sehari-hari, bahan utama dari pembuatan tempe adalah kedelai, akan tetapi harga kedelai cenderung mahal akhir-akhir ini karena produksi kedelai yang terus mengalami penurunan di Indonesia sedangkan konsumsinya jauh mengalami peningkatan sehingga menyebabkan terjadinya impor dari Negara lain. Menurut Rizma Aldillah dalam tesis Analisis Produksi dan Konsumsi Kedelai Nasional bahwa kontribusi Indonesia terhadap perdagangan kedelai dunia bukan sebagai negara produsen melainkan sebagai negara importir, dimana kontribusi terhadap impor kedelai dunia sebesar 1.93%, sedangkan terhadap ekspor kedelai dunia hanya sebesar 0.007%.<sup>7</sup>

Sedangkan Menurut Diah Ayu Iswandari jumlah impor kedelai meningkat pada tahun 2014 dan 2015 yang masing-masing sebesar 10% (2014) dan 15% (2015).<sup>8</sup> Meningkatnya jumlah impor kedelai disebabkan karena terjadi ketidakseimbangan antara kebutuhan dan produksi dari kedelai itu sendiri. Pada tahun 2013 produksi kedelai domestik hanya sekitar 807.570 ton dimana hanya mampu memenuhi kebutuhan sebesar 42,5% saja dari konsumsi domestik sehingga terdapat kelebihan permintaan sebanyak 1.650.000 ton yang harus diimpor.<sup>9</sup>

---

<sup>7</sup> Rizma Aldillah, "Analisis Produksi dan Konsumsi Kedelai Nasional" (Bogor: Institut Pertanian Bogor, 2014) [*Tesis*], h.3

Diah Ayu Iswandari, " Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Impor Kedelai di Indonesia Tahun 1977-2015", (Surakarta: Universitas Muhammdiyah Surakarta, 2018) [*Skripsi*], h.3

<sup>9</sup> Aziz Muslim. " Faktor-faktor yang Mempengaruhi Nilai Impor Kedelai Indonesia", *Jurnal Ilmiah Litbang Perdagangan*, Vol 8 No 1 (2014) h. 117-138

Berikut tabel data volume impor kedelai dan data luas panen kedelai di Indonesia 5 tahun terakhir.<sup>10</sup>

**Tabel 1. Data Volume Impor dan Luas Panen Kedelai Tahun 2013-2015**

<b>Tahun</b>	<b>Volume Impor (Ton)</b>	<b>Luas Panen kedelai di Indonesia (Ton)</b>
2014	1.965.811,2	615.685
2015	2.256.931,7	614.095
2016	2.261.803,3	576.987
2017	2.671.914,1	355.799
2018	2.575.550,5	680.373

**(Sumber: BPS (2019))**

Data-data tersebut menunjukkan bahwa terdapat ketidak seimbangan antara jumlah konsumsi dan jumlah produksi kedelai yang dihasilkan di Indonesia. Dapat dikatakan bahwa impor kedelai di Indonesia dari tahun ke tahun semakin melonjak mengikuti jumlah permintaan, hal ini menyebabkan harga kedelai juga semakin meningkat secara signifikan sehingga menyebabkan biaya produksi tempe yang bahan utamanya kedelai pun semakin besar. Sementara itu program swasembada kedelai yang dijanjikan pemerintah hingga saat inipun hanya sekedar menjadi opini saja, oleh sebab itu untuk memenuhi kebutuhan akan bahan baku pembuatan tempe tersebut perlu adanya bahan baku tambahan yang dapat memecahkan permasalahan.

Salah satu tanaman alternatif yang dapat digunakan adalah bagian daun dari tanaman singkong (*Manihot utilissima*). Daun singkong merupakan jenis sayuran yang berasal dari tanaman singkong atau ketela pohon dan merupakan salah satu sayuran hijau sumber gizi yang baik dikonsumsi dan mudah didapat. Selain itu pula pengolahan daun singkong juga masih sangat minim dan belum

<sup>10</sup> Sumber: Badan Pusat Statistik, diakses pada 24 Juli 2019 Pukul 21:52

bervariasi karena sejauh ini hanya sebatas direbus, disayur atau bahkan dijadikan pakan ternak.

Menurut Emyliana Listiowati dan Taufik Budhi Pramono daun singkong mengandung kadar protein yang cukup tinggi yaitu sebesar 27,28%.<sup>11</sup> Selain itu daun singkong juga mengandung mineral, serat, beta karoten serta klorofil. Pada proses pembuatan tempe penggunaan bahan tambahan seperti daun singkong diharapkan dapat mengurangi kebutuhan akan kedelai agar tidak terlalu tinggi, disamping itu juga dapat menghemat biaya pembuatan tempe sekaligus dapat memberi variasi rasa, sehingga masyarakat Indonesia dapat menikmati tempe sebagai lauknya untuk sehari-hari.<sup>12</sup>

Setelah padi singkong merupakan produk hasil pertanian pangan kedua terbesar di Indonesia, sentral penanaman tanaman singkong terbesar terdapat di Provinsi Lampung. Hampir 10-40% dari tanaman singkong terdiri atas daun sehingga ketersediaan daunnya bisa dikatakan sangat berlimpah, jadi sudah seharusnya kita memanfaatkan limpahan tumbuhan ciptaan Allah SWT untuk kelangsungan hidup khususnya ekonomi pangan sebagaimana firman Allah SWT dalam Al-Qur'an surah Asy-Syu'araa' ayat 7 :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

<sup>11</sup> Emyliana Listiowati dan Taufik Budhi Pramono. "Potensi Daun Singkong (*Manihot Utilissima*) Terfermentasi Sebagai Bahan Pakan Ikan Nila (*Oreochromis sp*)", *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*, Vol 42 No 2 (2014) h.63-70

<sup>12</sup> Fatih Bisyrria, Siti Zaenab, Ainur Rofieq, "Pengaruh Penambahan Berbagai Bahan Tambahan (Singkong, Pepaya, Nasi Aking) Dalam Berbagai Perbandingan Terhadap Kualitas Tempe Campuran Sebagai Media Leaflet Materi Bioteknologi SMA Kelas XII", *Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol.1 No.2 (2015), h.138-147

Artinya: “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya kami tumbuhkan di bumi itu pelbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?” (QS. 26 : 7).<sup>13</sup>

Maha besar Allah yang telah menumbuhkan bermacam-macam jenis tumbuhan agar manusia dapat memanfaatkannya dengan baik untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia itu sendiri. Sudah seharusnya kita memanfaatkan peluang yang ada dan tidak menyia-nyiakan ciptaan Allah SWT selama tumbuhan itu masih bisa untuk dimanfaatkan, selain itu juga sudah seharusnya kita berusaha untuk meningkatkan nilai tambah ciptaan-Nya dan mengembangkannya menjadi sesuatu yang bermanfaat.

Penelitian yang berkaitan tentang pemanfaatan daun singkong dalam dunia pangan masih belum banyak dikembangkan. Pemanfaatan daun singkong sebagai bahan tambahan dalam pembuatan tempe ini diharapkan dapat memberi solusi alternatif dalam mengurangi biaya mahal nya bahan pokok pembuatan tempe dan bermanfaat untuk masyarakat dalam mengatasi kurangnya asupan zat gizi dan meningkatkan nilai ekonomi.

