



**KARAKTERISTIK MUTU FISIK, KIMIA DAN SENSORI TEMPE  
BACEM KORO PEDANG (*Canavalia ensiformis* L.) HASIL VARIASI  
LAMA PEMASAKAN DAN JENIS PENGEMAS**

**SKRIPSI**

oleh :

**Fajar Ali Rizqi**

**NIM 121710101095**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2019**



**KARAKTERISTIK MUTU FISIK, KIMIA DAN SENSORI TEMPE  
BACEM KORO PEDANG (*Canavalia ensiformis* L.) HASIL VARIASI  
LAMA PEMASAKAN DAN JENIS PENGEMAS**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh :

**Fajar Ali Rizqi**  
**NIM 121710101095**

Dosen Pembimbing:

**Dosen Pembimbing Utama : Ahmad Nafi` S.TP., M.P.**

**Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Nita Kuswardhani S.TP., M.Eng**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**

## PERSEMBAHAN

Atas berkat ALLAH yang Maha Kuasa, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kepada kedua orang tua saya tercinta, Ayahanda Mu'Anam dan Ibunda Intusliyah yang selalu memberikan semangat dan doa yang tiada henti sehingga dimudahkan dan dilancarkan dalam segala hal yang saya hadapi. Terimakasih karena telah mendidik dan merawat saya selama ini;
2. Kepada guru-guruku dari taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi yang telah mendidik, memberikan ilmu, memotivasi, dan juga bersabar dalam membimbing saya. Semoga Allah menjadikan ladang amal yang tiada henti, sebab muridmu ini tak mampu membalas semua kebaikan yang telah engkau berikan;
3. Teman-teman THP C 2012 dan seluruh angkatan tahun 2012 di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, yang selalu memberi semangat dan memotivasi saya ucapkan terimakasih;
4. Jajaran Dekanat Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
5. Almamater tercinta Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

**MOTTO**

“Mau itu cepat atau lambat jalan itu akan menghantarkanmu di ujung pemberhentiannya”

“Hidup tentang bagaimana kita berproses”

“Harta habis untuk digunakan, kisah hadir untuk selalu dikenang”



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fajar Ali Rizqi

NIM : 121710101095

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Karakteristik Mutu Fisik, Kimia dan Sensori Tempe Bacem Koro Pedang (*Canavalia Ensiformis* L.) Hasil Variasi Lama Pemasakan dan Jenis Pengemas” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 17 Desember 2018

Yang Menyatakan

Fajar Ali Rizqi  
121710101095

**SKRIPSI**

**KARAKTERISTIK MUTU FISIK, KIMIA DAN SENSORI TEMPE  
BACEM KORO PEDANG (*Canavalia ensiformis* L.) HASIL VARIASI  
LAMA PEMASAKAN DAN JENIS PENGEMAS**

oleh:

**Fajar Ali Rizqi**  
**NIM 121710101095**

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Ahmad Nafi', S.TP., M.P

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Nita Kuswardhani, S.TP., M.Eng

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Karakteristik Mutu Fisik, Kimia dan Sensori Tempe Bacem Koro Pedang (*Canavalia Ensiformis* L.) Hasil Variasi Lama Pemasakan dan Jenis Pengemas” karya Fajar Ali Rizqi NIM 121710101095 telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada :

Hari/tanggal :

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Ahmad Nafi', S.TP., M.P  
NIP. 197804032003121003

Dr. Nita Kuswardhani S.TP., M.Eng  
NIP. 197107311997022001

Tim Penguji,

Ketua,

Anggota,

Dr. Yuli Wibowo S.TP., M.Si  
NIP. 197207301999031001

Ardiyan Dwi Masahid, S.TP., M.P  
NRP. 760016797

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.  
NIP. 196809231994031009



## RINGKASAN

**Karakteristik Mutu Fisik, Kimia dan Sensori Tempe Bacem Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* L.) Hasil Variasi Lama Pemasakan dan Jenis Pengemas;** Fajar Ali Rizqi, 121710101095; 2019; 62 Halaman; Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Indonesia merupakan negara produsen tempe terbesar di dunia dan menjadi pasar kedelai terbesar di Asia. Nilai importasi kedelai Indonesia pada periode 2001-2013 mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Salah satu cara untuk mengatasi tingginya tingkat impor kedelai adalah dengan memanfaatkan berbagai jenis kacang-kacangan. Koro pedang (*Canavalia ensiformis* L.) merupakan salah satu dari jenis kacang-kacangan yang berpotensi untuk dijadikan bahan pengganti kedelai. Kandungan protein koro pedang mencapai 29,8-32,2% (Doss dkk. 2011). Berdasarkan kandungan proteinnya yang ada di dalam kacang-kacangan, produk yang sesuai untuk dikembangkan adalah tempe bacem. Tempe bacem merupakan salah satu produk pangan basah. Produk pangan basah memiliki keterbatasan dalam hal umur simpan yang pendek. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama waktu pemasakan tempe bacem dan jenis pengemas terhadap mutu fisik, kimia, dan sensoris serta perlakuan terpilih berdasarkan hasil evaluasi sensori dari tempe bacem koro pedang.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Pada penelitian ini menggunakan dua perlakuan. Perlakuan pertama adalah lama waktu pemasakan (20, 30 dan 40 menit). Sedangkan perlakuan kedua adalah jenis pengemas (vakum dan non vakum). Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu; 1) Penyiapan bahan, 2) Pembuatan tempe berbahan dasar koro pedang, 3) Pembuatan tempe bacem koro pedang, 4) uji sifat fisik (warna dan tekstur), uji sifat sensori (warna, tekstur, aroma, rasa dan kesukaan keseluruhan) dan analisa sifat kimia (kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar karbohidrat). Pengolahan data penelitian dilakukan secara deskriptif yang dilengkapi dengan data dalam bentuk tabel dan grafik serta dikomparasi dengan literatur.