Masalah-masalah yang diuraikan di atas melatar belakangi peneliti untuk melakukan penelitian mengenai “Pengaruh Penambahan Daun Singkong (*manihot utilissima*) Terhadap Kadar Protein dari Tempe”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas penulis menemukan beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi, di antaranya :

---

<sup>13</sup> Cordova, “*Al-Qur’an dan Terjemah*”, (Bandung: Syamil Quran, 2012), h.367

1. Indonesia merupakan salah satu Negara berkembang yang masih mengalami masalah gizi yaitu kurang energi protein (KEP).
2. Mahalnya harga kedelai karena produksi kedelai yang terus mengalami penurunan sedangkan konsumsinya jauh mengalami peningkatan menyebabkan terjadinya impor dari negara lain.
3. Tempe memerlukan substitusi bahan tambahan dalam pembuatannya untuk menghemat biaya produksi agar terjangkau oleh daya beli masyarakat dalam memenuhi kebutuhan gizi.
4. Adanya kandungan protein dan masih terbatasnya olahan daun singkong (*Manihot utilissima*).
5. Tempe dengan penambahan daun singkong (*Manihot utilissima*) belum pernah ditemui di Bandar Lampung.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah diatas ada beberapa batasan masalah yang penulis dapatkan diantaranya sebagai berikut :

1. Objek penelitian ini adalah tempe dengan penambahan daun singkong (*Manihot utilissima*).
2. Parameter yang diukur yaitu kadar protein dari tempe dengan penambahan daun singkong (*Manihot utilissima*).

### **D. Rumusan Masalah**

Permasalahan yang muncul pada penelitian kali ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

Bagaimanakah pengaruh penambahan daun singkong (*Manihot utilissima*) terhadap kadar protein dari tempe.

#### **E. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

Untuk mengetahui pengaruh penambahan daun singkong (*Manihot utilissima*) terhadap kadar protein dari tempe.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan wacana baru untuk mengembangkan ilmu pengetahuan tentang pengaruh penambahan daun singkong (*Manihot utilissima*) pada pembuatan tempe.
2. Bagi masyarakat luas yaitu sebagai upaya pemanfaatan daun singkong (*Manihot utilissima*), menambah wawasan dalam melakukan pengolahan produk olahan tempe dan mengurangi biaya produksi dalam pembuatan tempe guna mencukupi kebutuhan gizi masyarakat.
3. Bagi peneliti yaitu menambah wawasan dalam ilmu biologi dan sebagai sumber data dalam menyusun skripsi yang merupakan salah satu syarat untuk menempuh gelar sarjana.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Singkong (*Manihot utilissima*)

##### 1. Tanaman Singkong

Berdasarkan penelusuran para pakar pertanian dan botani tanaman singkong berasal dari Amerika tepatnya di kawasan yang memiliki iklim tropis.<sup>14</sup> Singkong adalah salah satu jenis tanaman yang tersebar luas di Indonesia selain itu juga singkong sudah banyak dibudidayakan diberbagai belahan Dunia seperti, di Benua Asia diantaranya Negara Vietnam, Thailand, RRC, India dan di Benua Afrika diantaranya tersebar di Negara Angola, Kongo, Nigeria, Mozambik, Ghana, dan Uganda serta produksi terbesarnya ada di Brasil. Ada dua kelompok tanaman singkong yaitu singkong yang berumbi pahit berasal dari Amerika Selatan bagian utara dan singkong yang berumbi manis berasal dari Amerika Tengah.<sup>15</sup>

Pertumbuhan singkong paling banyak berada di daerah tropis yakni dataran rendah dengan ketinggian 150 m dari permukaan laut yang memiliki temperatur rata-rata 25°-27°C. Singkong adalah tanaman tropis yang tumbuh pada 30° LU sampai dengan 30° LS dan sebagian besar juga dapat tumbuh berkembang pada 20° LU sampai dengan 20° LS, singkong membutuhkan iklim yang lembab dalam pertumbuhannya dan akan berhenti tumbuh apabila temperatur berada dibawah

---

<sup>14</sup> Veronika Indah Septiriyani, "Potensi Pemanfaatan Singkong (*Manihot utilissima*) Sebagai Bahan Tambahan Dalam Pembuatan Es Puter Secara Tradisional" ( Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma, 2017) [Skripsi], h.7

<sup>15</sup> LIPI Bogor, "Tanaman Pekarangan", (Jakarta: PN Balai Pustaka, 1980), h.19

10°C. Namun di Indonesia singkong dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah dan pegunungan tinggi sampai ketinggian 1.500 m dpl.<sup>16</sup>

Singkong masih dapat tumbuh dengan baik ketika curah hujan cukup melimpah karna tanaman ini mempunyai daya adaptasi yang cukup luas, baik terhadap kondisi iklim yang kurang baik maupun lahan tanah yang kurang baik.<sup>17</sup> Singkong sering disebut sebagai bahan makanan yang berasal dari kampung atau desa. Singkong masih dianggap sebagai bahan makanan rendahan namun, saat ini sudah beraneka ragam usaha makanan berbahan dasar singkong mulai menjamur, rata-rata usaha tersebut tidak lain karena termotivasi untuk mengangkat derajat singkong supaya lebih bergengsi.

## 2. Klasifikasi dan Morfologi Singkong (*Manihot utilissima*)

Berikut adalah klasifikasi dari tanaman singkong (*Manihot utilissima*)<sup>18</sup> :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Euphorbiales
Family	: Euphorbiaceae
Genus	: <i>Manihot</i>
Spesies	: <i>Manihot utilissima</i> .

Bagian tubuh dari tanaman singkong (*Manihot utilissima*) terdiri atas daun, batang, bunga, dan umbi. Daun pada tanaman singkong termasuk kedalam jenis daun tunggal yang berbentuk menjari dan memiliki tulang daun. Daun singkong mempunyai tangkai yang panjang dengan helaian daun yang

<sup>16</sup> *Ibid.*

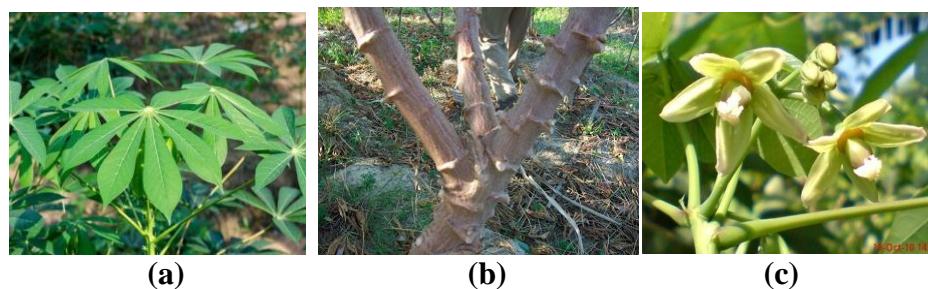
<sup>17</sup> Wargiono.J dan Barret M Diane, “*Budidaya Ubi Kayu*”, (Jakarta: PT Gramedia.1986), h.1

<sup>18</sup> Veronika Indah Septiriyani, “Potensi Pemanfaatan Singkong (*Manihot utilissima*) Sebagai Bahan Tambahan Dalam Pembuatan Es Puter Secara Tradisional”,( Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma, 2017) [*Skripsi*], h.8

menyerupai telapak tangan sementara disetiap tangkainya mempunyai daun sekitar 3 sampai dengan 8 lembar. Ketika masih muda umumnya warna dari daun singkong adalah hijau muda namun ketika sudah tua daunnya berwarna hijau tua, daun singkong dapat dimanfaatkan untuk sayur-sayuranan serta dapat juga digunakan sebagai penetral rasa pahit dari sayuran lainnya.