Hasil analisis menunjukkan bahwa semakin lama pemasakan tempe bacem (20 menit, 30 menit dan 40 menit), kecerahan tempe bacem koro pedang semakin rendah baik penggunaan kemasan vakum dan kemasan non vakum. Tekstur tempe bacem koro pedang berkurang dari 20 menit, 30 menit dan 40 menit baik penggunaan kemasan vakum dan kemasan non vakum. Tempe bacem koro pedang terpilih dari uji sensori berdasarkan kesukaan keseluruhan panelis yaitu sampel A1B3 (perlakuan pemasakan 40 menit kemasan vakum). Komposisi kimia tempe bacem koro pedang terpilih yaitu kadar air 64,1%, kadar abu 1,1%, kadar lemak 2,2%, kadar protein 10,55% dan kadar karbohidrat 22,0%.

## SUMMARY

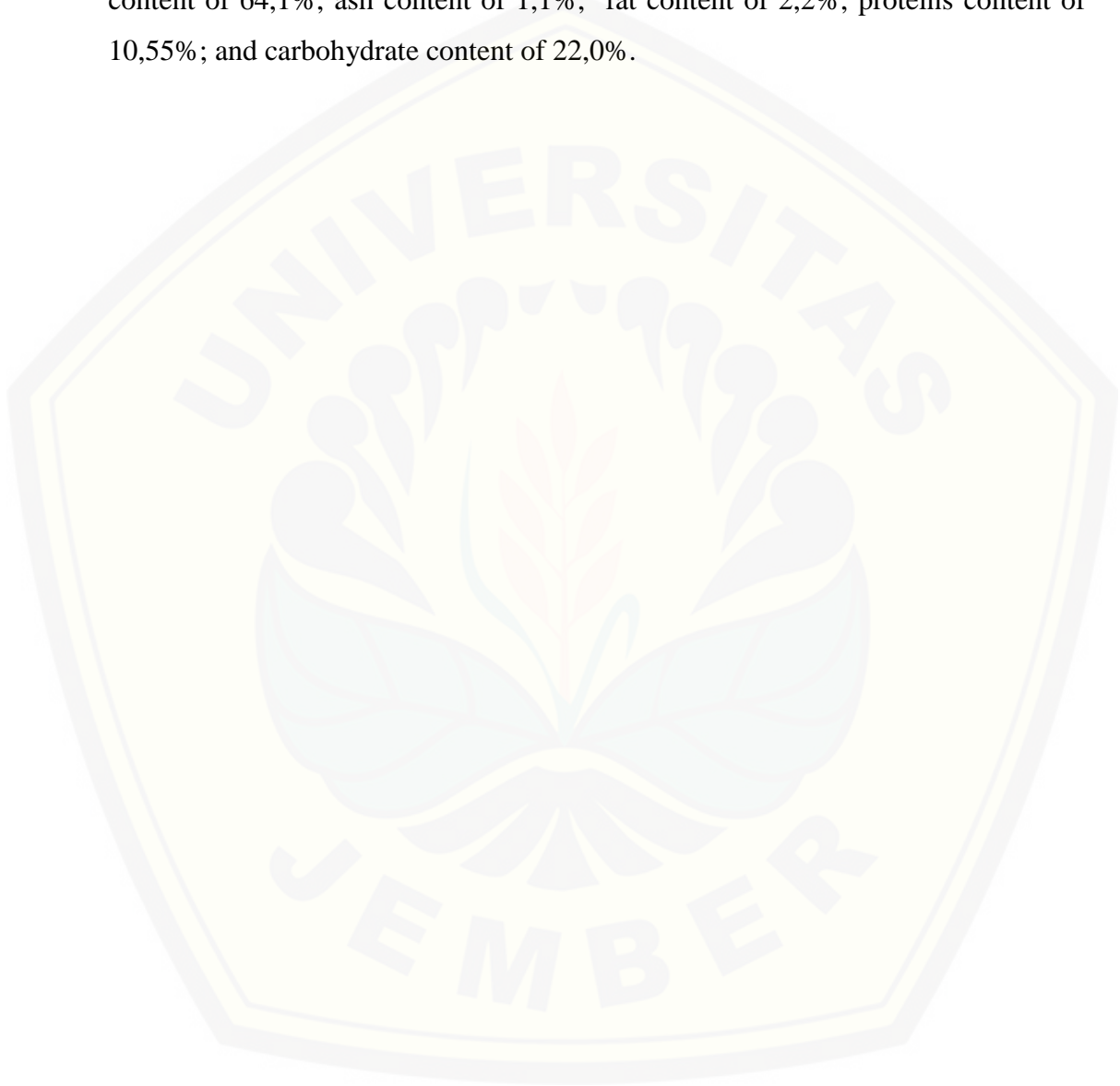
**Characteristic of Physical, Chemical, and Sensory Quality of Tempeh Bacem Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* L.) from Variation of Cooking Time and Kind of Packaging;** Fajar Ali Rizqi, 121710101095; 2019; 62 Pages; Agricultural Technology Department, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