Batang tanaman singkong berkayu serta permukaannya beruas-ruas, batang singkong juga memiliki lubang, lubang tersebut berisi empulur berwarna putih, lunak, dengan struktur seperti gabus. Warna batangnya beragam ketika masih muda namun umumnya berwarna hijau, kemudian setelah tua warna berubah menjadi kelabu, keputihan, atau hijau kelabu.

Bunga pada tanaman singkong mengalami penyerbukan silang dan berumah satu sehingga menyebabkan tanaman ini jarang berbuah. Bunga tanaman singkong berada dalam tandan yang tak rapat serta terkumpul pada bagian ujung batang. Sementara umbi singkong yang terbentuk merupakan suatu modifikasi akar yang menggelembung, akar ini berfungsi sebagai tempat penampung cadangan makanan. Bentuk umbi biasanya bulat memanjang, terdiri atas kulit dalam agak tebal berwarna keputih-putihan (basah) dan daging berwarna putih atau kuning (tergantung varietasnya) dan kulit luar tipis (ari) berwarna kecokelat-coklatan (kering).



**Gambar 1. Morfologi Singkong (a). Daun, (b). Batang, (c). Bunga.<sup>19</sup>**

### 3. Daun Singkong dan Kandungannya

Daun singkong dapat diolah dengan beberapa macam pengolahan khususnya di Negara Indonesia.<sup>20</sup> Sebagai contoh dapat disayur dengan santan, direbus dijadikan lalapan, ditumis dan juga dibuat urap bagi sebagaian besar orang Jawa, karna mengingat rasanya yang enak serta kaya dengan kandungan gizi, dalam 100 g pucuk ubi mengandung 6,8 g protein, 1,2 g lemak, 13 g karbohidrat, 2,4 g serat, 165 mg Kalsium, 54 mg fosfor, 2 mg zat besi dan beberapa mineral.<sup>21</sup> Asam amino pada daun singkong berperan untuk mengubah karbohidrat menjadi energi, pemulihan luka pada kulit, kesehatan tulang, membantu daya ingat, mengganti sel-sel yang rusak dan metabolisme tubuh. Unsur protein dalam daun singkong berguna untuk membangun sel-sel tubuh dan komponen pembentuk enzim. Sedangkan kandungan klorofil daun singkong berfungsi sebagai antioksidan dan antikanker. Selain itu dalam pucuknya yang masih muda daun singkong juga

<sup>19</sup> Sumber: <https://www.google.com> diakses pada 16 Desember 2018 pukul 21:09

<sup>20</sup> Meiliana, Roekistiningsih dan Endang Sutjiati. "Pengaruh Proses Pengolahan Daun Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) Dengan Berbagai Perlakuan Terhadap Kadar  $\beta$ -Karoten", *Journal Of Human Nutrition*, Vol. 1 (2014), h.23-34

<sup>21</sup> Firdaurni dan Anova Ina Three. "Pemanfaatan Daun Ubi Kayu Menjadi Dendeng Sebagai Makanan Alternatif Vegetarian Pengganti Protein", *Jurnal Litbang Industri*, Vol. 5 No.1 (2015), h. 61-69

mengandung karotenoid yang cukup banyak.<sup>22</sup> Karotenoid merupakan prekursor (provitamin) vitamin A, vitamin A berperan dalam berbagai fungsi faali tubuh diantaranya : penglihatan, deferensiasi sel, fungsi kekebalan, pertumbuhan dan perkembangan, reproduksi serta pencegahan kanker dan penyakit jantung.<sup>23</sup> Karena kandungan senyawa fungsional dalam daun singkong dan keberadaan daunnya yang melimpah, maka perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut sehingga dihasilkan produk yang bermanfaat dan bergizi.<sup>24</sup>

## **B. Kedelai**

### **1. Tanaman Kedelai**

Konon menurut sejarah kedelai di Indonesia sudah diketahui sejak zaman Kerajaan Demak. Budidaya kedelai pertama kali di Negara Cina Utara sekitar abad 11 SM. Selanjutnya penyebarannya meluas ke Korea dan Jepang.<sup>25</sup> Pada saat itu orang-orang di pesisir Pulau Jawa melakukan perdagangan dengan orang-orang Cina. Dari perdagangan itu beberapa dari orang Cina tersebut ada yang menetap di Demak, mereka lalu meminta para petani setempat agar menanam dan mengusahakan kedelai di ladang dan sawah mereka. Sejak itulah kedelai menjadi tanaman eksotik di Pulau Jawa dan disebar luaskan pada kalangan petani setempat.<sup>26</sup>

---

<sup>22</sup> Muntoha, Jamroni, Riska Utami Umayyah , “Pelatihan Pemanfaatan dan Pengolahan Singkong Menjadi Makanan Ringan Tela Rasa”, *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan*, Vol. 4 No. 3 (2015), h.188-193

<sup>23</sup> Sunita Almatsier. “*Prinsip Dasar Ilmu Gizi*”, (Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 2001), h. 158-160

<sup>24</sup> Danang A.D Tantomi, Nanik Suhartatik, Akhmad Mustofa, “Karakteristik Kimia, Fisik, Dan Organoleptik Tempe Dari Daun Singkong (*Manihot Utilissima*)”.*Jurnal JITIPARI*. Vol. 5 No.3 (2018) h.18-25.

<sup>25</sup> Wulan Joe, “*101++ Keajaiban Khasiat Kedelai*”, (Yogyakarta: CV Andi OFFSET, 2011), h.22

<sup>26</sup> Wisnu Cahyadi, “*Kedelai Khasiat dan Teknologi*”, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2009), h.3

Kedelai merupakan tanaman dengan tinggi mencapai 50 cm, biji dari tanaman kedelai berbentuk polong seperti kacang-kacangan, bijinya mengandung berbagai zat seperti lemak linoleat, oleat, arakhidat serta zat lainnya, kedelai telah dipercaya mampu memberikan manfaat bagi dunia kesehatan.<sup>27</sup>

## 2. Klasifikasi dan Morfologi Kedelai

Berikut adalah klasifikasi dari tanaman kedelai (*Glycine max*):<sup>28</sup>

Kingdom	: Plantae
Devisi	: Spermatophyta
Subdevisi	: Angiospermae
Class	: Dicotyledoneae
Ordo	: Rosales
Family	: Leguminoceae
Genus	: <i>Glycine</i>
Spesies	: <i>Glycine max</i> (L.) Merill

Tanaman kedelai berbatang pendek memiliki 3 sampai 6 percabangan dengan tinggi sekitar 30 sampai 100 cm, berkayu dan berbentuk tanaman perdu. Batang tanaman kedelai biasanya tahan rebah dan kaku, kecuali kedelai yang hidup di tempat yang ternaungi atau kedelai yang sengaja dibudidayakan dimusim hujan. Pertumbuhan batang kedelai dibedakan menjadi dua tipe yaitu tipe *indeterminate* dan *determinate*, kedua jenis tersebut dibedakan berdasarkan atas keberadaan bunga pada pucuk batang., pertumbuhan *indeterminate* dicirikan dengan pucuk batang yang tetap tumbuh daun walaupun tanaman sudah mulai berbunga sedangkan pertumbuhan batang tipe *determinate* ditunjukkan dengan batang yang tidak tumbuh lagi ketika tanaman mulai berbunga.

<sup>27</sup> *Ibid*, h.5

<sup>28</sup> Risnawati, "Pengaruh Pemberian Pupuk Urea dan Beberapa Formula Pupuk Hayati Rhizobium Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* (L.)Merril) di Tanah Masam Ultisol)", (Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim, 2010) [*Skripsi*], h.23

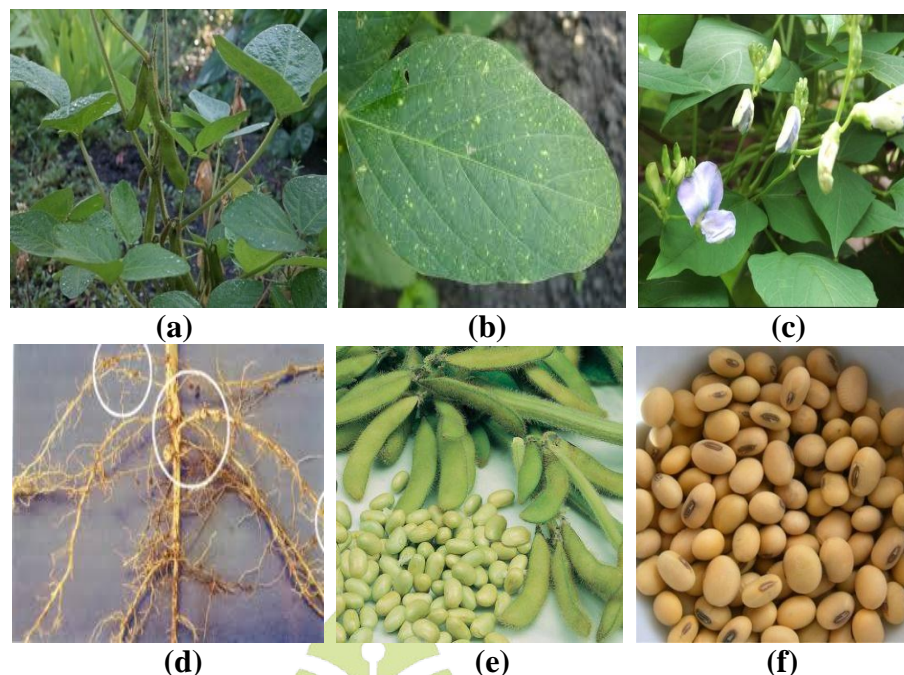
Daun kedelai mempunyai ciri-ciri antara lain helai daun berbentuk oval, tata letak pada tangkai daun yang bersifat majemuk berdaun tiga. Pada umumnya, bentuk daun pada tanaman kedelai ada dua yaitu lancip dan bulat oval. Kedua bentuk daun tersebut dapat dipengaruhi oleh faktor genetik. Perakaran kedelai terdiri dari sejumlah akar cabang yang tumbuh dari akar sekunder atau serabut dan akar tunggang, seperti kacang tanah akar pada tanaman kedelai selain berfungsi sebagai alat pengangkut air maupun unsur hara dan tempat bertumpuhnya tanaman, juga mempunyai kemampuan untuk membentuk nodul yang berfungsi untuk menambah nitrogen bebas ( $N_2$ ) dari udara. Tanaman kedelai mulai berbunga pada umur pertumbuhan antara 30 sampai 50 hari setelah tanam,, bunganya tumbuh berkelompok pada ruas batang, memiliki kelamin jantan dan betina serta berwarna ungu atau putih. Penyerbukan terjadi saat bunga masih dalam keadaan tertutup sehingga kemungkinan untuk penyerbukan silang amat sangat kecil.<sup>29</sup> Buah dari kedelai berbentuk polong,<sup>30</sup> pada umumnya polong ini berwarna kuning kecoklatan atau abu-abu dan berbulu. Polong yang sudah kering akan mudah pecah sehingga biji-bijinya keluar. Sedangkan untuk biji kedelai umumnya berbentuk bulat pipih sampai bulat lonjong, terbungkus oleh kulit tipis dan bijinya berkeping dua.<sup>31</sup>

---

<sup>29</sup> *Ibid*, h.21-23

<sup>30</sup> Wisnu Cahyadi, “*Kedelai Khasiat dan Teknologi*”, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2009), h.3

<sup>31</sup> Risnawati, “Pengaruh Pemberian Pupuk Urea dan Beberapa Formula Pupuk Hayati Rhizobium Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* (L)Merril di Tanah Masam Ultisol)”, (Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim, 2010) [*Skripsi*], h.23



**Gambar 2. Morfologi Kedelai, (a). Batang, (b). Daun, (c). Bunga, (d). Akar, (e). Buah, (f). Biji.**<sup>32</sup>

### 3. Kandungan Kedelai

Kedelai merupakan sumber protein nabati dengan kandungan 39% dimana 2% dari seluruh rakyat Indonesia memperoleh sumber protein dari kedelai. Dilihat dari segi pangan dan gizi, kedelai merupakan sumber protein yang paling murah di Dunia. Kedelai sebagai bahan baku makanan yang banyak dikonsumsi rakyat Indonesia yaitu tempe dan tahu.<sup>33</sup>

Kedelai memiliki kandungan gizi protein sebesar 35%, lemak 18%, dan karbohidrat 35%.<sup>34</sup> Kedelai merupakan sumber protein dan lemak serta sebagai sumber vitamin K, E, A dan B selain itu juga terdapat mineral seperti Zn, Fe, K

<sup>32</sup> Sumber: <https://www.google.com> diakses pada 18 Desember 2018 pukul 14:25.

<sup>33</sup> Ahmad Sadam, Asil Barus, Mrianti., "Karakter Morfologi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) Tercekam Kekeringan Melalui Aplikasi Antioksidan", *Jurnal Pertanian Tropik*, Vol. 5 No.1 (2018), h.94-103

<sup>34</sup> As'ad Syamsul Arifin, "Kajian Morfologi Anatomi dan Agronomi antara Kedelai Sehat dengan Kedelai Terserang *Cowpea Mild Mottle Virus* serta Pemanfaatannya sebagai Bahan Ajar Sekolah Menengah Kejuruan", *Jurnal Pendidikan Sains*, Vol. 1 No. 2, (2013), h.115-125



dan P. Kadar protein kacang-kacangan berkisar antara 20-25%, sedangkan pada kedelai mencapai 40%. Kadar protein dalam produk kedelai bervariasi misalnya, tepung kedelai 50% konsentrat protein kedelai 70% dan isolat protein kedelai 90%. Berikut tabel komposisi kimia biji kedelai kering per 100 gram.<sup>35</sup>

**Tabel 2. Komposisi Kimia Biji Kedelai Kering/100 g**

Komponen	Jumlah
Kalori	331,0 (kkal)
Protein	34,9 (g)
Lemak	18,1 (g)
Karbohidrat	34,8 (g)
Kalsium	227,0 (mg)
Fosfor	585,0 (mg)
Besi	8,0 (mg)
Vitamin A	110,0 (SI)
Vitamin B1	1,1 (mg)
Air	7,5 (g)

### C. Tempe

Tempe adalah salah satu makanan yang sangat digemari meskipun dahulu pernah diremehkan sebagai bahan makanan untuk kaum miskin. Tempe merupakan produk fermentasi fungi dari kedelai yang sudah tidak berkulit yang bentuknya padat dan diselimuti mold putih. Mold yang terlibat dalam fermentasi ini adalah *Rhizopus sp*,<sup>36</sup> di wilayah yang rawan gizi, baik di desa maupun di kota tempe dapat dijadikan sebagai bahan makanan sumber protein nabati yang dapat di konsumsi dalam menu makanan sehari-hari. Selain karena harganya relatif murah proses pembuatannya juga mudah dan sederhana namun kandungan gizinya cukup tinggi.