Indonesia is the biggest produced tempeh in the world and become biggest soy bean market in Asian. The value of soy bean import in Indonesian based on 2001-2013 come through significant increased. The ones of technique for controlled highest soy bean import are advantages of legume. Koro pedang (*Canavalia ensiformis* L.) is one of legume was potential to material substitute of soy bean. Proteins content of koro pedang can be reach 29,8%-32,2% (Doss dkk. 2011). Based on proteins content on legume, the product was corresponded to development is tempeh. Tempeh bacem is one of wet food product. Product of wet food have a limited shelf life. The purposes of this research was to know effect of cooking time and kind of packaging with physical, chemical, and sensory quality as soon as the best treatment based on sensory test of tempeh bacem koro pedang.

The research design used a descriptive method that consisting of 2 factors. First factor is cooking time (20 minutes, 30 minutes and 40 minutes), while the secondly factor is packaging (vacuum packaging and non-vacuum packaging). This research was conducted in several stages, including 1) material preparation, 2) tempeh koro pedang production, 3) tempeh bacem koro pedang production, 4) physical analysis test (colour and texture), sensory analysis test (colour, texture, flavour, taste and overall preference) and chemical analysis test (moisture, ash, fat, proteins and carbohydrate content). The data could be conducted by descriptive method and presented by table and histogram with compared literature.

The results of this research showed that tempeh bacem koro pedang lightness was decreased from cooking time of 20 minutes, 30 minutes and 40 minutes likely vacuum packaging and non-vacuum packaging. Texture was

decreased from cooking time of 20 minutes, 30 minutes and 40 minutes likely vacuum packaging and non-vacuum packaging. Based on sensory analysis test, the best treatment Tempeh bacem koro pedang was A1B3 (cooking time 40 minutes with vacuum packaging). The chemical content including moisture content of 64,1%; ash content of 1,1%; fat content of 2,2%; proteins content of 10,55%; and carbohydrate content of 22,0%.



## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Karakteristik Mutu Fisik, Kimia dan Sensori Tempe Bacem Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* L.) Hasil Variasi Lama Pemasakan dan Jenis Pengemas". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;
2. Dr. Ir. Jayus., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;
3. Ahmad Nafi S.TP., M.P., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Nita Kuswardhani S.TP., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan, perhatian dalam bentuk nasihat dan teguran yang sangat berarti selama bimbingan akademik, serta arahan selama penulisan skripsi;
4. Dr. Yuli Wibowo S.TP., M.Si dan Bapak Ardiyan Dwi Masahid, S.TP., M.P selaku tim penguji, atas saran dan evaluasi demi perbaikan penulisan skripsi;
5. Orang tua, serta keluarga besar yang telah memberi doa dan dorongan demi terselesaikannya skripsi ini;
6. Seluruh staff dosen dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan ilmu, bantuan, saran dan motivasi selama perkuliahan, penelitian hingga penyusunan skripsi;
7. Teknisi Laboratorium Rekayasa Hasil Pertanian, Laboratorium Kimia, Laboratorium Manajemen Agroindustri Hasil Pertanian, Laboratorium Biokimia Hasil Pertanian dan Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;

8. Teman-teman Jurusan Teknologi Hasil Pertanian angkatan 2012 dan utamanya THP-C SQUAD yang telah memberikan dukungan, semangat, serta doa dan persahabatan serta kekeluargaan;
9. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun sehingga penulisan ini selanjutnya menjadi lebih baik. Penulis juga berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi berbagai pihak.