<sup>35</sup>Wisnu Cahyadi, "Kedelai Khasiat dan Teknologi", (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2009), h.6

<sup>36</sup> Lieke Riadi, "Teknologi Fermentasi", (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013), h.141

Tempe merupakan makanan tradisional yang berpotensi sebagai makanan fungsional, tempe memiliki beberapa khasiat bagi kesehatan diantaranya: antioksidan, antidiare khususnya karena bakteri *Escherichia coli* enteropatogenik serta memberikan pengaruh hipokolestolemik, Pada tempe terdapat Beberapa jenis peptida yang merupakan senyawa bioaktif yang mempunyai fungsi penting bagi kesehatan, misalnya untuk meningkatkan penyerapan zat besi dan kalsium, meracuni sel tumor sebagai senyawa anti trombotik ,menurunkan kolestrol dan sebagainya.

Proses Pembuatan tempe memerlukan bahan baku utama yaitu kedelai, komponen-komponen nutrisi kompleks pada kedelai dicerna oleh kapang dengan reaksi enzimatik dan menghasilkan senyawa-senyawa yang lebih sederhana.melalui proses fermentasi. Dengan adanya proses fermentasi ini, kedelai yang dibuat menjadi tempe akan memiliki rasa yang lebih enak serta nutrisinya lebih mudah dicerna oleh tubuh dibandingkan dengan kedelai yang dimakan tanpa proses fermentasi.<sup>37</sup>

Proses pembuatan tempe akan dijelaskan sebagai berikut :

1. Menyortir kedelai

Kedelai terlebih dahulu disortir guna untuk membersihkan kedelai dari kontaminan berupa biji-bijian selain kedelai, tanah, batu kecil, sisa tanaman berupa batang, kulit kedelai, daun, dan lain sebagainya dapat dikatakan bahwa proses penyortiran ini berguna untuk memilih biji kedelai yang bagus.

---

<sup>37</sup> *Ibid*, h.40.

## 2. Perendaman

Kedelai yang telah disortir selanjutnya direndam dengan air bersih selama kurang lebih 3-4 jam. Pada proses perendaman ini akan terjadi hidrasi sehingga menyebabkan biji kedelai mengembang dan lunak.

## 3. Perebusan

Kedelai yang telah direndam kemudian direbus pada suhu 100°C untuk melunakan biji dan membunuh bakteri yang kontaminan dan mengaktifkan senyawa tripsin inhibitor yang diperlukan dalam pertumbuhan jamur.

## 4. Perendaman kedua

Kedelai yang telah direbus lalu direndam kembali menggunakan asam laktat selama 24 jam. Air asam laktat yang digunakan dibuat sendiri dengan cara memfermentasi air bekas rebusan kedelai yang didiamkan selama sehari semalam.

## 5. Pengupasan kulit kedelai

Setelah direndam selama 24 jam kemudian kedelai dikuliti. Pengupasan kulit kedelai ini dengan cara digilas dibawah air yang mengalir agar kotoran dan lendir dapat dihilangkan.

## 6. Penirisan

Kedelai kemudian ditiriskan dan diangin-anginkan untuk mengurangi kadar air melalui proses penguapan karna kedelai yang lembab akan menyebabkan tempe menjadi cepat busuk.

## 7. Peragian

Selanjutnya kedelai masuk ke tahap peragian, penambahan ragi disesuaikan dengan banyak kedelai, setelah diberi ragi aduk masing-masing kedelai dan daun singkong agar ragi tersebar secara merata.

## 8. Pengemasan

Pengemasan menggunakan plastik yang telah dilubangi terlebih dahulu menggunakan jarum pada setiap bagian latarnya, pelubangan ini memiliki fungsi yaitu supaya kapang dapat bernafas secara aerob

## 9. Fermentasi

Kemudian kedelai difermentasi di dalam ruangan. Ruang fermentasi harus memiliki suhu ruang antara 27-34°C, sirkulasi udara yang baik juga diperlukan untuk pertumbuhan jamur serta ruangan juga harus memiliki kelembaban. Proses fermentasi ini kurang lebih memakan waktu selama 36-48 jam.

Agar pertumbuhan jamur lebih baik pada proses pembuatannya dapat juga dicampur dengan tambahan tepung atau ampas tahu . Menurut Widianarko dalam skripsi Studi Gizi Diploma III bahwa secara kualitatif nilai kandungan gizi tempe lebih tinggi dikarenakan tempe mempunyai nilai cerna yang lebih baik akan tetapi secara kuantitatif nilai gizi tempe agak sedikit lebih rendah dari pada nilai gizi kedelai. Hal ini mungkin saja karena aktivitas enzim proteolitik yang menyebabkan meningkatnya kadar protein yang larut dalam air.<sup>38</sup>

---

<sup>38</sup> Intan Wilyata, "Sifat Organoleptik Tempe Kedelai Yang di Bungkus Plastik, Daun Pisang dan Daun Jati", (Surakarta: Universitas Muhammdiyah, 2009) [Skripsi], h.11

**Tabel 3. Kandungan Zat Gizi dalam 100 g Tempe dan Kedelai**

Zat Gizi	Komposisi Zat Gizi per 100 g	
	Tempe	Kedelai
Serat	1,4 g	3,2 g
Abu	1,6 g	5,5 g
Lemak	8,8 g	16,7 g
Hidrat Arang	13,5 g	24,9 g
Energi	201 kal	381 kal
Protein	20,8 g	40,4 g
Kalsium	155 mg	222 mg
Vitamin C	0 mg	0 mg
Vitamin A	0 SI	0 SI
Vitamin B	0,19 mg	0,52 mg
Air	55,3 g	12,7 g
Karotin	34 mkg	31 mkg
Fosfor	326 mg	682 mg
Besi	4 mg	10 mg

#### D. Fermentasi Tempe

Fermentasi adalah perubahan kimia dalam bahan makanan yang disebabkan oleh enzim dari kedelai yang mengandung enzim lipoksidase. Bahan pangan umumnya merupakan medium yang baik untuk pertumbuhan berbagai jenis mikroorganisme. Kapang tempe bersifat aerob obligat yang memerlukan oksigen untuk pertumbuhannya, sehingga apabila terjadi kekurangan oksigen dalam proses fermentasi tersebut maka proses fermentasinya tidak akan berjalan lancar dan pertumbuhan kapangnya akan terhambat, oleh sebab itu dalam proses pembungkusan tempe biasanya dilakukan penusukan dengan jarum atau pisau tidak lain tujuannya adalah agar oksigen dapat masuk ke dalam tempe. Sebaliknya pula apabila dalam proses fermentasi kelebihan oksigen, dapat menyebabkan

proses metabolismenya terlalu cepat yang membuat suhu tempe naik dan pertumbuhan kapang akan terhambat.<sup>39</sup>

Fermentasi merupakan suatu proses metabolisme yang menghasilkan produk pecahan baru dan substrat organik karena adanya kegiatan atau aktivitas mikroba dengan bantuan enzim. Fermentasi kedelai menjadi tempe dibantu oleh kapang *Rizopus oligosporus* dan terjadi pada kondisi aerob. Hasil dari fermentasi sendiri tergantung pada fungsi substrat atau bahan sediaan mikroba, pertumbuhan jamur pada saat fermentasi juga sangat dipengaruhi oleh keadaan di sekelilingnya.