Jember, 3 Desember 2018

Penulis

**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN/ SUMMARY</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	xii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xviii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xix
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Koro Pedang</b> .....	4
<b>2.2 Tempe Bacem</b> .....	6
2.2.1 Bahan-bahan dalam Pembuatan Tempe Bacem .....	6
2.2.2 Tempe koro pedang .....	8
<b>2.3 Tahapan Proses Tempe Koro Pedang</b> .....	9
2.3.1 Sortasi .....	10
2.3.2 Pencucian I dan perendaman I .....	10
2.3.3 Perebusan I .....	11
2.3.4 Pencucian II, Pengupasan dan perajangan .....	11



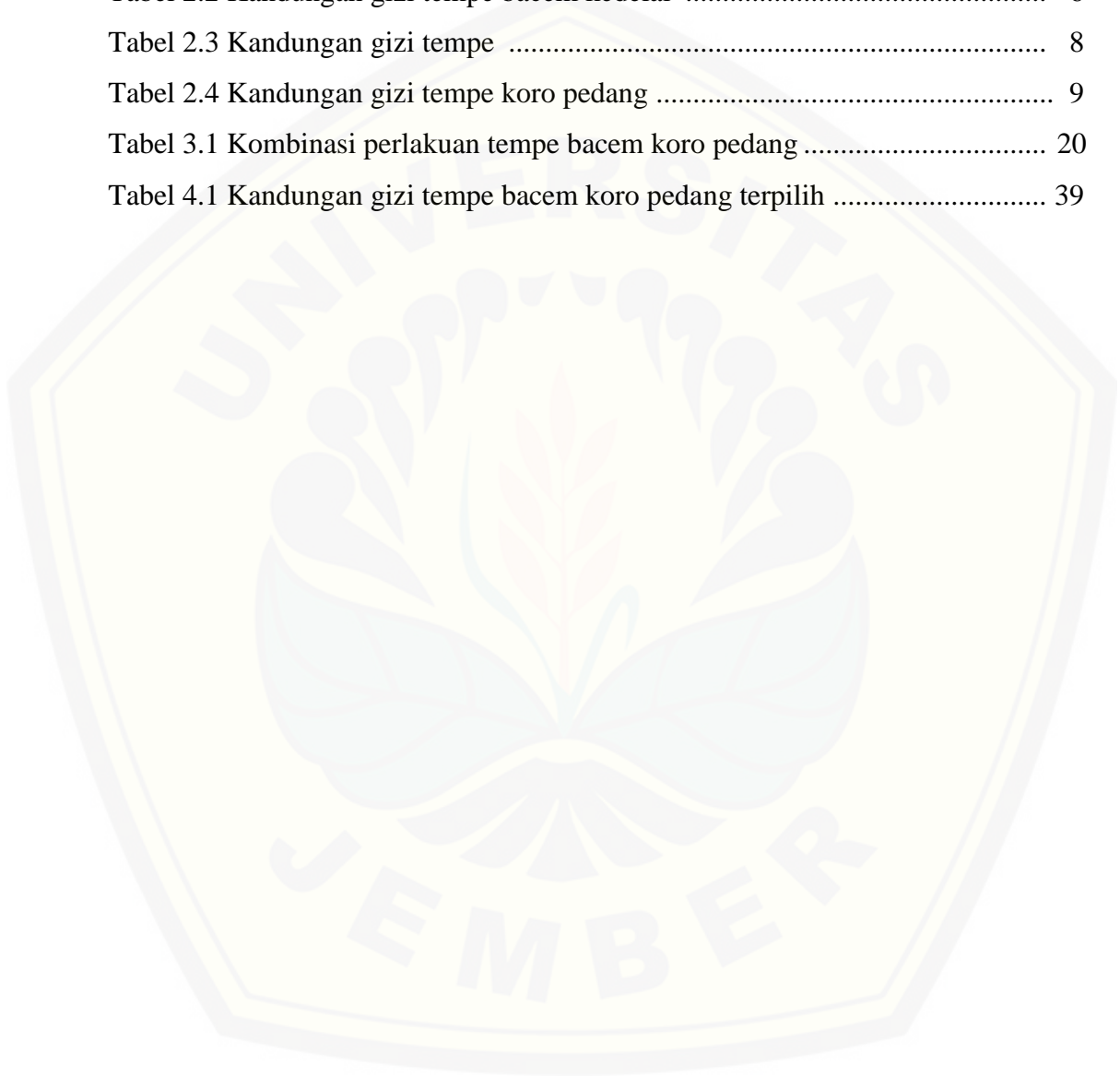
2.3.5 Perendaman II .....	12
2.3.6 Pencucian III .....	12
2.3.7 Perebusan II dan penirisan .....	12
2.3.8 Penambahan ragi .....	12
2.3.9 Pengemasan .....	13
2.3.10 Fermentasi .....	13
<b>2.4 Pemasakan (perebusan)</b> .....	13
<b>2.5 Kemasan Vakum</b> .....	16
<b>2.6 Penelitian Terdahulu</b> .....	17
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	19
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	19
<b>3.2 Alat dan Bahan Penelitian</b> .....	19
3.2.1. Alat Penelitian.....	19
3.2.2. Bahan Penelitian .....	19
<b>3.3 Metode Penelitian</b> .....	19
<b>3.4 Tahapan Penelitian</b> .....	20
3.4.1 Pembuatan tempe koro pedang .....	21
3.4.2 Pembuatan tempe bacem koro pedang .....	21
<b>3.5 Analisa Mutu Fisik</b> .....	23
3.5.1. Analisa Warna.....	23
3.5.2. Analisa Tekstur .....	24
<b>3.6 Analisa Mutu Sensori</b> .....	24
<b>3.7 Analisis Mutu Kimia</b> .....	25
3.7.1 Analisa Kadar air .....	25
3.7.2 Analisa Kadar Abu .....	25
3.7.3 Analisa Kadar Lemak .....	26
3.7.4 Analisa Kadar Protein .....	26
3.7.5 Analisa Kadar Karbohidrat .....	27
<b>3.8 Analisa Data</b> .....	27
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	28
<b>4.1 Karakteristik Fisik Tempe Bacem Koro Pedang</b> .....	28



4.1.1 Karakteristik Fisik Warna.....	28
4.1.2 Karakteristik Fisik Tekstur .....	31
<b>4.2 Karakteristik Sensori Tempe Bacem Koro Pedang.....</b>	<b>33</b>
4.2.1. Karakteristik sensori warna .....	33
4.2.2. Karakteristik sensori tekstur .....	34
4.2.3. Karakteristik sensori aroma .....	36
4.2.4. Karakteristik sensori rasa .....	37
4.2.5. Karakteristik sensori kesukaan keseluruhan .....	38
<b>4.3 Karakteristik Kimia Tempe Bacem Koro Pedang .....</b>	<b>38</b>
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>43</b>
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Kandungan gizi koro pedang .....	5
Tabel 2.2 Kandungan gizi tempe bacem kedelai .....	6
Tabel 2.3 Kandungan gizi tempe .....	8
Tabel 2.4 Kandungan gizi tempe koro pedang .....	9
Tabel 3.1 Kombinasi perlakuan tempe bacem koro pedang .....	20
Tabel 4.1 Kandungan gizi tempe bacem koro pedang terpilih .....	39



**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Tanaman Koro Pedang .....	4
Gambar 2.2 Biji Koro Pedang .....	5
Gambar 2.3 Tempe Bacem Koro Pedang .....	6
Gambar 2.4 Bango Bumbu Tempe & Tahu Bacem .....	7
Gambar 2.5 Tempe Koro Pedang .....	9
Gambar 3.1 Diagram alir pembuatan tempe koro pedang .....	22
Gambar 3.2 Diagram alir pembuatan tempe bacem koro pedang .....	23
Gambar 4.1 Kecerahan tempe bacem koro pedang kemasan vakum.....	28
Gambar 4.2 Kecerahan tempe bacem koro pedang kemasan non vakum.....	29
Gambar 4.3 Nilai tekstur tempe bacem koro pedang kemasan vakum .....	31
Gambar 4.4 Nilai tekstur tempe bacem koro pedang kemasan non vakum .....	32
Gambar 4.5 Nilai sensori warna tempe bacem koro pedang.....	34
Gambar 4.6 Nilai sensori tekstur tempe bacem koro pedang .....	35
Gambar 4.7 Nilai sensori aroma tempe bacem koro pedang .....	36
Gambar 4.8 Nilai sensori rasa tempe bacem koro pedang .....	37
Gambar 4.9 Nilai sensori kesukaan keseluruhan tempe bacem koro pedang .....	38

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Data Hasil Uji Fisik Tempe Bacem Koro Pedang .....	48
1.1. Data Hasil Uji Kecerahan Kemasan Vakum .....	48
1.2. Data Hasil Uji Kecerahan Kemasan non Vakum.....	49
1.3. Data Hasil Uji Tekstur Kemasan Vakum .....	50
1.4. Data Hasil Uji Tekstur Kemasan non Vakum .....	51
Lampiran 2. Kuisisioner Uji Sensori Tempe Bacem Koro Pedang .....	52
Lampiran 3. Data Hasil Uji Sensori tempe Bacem Koro Pedang .....	53
3.1. Data Hasil Uji Sensori Warna .....	53
3.2. Data Hasil Uji Sensori Tekstur .....	54
3.3. Data Hasil Uji Sensori Aroma .....	55
3.4. Data Hasil Uji Sensori Rasa .....	56
3.5. Data Hasil Uji Sensori Kesukaan Keseluruhan .....	57
Lampiran 4. Data Hasil Uji Kandungan Kimia Tempe Bacem Koro Pedang .....	58
4.1. Data Hasil Uji Kandungan Air .....	58
4.2. Data Hasil Uji Kandungan Abu .....	58
4.3. Data Hasil Uji Kandungan Lemak .....	58
4.4. Data Hasil Uji Kandungan Protein .....	59
4.5. Data Hasil Uji Kandungan Karbohidrat .....	59
Lampiran 5. Data Dokumentasi Tempe Bacem Koro Pedang .....	60