Tempe yang baik mempunyai bau yang lembut layaknya jamur, bau tersebut berasal dari aroma miselium kapang berbau dengan aroma lezat dari asam amino bebas dan penguraian lemak. Selain meningkatkan kadar gizi, fermentasi kedelai juga dapat mengubah aroma kedelai yang berbau langu menjadi aroma lembut khas tempe. Akan tetapi semakin lama proses fermentasi berlangsung, aroma yang tadinya lembut akan berubah menjadi tajam dan mencolok ini disebabkan karena terjadi pelepasan amonia.

Dalam proses fermentasi tempe menjadi kedelai substrat atau media yang digunakan untuk pertumbuhan kapang adalah keping-keping biji kedelai yang telah direbus dan dibelah dua, mikroorganismenya berupa *R. oligosporus*, *R. oryzae*, *R. stolonifer* namun bisa juga dua spesies atau ketiganya melakukan kombinasi dalam satu substrat. Proses fermentasi tempe dapat dibedakan menjadi tiga fase yaitu fase pertumbuhan cepat yaitu 0-30 jam, fase transisi 30-50 jam dan fase pembersukan atau fermentasi lanjut 50-90 jam.

---

<sup>39</sup>*Ibid*, h.10

Proses fermentasi yang menyangkut kemampuan mikroba sesuai dengan kondisi proses serta hasilnya, terbagi dalam dua bentuk yaitu:

- a. Fermentasi secara alkoholik, jika hasilnya diperoleh alkohol. Contohnya adalah khamr (sejenis fungi), khamr digunakan selama ribuan tahun oleh manusia untuk membuat bir, anggur dan roti.<sup>40</sup>
- b. Fermentasi secara non alkoholik, pada fermentasi ini tidak terbentuk alkohol, akan tetapi terbentuk asam organik, vitamin, asam amino dan sebagainya, misalnya pembuatan tempe, kecap dan oncom.<sup>41</sup>

Menurut Muthmainna, Sri Mulyani Sabang dan Supriadi dalam penelitian pengaruh waktu fermentasi terhadap kadar protein dari tempe biji buah lamtoro (*Leucaena leucucepbala*) bahwa kadar protein tertinggi diperoleh pada fermentasi 24 jam yaitu sebesar 7.943%. Sedangkan kadar protein pada waktu fermentasi 36 jam yaitu sebesar 7.725%, fermentasi 48 jam sebesar 7.195%, fermentasi 60 jam sebesar 7.197% dan fermentasi 72 jam yaitu sebesar 5.733%. Fermentasi selama 72 jam ini juga merupakan fermentasi dengan kadar protein terendah. Ini berarti bahwa semakin lama waktu fermentasi maka semakin rendah pula kadar protein pada tempe.<sup>42</sup>

---

<sup>40</sup> Neil A. Campbell, dkk, "Biologi Jilid 1 Ed 8", (Jakarta: Erlangga, 2008), h.192

<sup>41</sup> Intan Wilyata, "Sifat Organoleptik Tempe Kedelai Yang di Bungkus Plastik, Daun Pisang dan Daun Jati", (Surakarta: Universitas Muhammdiyah, 2009) [Skripsi], h.1

<sup>42</sup> Muthmainna, Sri Mulyani Sabang dan Supriadi, "Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Protein dari Tempe Bji Buah Lamtoro Gung (*Leucaena leucucepbala*)", *Jurnal Akademi Kimia*, Vol.6 No.1 (Januari 2016), h.50-54

## E. Protein

Protein merupakan senyawa kimia yang mengandung asam amino dan tersusun atas atom-atom C, H, O dan N.<sup>43</sup> Protein adalah suatu zat makanan yang berperan penting bagi tubuh, protein berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur karena protein menjadi bahan utama pembentukan jaringan-jaringan baru dalam tubuh terutama pada masa pertumbuhan, protein juga menggantikan jaringan yang rusak serta mempertahankan jaringan yang telah ada.<sup>44</sup>

Molekul protein terdiri atas satu rantai asam amino tunggal yang dikaitkan oleh ikatan peptida. Rantai ini terlipat dalam berbagai bentuk hingga terbentuklah ikatan antara asam-asam amino yang berdampingan. Dalam bentuk aslinya, sebagian besar protein sangat resisten terhadap pencernaan, hanya ikatan superfisial saja yang peka terhadap aktivitas enzim proteolitik, oleh karena itu proses pemasakan dan kondisi asam dalam lambung dapat mempermudah pencernaan protein.<sup>45</sup>

Sementara itu defisiensi protein dapat menyebabkan gejala tubuh pendek pada anak, kehilangan masa otot, buruknya penyembuhan luka dan meningkatkan resiko infeksi serta kemampuan memperbaiki jaringan tubuh menjadi berkurang. Menurut sumbernya protein digolongkan menjadi 2 jenis, yaitu sebagai berikut:

### 1. Protein hewani

Protein ini merupakan protein yang berasal dari apa yang dihasilkan oleh hewan seperti susu atau daging.

<sup>43</sup> Djoko Pekik Irianto, "*Pedoman Gizi Lengkap*", (Yogyakarta: CV. Andi Offset, 2017), h.15

<sup>44</sup> Mayang Sari, "Identifikasi Protein Menggunakan Transform Infrared (FTIR)", (Depok: Universitas Indonesia, 2011), [Skripsi], h.4

<sup>45</sup> Mary E. Barasi, "*At a Glance Ilmu Gizi*", (Jakarta: Erlangga, 2009), h.38-40



## 2. Protein nabati

Protein ini adalah protein yang diperoleh dari tumbuh-tumbuhan baik secara langsung maupun melalui proses olahan dari tumbuhan tersebut, contohnya seperti, tepung sereal dan lain sebagainya.

Berikut adalah fungsi protein bagi tubuh manusia:<sup>46</sup>

a. Membangun sel-sel tubuh

Seiring dengan bertambahnya usia seorang bayi maka akan bertambah pula berat badannya. Bertambahnya berat badan dari bayi tersebut dikarenakan terbentuknya jaringan baru seperti otot dan tulang.

b. Meregenerasi sel-sel dalam tubuh

Dalam tubuh manusia sel atau jaringan seringkali mengalami kerusakan seperti contoh: sprain, fraktur, strain dan lain sebagainya yang diakibatkan cedera saat melakukan kegiatan fisik, karna hal tersebut maka tubuh kita memerlukan protein untuk mengganti sel-sel dalam tubuh yang rusak tadi.

c. Membuat protein darah

Agar dapat mempertahankan stabilitas tekanan osmosis, struktur darah juga memerlukan protein. Selain itu hemoglobin juga tersusun atas serum dan protein.

---

<sup>46</sup> *Ibid*, h.18-19

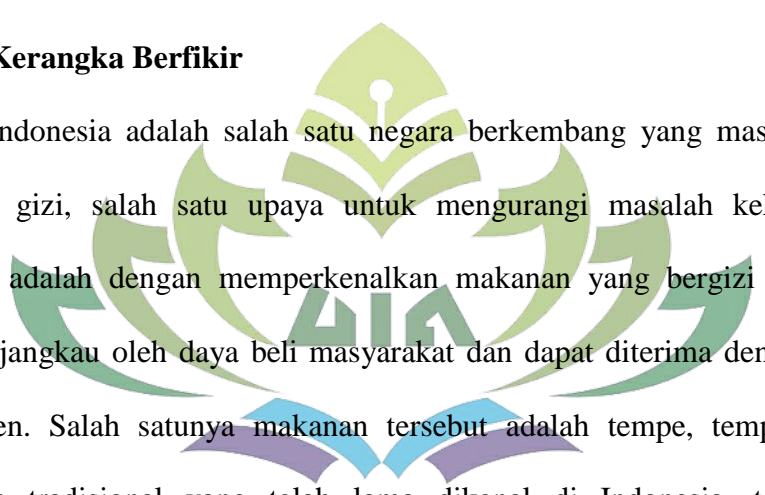
d. Pemberi kalori

Protein juga dapat memfasilitasi energi yang diperlukan untuk melakukan aktivitas, terlebih lagi jika tubuh dalam keadaan kelaparan karena 1 g protein dapat menghasilkan energi sebesar 4 kalori.

e. Menjaga keseimbangan asam dan basa cairan tubuh

Protein juga dibutuhkan sebagai pengikat kelebihan asam atau basa yang terdapat di dalam cairan tubuh sehingga dapat mempertahankan reaksi netral dari cairan tubuh.