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara produsen tempe terbesar di dunia dan menjadi pasar kedelai terbesar di Asia. Di Indonesia terdapat ± 81 ribu usaha pembuat tempe yang memproduksi 2,4 juta ton tempe per tahun. Konsumsi tempe rata-rata per orang setiap tahun di Indonesia mencapai 6,45 kg (BSN, 2012). Nilai importasi kedelai Indonesia pada periode 2001-2013 mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Menurut Badan Pusat Statistik (2014), impor kedelai pada periode 2001-2004 mencapai 2,87 US\$ dan pada periode tahun 2005-2009 mencapai 3,49 US\$ serta pada periode tahun 2010-2013 mencapai 4,63 US\$. Kondisi ini tercapai karena 80 persen dari jumlah impor kedelai digunakan untuk industri tahu dan tempe, sedangkan 20 persen sisanya digunakan untuk jenis pangan lain. Bahan pangan lokal seperti kacang-kacangan, yang dapat dijadikan alternatif sebagai salah satu cara untuk menangani tingginya kebutuhan dan nilai impor kedelai Indonesia. Hal ini perlu dilakukan agar kedaulatan pangan yang diprogramkan oleh pemerintah dapat segera tercapai.

Menurut Haliza *et al.* (2007), salah satu cara untuk mengatasi tingginya tingkat impor kedelai adalah dengan memanfaatkan berbagai jenis kacang-kacangan. Berdasarkan kandungan protein kacang-kacangan, produk yang sesuai untuk dikembangkan adalah tempe. Menurut Abdalla (2013), tempe koro pedang memiliki penampakan yang mirip dengan tempe kedelai secara visual. Tekstur tempe koro pedang juga terlihat kompak dengan miselium kapang yang berwarna putih.

Produksi koro pedang pada tahun 2010-2011 di Jawa Tengah mampu menghasilkan 216 ton koro pedang setiap panen. Koro pedang (*Canavalia ensiformis* L.) merupakan salah satu dari jenis kacang-kacangan yang berpotensi untuk dijadikan bahan pengganti kedelai (Purwani, 2014). Koro pedang memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Kandungan protein koro pedang mencapai 29,8-32,2% (Doss *et al.*, 2011). Menurut Istiani (2010), tempe koro pedang

memiliki potensi sebagai bahan makanan yang memiliki sifat antioksidan. Sehingga pengembangan tempe berbasis koro pedang menjadi layak dilakukan. Salah satu cara pengembangan tempe koro pedang adalah dengan dimasak bacem.

Menurut Astawan *et al.* (2015), tempe bacem merupakan produk olahan tempe dengan kombinasi citarasa rempah dan manis. Kekayaan citarasa yang terdapat pada tempe bacem tidak terlepas dari adanya proses pemasakan tempe bacem. Pemasakan merupakan proses kompleks yang berpengaruh pada karakteristik fisik, kimia dan sensori suatu produk. Penggunaan waktu pemasakan yang tepat dalam proses pembuatan tempe bacem perlu diketahui sehingga didapatkan produk tempe bacem dengan kualitas yang baik.

Tempe bacem merupakan salah satu produk pangan basah, yang memiliki keterbatasan dalam hal pendeknya masa simpan produk. Menurut Astawan *et al.* (2015), tempe bacem yang disimpan pada suhu ruang (26-30°C) memiliki masa simpan dua hari. Masa simpan yang pendek akan berpengaruh pada terbatasnya jangkauan pemasaran tempe bacem kepada konsumen. Kecilnya jangkauan pemasaran ini juga akan berdampak pada kecilnya kapasitas produksi tempe bacem. Pengemasan merupakan salah satu teknik untuk memperpanjang masa simpan. Sehingga penggunaan jenis pengemas yang tepat untuk produk tempe bacem perlu diketahui agar dihasilkan produk tempe bacem koro pedang dengan sifat baik.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Lama waktu pemasakan dan jenis pengemas merupakan faktor yang dapat mempengaruhi mutu dari tempe bacem. Penggunaan lama waktu pemasakan dalam pembuatan tempe bacem mempengaruhi karakteristik fisik, kimia dan sensoris produk. Penggunaan lama waktu pemasakan yang sesuai sangat perlu untuk diketahui, sehingga didapatkan tempe bacem koro pedang yang berkualitas. Penggunaan jenis kemasan yang tepat akan menghasilkan karakteristik produk yang baik. Namun, jenis teknologi pengemas yang tepat untuk menghasilkan produk tempe bacem dengan kualitas baik hingga saat ini belum diketahui. Sehingga penelitian ini penting dilakukan agar dihasilkan produk tempe bacem dengan karakteristik baik.



### **1.3 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui lama waktu pemasakan dan jenis pengemas terbaik pada pembuatan tempe bacem.
2. Mengetahui karakteristik tempe bacem koro pedang hasil variasi lama waktu pemasakan dan jenis pengemas terpilih.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari hasil penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi tentang potensi pengembangan produk tempe berbasis koro pedang.
2. Memberikan informasi tentang penggunaan waktu yang tepat dalam pemasakan tempe bacem koro pedang.
3. Memberikan informasi tentang penggunaan jenis pengemas yang tepat untuk mempertahankan mutu tempe bacem koro pedang.



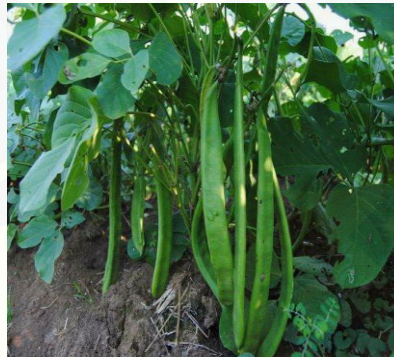
## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* L.)

Koro pedang merupakan tanaman jenis polong-polongan. Tanaman ini berasal dari Amerika Selatan dan dapat ditemui di beberapa daerah di India, Srilangka, Myanmar dan di beberapa negara Asia Timur lainnya. Menurut Heyne (1987), taksonmi koro pedang adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*  
Division : *Magnoliophyta*  
Class : *Magnoliopsida*  
Ordo : *Fabales*  
Family : *Fabaceae*  
Genus : *Canavalia*  
Species : *Canavalia Ensiformis*

Tanaman koro pedang dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Tanaman Koro Pedang (Anonim, 2018)

Koro pedang merupakan tanaman yang mempunyai bentuk daun *trifoliolate* dengan panjang 7-10 cm, lebar daun sekitar 10 cm, tinggi tanaman dapat mencapai 1m. Bunga berwarna kuning dan termasuk bunga majemuk. Jumlah polong dalam satu tangkai berkisar antara 1-3 polong, pada umumnya 1 tangkai memiliki panjang 30 cm dan lebar 3,5 cm. Polong muda koro pedang berwarna hijau sedangkan polong

tua berwarna kuning jerami dan biji koro berwarna putih. Koro pedang dapat tumbuh dan berbiji baik pada lahan kering di musim kemarau (Sheahan, 2012). Biji koro pedang dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Biji Koro Pedang (Dokumentasi Pribadi, 2018)

Koro pedang merupakan salah satu jenis koro yang bermanfaat. Koro pedang memiliki berbagai kandungan gizi yang bermanfaat bagi tubuh manusia. Menurut Doss *et al.*, (2011), koro pedang merupakan sumber senyawa fenolik dan flavonoid dimana keduanya memiliki aktivitas sebagai penangkal radikal bebas yang sangat baik. Pramita (2008), juga menyatakan dalam penelitiannya bahwa teknik pemanasan berpengaruh terhadap penurunan kadar asam fitat semua jenis koro termasuk koro pedang, serta berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan koro pedang. Meskipun begitu, berdasarkan kandungan utama dari koro pedang, pemanfaatan dalam bidang pangan berbasis protein sangatlah berpotensi untuk dikembangkan, hal ini dikarenakan kandungan protein dari koro pedang yang cukup tinggi. Kandungan gizi koro pedang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kandungan Gizi Koro Pedang

Kandungan Zat Gizi	Komposisi
Kadar air (%)	8,4
Kadar protein (%)	21,7
Kadar lemak (%)	4
Kadar karbohidrat (%)	70,2
Kadar abu (%)	2,9

Sumber : Subagio *et al.*, (2002)

## 2.2 Tempe Bacem

Tempe bacem merupakan produk olahan tempe dengan kombinasi citarasa rempah dan manis. Tempe bacem memiliki citarasa yang sangat khas akibat penggunaan berbagai rempah dan bumbu khusus dalam pembuatannya.



Gambar 2.3 Tempe Bacem Koro Pedang (Dokumentasi Pribadi, 2018)

Hal ini membuat jenis tempe ini digemari oleh masyarakat banyak. Tempe bacem juga memiliki kandungan zat gizi yang bermanfaat. Kandungan gizi tempe bacem dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kandungan Gizi Tempe Bacem Kedelai

Kandungan Zat gizi	Komposisi
Kadar protein (%)	16,3
Kadar lemak (%)	6,5
Kadar abu (%)	2,3
Kadar karbohidrat (%)	17,8
Kadar Air (%)	57,0

Sumber : Astuti *et al.*, (2013)

### 2.2.1 Bahan-bahan dalam Pembuatan Tempe Bacem

#### a. Bumbu Bacem (Bumbu Tempe & Tahu Bacem)

Bango bumbu tempe dan tahu bacem, dibuat dari ketumbar yang disangrai sehingga kaya akan aroma dan rasa. Dipadukan dengan kecap manis bango dan bahan pilihan lainnya, untuk kelezatan yang kaya rasa bumbu dan meresap sempurna pada tempe dan tahu bacem. Bumbu tempe dan tahu bacem dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Bango Bumbu Tempe & Tahu Bacem (Dokumentasi Pribadi, 2018).