**F. Kerangka Berfikir**



Indonesia adalah salah satu negara berkembang yang masih mengalami masalah gizi, salah satu upaya untuk mengurangi masalah kekurangan gizi tersebut adalah dengan memperkenalkan makanan yang bergizi tinggi namun tetap terjangkau oleh daya beli masyarakat dan dapat diterima dengan baik oleh konsumen. Salah satunya makanan tersebut adalah tempe, tempe merupakan makanan tradisional yang telah lama dikenal di Indonesia, tempe sebagai makanan dengan nilai kandungan gizi yang tinggi sudah lama diakui, bahan utama dari pembuatan tempe adalah kedelai, akan tetapi harga kedelai cenderung mahal akhir-akhir ini karena produksi kedelai yang terus mengalami penurunan di Indonesia sedangkan konsumsinya jauh mengalami peningkatan sehingga menyebabkan terjadinya impor dari negara lain. Produksi kedelai yang terus mengalami penurunan ini mengakibatkan impor dari tahun ke tahun juga semakin meningkat secara signifikan, hal tersebut menyebabkan harga kedelai semakin

melonjak sehingga biaya produksi tempe semakin besar dan menyebabkan nilai jual tempe juga tinggi.

Untuk memenuhi kebutuhan akan bahan baku pembuatan tempe perlu adanya modifikasi bahan baku tambahan yang dapat memecahkan permasalahan tersebut. Salah satu tanaman alternatif yang dapat digunakan adalah bagian daun dari tanaman singkong (*Manihot utilissima*), selain mempunyai nilai gizi yang tinggi daun singkong juga masih sangat minim pengolahannya dalam dunia pangan karna sejauh ini masih hanya sebatas direbus dan disayur saja.

Penggunaan bahan pokok tambahan selain kedelai dalam proses pembuatan tempe dilakukan supaya kebutuhan akan kedelai tidak terlalu tinggi selain itu juga untuk menghemat biaya pembuatan tempe, mempertahankan nilai gizi sekaligus memberi variasi rasa sehingga masyarakat tetap dapat menikmati tempe sebagai menu lauknya untuk sehari-hari.

## **G. Hipotesis**

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

### **1. Hipotesis Penelitian**

Penambahan daun singkong (*Manihot utilissima*) berpengaruh terhadap kadar protein dari tempe.

### **2. Hipotesis Statistik**

$H_0$  : Tidak terdapat pengaruh penambahan daun singkong (*Manihot utilissima*) terhadap kadar protein dari tempe.

$H_1$  : Terdapat pengaruh penambahan daun singkong (*Manihot utilissima*) terhadap kadar protein dari tempe.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aldillah, Rizma, Analisis Produksi dan Konsumsi Kedelai Nasional. [Tesis] Bogor: Institut Pertanian Bogor (2014)
- Almatsier, Sunita, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 2001
- Amelia, Rezky, Pengaruh Perendaman Menggunakan Limbah Kulit Nanas Terhadap Konsentrasi Asam Laktat Kedelai Bahan Baku Tempe, [Skripsi]. Lampung: UIN Raden Intan Lampung (2018)
- Anggun, Risma, “Analisis Kritis Tempe Daun Singkong”, (online), Tersedia di [www. Academia Edu.com](http://www.Academia Edu.com) (28 Juni 2014) diakses pada 15 Oktober 2019.
- Arifin, Syamsul As’ad, Kajian Morfologi Anatomi dan Agronomi antara Kedelai Sehat dengan Kedelai Terserang *Cowpea Mild Mottle Virus* serta Pemanfaatannya sebagai Bahan Ajar Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Pendidikan Sains*, Vol.1 No.2 (2013).
- Astawan, Made, Karakteristik Fisiokimia dan Sifat Fungsional Tempe yang Dihasilkan dari Berbagai Varietas Kedelai. *Jurnal Pangan*, Vol. 22 No. 3 (2013).
- Badan Standarisasi Nasional. 2012. *Tempe : Persembahan Untuk Dunia*. Booklet. Tersedia di <http://www.bsn.go.id>. (2008). Diakses pada 20 Desember 2018.
- Barasi, Mary E. *At a Glance Ilmu Gizi*. Jakarta: Erlangga, 2009.
- Bisyria, Fatih, Siti Zaenab dan Ainur Rofieq. Pengaruh Penambahan Berbagai Bahan Tambahan (Singkong, Pepaya, Nasi Aking) Dalam Berbagai Perbandingan Terhadap Kualitas Tempe Campuran Sebagai Media Leaflet Materi Bioteknologi SMA Kelas XII. *Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol 1 No.2 (2015).
- Cahyadi, Wisnu, *Kedelai Khasiat dan Teknologi*. Jakarta: PT Bumi Aksara, 2009.
- Cordova Al-Qur’an dan Terjemah*. Bandung: Syamil Quran, 2012.
- Dwinaningsih, Erna Ayu, Karakteristik dan Sensori Tempe dengan Variasi Bahan Baku Kedelai/Beras dan Penambahan Angkak Serta Variasi Lama Fermentasi, [Skripsi] Surakarta: Universitas Sebelas Maret (2010)

- Ekafitri, Riyanti dan Rhestu Isworo, Pemanfaatan Kacang-kacangan Sebagai Bahan Baku Sumber Protein Untuk Pangan Darurat, *Jurnal Pangan*. Vol. 23 No. 2 (2014)
- Eliyana, Evaluasi Sifat Kimia dan Sensori Kedelai-Jagung dengan Berbagai Konsentrasi Ragi Raprima dan Berbagai Formulasi, *[Skripsi]* Lampung: Universitas Lampung (2017)
- Elisabeth, Anggraeni, Erliana Ginting dan Rahmi Yulifianti. Respon Pengrajin Tempe Terhadap Introduksi Varietas Unggul Kedelai Untuk Produksi Tempe, *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. Vol. 20 No. 3 (2017)
- Firdaurni dan Anova Inda Three, Pemanfaatan Daun Ubi Kayu Menjadi Dendeng Sebagai Makanan Alternatif Vegetarian Pengganti Protein, *Jurnal Litbang Industri*, Vol 5 No. 1 (2015).
- Hardianti, Siti, Pengaruh Penambahan Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus L. Merr*) Terhadap Nilai Protein dan Cita Rasa Pada Tempe, *[Skripsi]*. Medan: Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara (2018).
- Irianto, Djoko Pekik. *Pedoman Gizi Lengkap Keluarga dan Olahragawan*. Yogyakarta: CV. Andi OFFSET, 2017.
- Joe, Wulan. “101<sup>++</sup> Keajaiban Khasiat Kedelai”. Yogyakarta: CV Andi OFFSET, 2011.
- Kadir. *Statistik Terapan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2015.
- Kapu, Maya Rodiana, Pengaruh Penambahan Buah Pepaya Muda Terhadap Kadar Protein, Tekstur dan Rasa pada Tempe Kedelai Kuning Lokal, *[Skripsi]* Yogyakarta: Uiniversitas Sanata Dharma ( 2017).
- LIPI Bogor, *Tanaman Pekarangan*. Jakarta: PN Balai Pustaka, 1980.
- Listiowati, Emyliana dan Taufik Budhi Pramono, Potensi Daun Singkong (*Manihot Utilissima*) Terfermentasi Sebagai Bahan Pakan Ikan Nila (*Oreochromis sp*), *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*, Vol 42 No. 2 (2014).
- Lusiyatiningsih, Lutut, Uji Kadar Serat, Protein dan Sifat Organoleptik pada Tempe dari Bahan Dasar Kcang Merah (*Phaseolus vulgaris L*) dengan Penambahan Jagung dan Bekatul, *[Skripsi]* Surakarta: Universitas Muhammdiyah Surakarta (2014)

- Meiliana, Roekistiningsih dan Sutjiati Endang, Pengaruh Proses Pengolahan Daun Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) Dengan Berbagai Perlakuan Terhadap Kadar  $\beta$ -Karoten, *Journal Of Human Nutrition*, Vol 5 No. 1 (2014).
- Mukhoyaroh, Hanifah, Pengaruh Jenis Kedelai, Waktu dan Suhu Pemeraman Terhadap Kandungan Protein Tempe Kedelai, *Jurnal Florea*. Vol. 2 No. 2, (2015).
- Muntoha, Jamroni dan Umayyah Riska Utami, Pelatihan Pemanfaatan dan Pengolahan Singkong Menjadi Makanan Ringan Tela Rasa, *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan*, Vol 4 No.3 (2015).
- Muslim, Aziz, Faktor-faktor yang Mempengaruhi Nilai Impor Kedelai Indonesia, *Jurnal Buletin Ilmiah Litbang Perdagangan* Vol 8 No 1 (2014).
- Muthmainna, Sabang Sri Mulyani dan Supriadi, Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Protein dari Tempe Bji Buah Lamtoro Gung (*Leucaena leucucepbala*), *Jurnal Akademi Kimia*, Vol 6 No.1 (2016).
- Neil A. Campbell and Jane B. Reece, *Biologi edisi 8 jilid 1*, Jakarta: Erlangga, 2008.
- Nugraha, Aji, Asupan Vitamin A, Status Vitamin A dan Status Gizi Anak SD di Kecamatan Leuwiliang, Kabupaten Bogor, *[Skripsi]*. Bogor: Institut Pertanian Bogor (2014)
- Perdani, Widyastuti Arum, Kandungan Asam Fitat dan Protein Terlarut Tempe Kedelai Kuning (*Glycine max* L.) Berbagai Varietas dan Kedelai Hitam (*Glycine soja* L.),*[Skripsi]*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada. (2018).
- Poedjiadi, Anna dan Titin Supriyanti. *Dasar-Dasar Biokimia*, Jakarta: UI Press, 1994.
- Radiati, Ani dan Sumarto, Analisis Sifat Fisik, Sifat organoleptik dan Kandungan Gizi pada Produk dari Kacang Non-Kedelai, *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, Vol 5 No 1 (2016).
- Ramdhan, Nur Ihsan, Profil Protein Terlarut Pada Berbagai Pelarut dari 7 Macam Kacang-Kacangan, *[Skripsi]*. Bogor: Institut Pertanian Bogor (2012)
- Riadi, Lieke. *Teknologi Fermentasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.
- Risnawati, Pengaruh Pemberian Pupuk Urea dan Beberapa Formula Pupuk Hayati Rhizobium Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max*

(L)Merril) di Tanah Masam Ultisol), [Skripsi]. Malang: Universitas Islam Negri Maulana Malik Ibrahim (2010).

- Rohman, Abdul. *Analisis Komponen makanan*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.
- Sadam, Ahmad, Barus Asil dan Merianti, Karakter Morfologi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Tercekam Kekeringan Melalui Aplikasi Antioksidan, *Jurnal Pertanian Tropik*, Vol 5 No.1 (2018).
- Sari, Mayang, Identifikasi Protein Menggunakan Transform Infrared (FTIR), [Skripsi]. Depok: Universitas Indonesia (2011).
- Sarwono. *Membuat Tempe dan Oncom*. Jakarta: PT. Penebar Swadaya, 2008.
- Sawitri, Angges, Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Protein Tempe Biji Durian (*Durio zibethinus*) Sebagai Sumber Belajar Biologi SMA Kelas XII pada Materi Bioteknologi Pangan, *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol. 5 No. 2 (2015)
- Septiriyani, Indah Veronika, Potensi Pemanfaatan Singkong (*Manihot utilissima*) Sebagai Bahan Tambahan Dalam Pembuatan Es Puter Secara Tradisional, [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma (2017).
- Setyani, Sri, Evaluasi Sifat Kimia dan Sensori Tempe Kedelai-Jagung dengan Berbagai Konsentrasi Ragi Raprima dan Berbagai Formulasi, *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, Vol 22 No. 2 (2017).
- Setyawan, Arief Vendy, Kadar Protein Terlarut dan Kualitas Tempe Bungkus dengan Penambahan Ampas Tahu dan Daun Pembungkus yang Berbeda, [Skripsi]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta (2015)
- Setyono, Agus, Pengurangan Asam Fitat Biji Kedelai Dengan Cara Pengupasan, *Jurnal Agritech*, Vol. 10 No. 2 (1990).
- Suhardjo. *Perencanaan Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2005.
- Sunita, Almatsier. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta:PT Gramedia Pustaka Utama, 2005.
- Tantomi, Danang, Nanik Suhartatik dan Akhmad Mustofa, Karakteristik Kimia, Fisik, Dan Organoleptik Tempe Dari Daun Singkong (*Manihot Utilissima*), *Jurnal JITIPARI*, Vol 5 No.3 (2015).
- Wahyudi, Agus, Pengaruh Variasi Suhu Ruang Inkubasi Terhadap Waktu Pertumbuhan *Rhizopus oligosporus* pada Pembuatan Tempe Kedelai, , *Jurnal Redoks*. Vol. 3 No. 1 (2018)

- Utari, M. Diah, Potensi Asam Amino pada tempe untuk mrrmprtbaiki Profil Lipid dan Diabetes Mellitus, *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol. 5 No.4 (2011).
- Wargiono J dan Barret M Diane. *Budidaya Ubi Kayu*. Jakarta: PT Gramedia, 1986.
- Widiani, Nurhaida, Gres Maretta dan Syarifah Setianingrum, Pengaruh Variasi Temperatur Terhadap Karakteristik Fisika, Kimia dan Biologi Yogurt Susu Jagung, *BIOSFER Jurnal Tadris Pendidikan Biologi*, Vol 8 No.1 (2017).
- Widodo, Wahyu, Pemanfaatan Biji Nangka (*Actocarpus heterophyllus*) Sebagai Substrat Pembuatan Tempe Biji Nangka Dengan Variasi Kadar Ragi dan Lama Fermentasi, [*Skripsi*]. Yogyakarta: UIN Sunan Kali Jaga (2012).
- Wilyata, Intan, Sifat Organoleptik Tempe Kedelai Yang di Bungkus Plastik, Daun Pisang dan Daun Jati, [*Skripsi*]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta. (2009).