Komposisi Bango Bumbu Tempe dan Tahu Bacem antara lain: kecap manis (34%: mengandung gula kelapa 27% dan kacang kedelai hitam 1%), gula, air, garam, bawang (5%), ketumbar (4%), hidrolisat protein nabati, lengkuas (2%), pati termodifikasi, penguat rasa (dinatrium inosinat dan guanilat), daun salam (0,4%), sereh (0,4%), pengatur keasaman dan pemantap nabati. Petunjuk penggunaan bango bumbu tempe dan tahu bacem yaitu: Campurkan 500g tempe atau tahu yang dipotong sesuai selera dengan satu bungkus Bango Bumbu Tempe dan Tahu Bacem dan tambahkan 300 ml air. Setelah itu, rebus hingga matang.

b. Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air mempengaruhi penampilan tekstur dan cita rasa makanan (Winarno, 2004). Dalam pembuatan tempe bacem, air mempunyai peranan yang penting sebagai media penghantar bumbu agar dapat terserap ke dalam bahan. Pemakaian air dalam pembuatan tempe bacem sebanyak 500 ml.

Air yang memiliki kualitas baik dapat dilihat dari beberapa persyaratan secara fisik, kimia dan juga biologis. Secara fisik, air harus bersih dan tidak keruh, tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau. Secara kimia, air tidak mengandung bahan kimia yang mengandung racun, tidak mengandung zat-zat kimiawi yang berlebihan, cukup yodium dan pH air antara 6,5–8,5. Secara biologis, air tidak mengandung



kuman-kuman penyakit seperti disentri, tipus, kolera dan bakteri patogen penyebab penyakit (Departemen Kesehatan RI, 2012).

c. Tempe

Tempe adalah salah satu makanan tradisional khas Indonesia. Tempe merupakan makanan yang terbuat dari biji kedelai atau beberapa bahan lain yang diproses melalui fermentasi menggunakan ragi tempe (BSN, 2012). Menurut BPOM RI (2015), tempe merupakan produk yang diperoleh dari fermentasi biji kedelai atau beberapa bahan lain dengan menggunakan kapang *Rhizopus* sp, produk ini berbentuk padatan kompak dan berbau khas serta berwarna putih atau sedikit keabu-abuan. Kandungan gizi tempe kedelai dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Kandungan Gizi Tempe Kedelai

Kandungan Zat Gizi	Komposisi
Energi (kal)	201
Protein (g)	20,8
Lemak (g)	8,8
Hidrat arang (g)	13,5
Serat (g)	1,4
Abu (g)	1,6
Air (g)	55,3
Fosfor (mg)	326
Besi (mg)	4
Karotin (mg)	34
Vitamin B1 (mg)	0,19
Kalsium (mg)	155
BDD*	100

Sumber : BSN, (2012)

Tempe dapat dibuat dari berbagai macam bahan. Haliza *et al.*, (2007), tempe dapat dibuat dari kacang tunggak, kacang komak, kacang jogo dan kacang bogor. Menurut Astawan (2003), berdasarkan bahan dasar pembuatan tempe, terdapat dua kelompok besar jenis tempe yaitu tempe berbahan dasar *legume* dan tempe berbahan dasar *non-legume*. Salah satu jenis legume yang dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan tempe adalah koro pedang.

### 2.2.2 Tempe Koro Pedang

Tempe koro pedang merupakan makanan yang dibuat dari biji koro pedang dengan cara fermentasi (Retnaningsih *et al.*, 2014). Tempe koro pedang memiliki penampakan yang mirip dengan tempe kedelai secara visual. Tekstur tempe koro pedang juga terlihat kompak dengan miselium kapang yang berwarna putih (Abdalla, 2013).



Gambar 2.5 Tempe Koro Pedang (Dokumentasi Pribadi, 2018)

Warna putih pada tempe koro pedang terjadi karena adanya pertumbuhan miselia-miselium dari kapang. Selain itu, pertumbuhan miselium kapang menyebabkan merekatnya biji-biji koro pedang sehingga terbentuk tekstur yang kompak. Jamur yang tumbuh akan mendegradasi komponen-komponen yang ada dalam koro pedang sehingga terbentuk senyawa yang lebih sederhana dan terbentuk flavor tempe yang khas. Selama proses fermentasi terjadi banyak perubahan, baik perubahan fisik, kimia, maupun mikrobiologi. Menurut Istiani (2010), tempe koro pedang memiliki beberapa zat gizi yang mudah diserap oleh tubuh. Kandungan gizi tempe koro pedang dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Kandungan Gizi Tempe Koro Pedang

Kandungan Zat Gizi	Komposisi
Kadar air (%)	62,78
Kadar abu (%)	2,93
Kadar protein (%)	20,48
Kadar lemak (%)	1,86
Kadar karbohidrat (%)	14,81

Sumber : Retnaningsih *et al.*, (2014)

### 2.3 Tahapan Proses Pembuatan Tempe Koro Pedang

Menurut Windi (2014), tahapan proses tempe koro pedang secara umum meliputi proses sortasi, pencucian I, perendaman I, perebusan I, pencucian II, pengupasan, perajangan, perendaman II, pencucian III, perebusan II, penirisan, pendinginan, peragian, pembungkusan dan proses fermentasi. Penggunaan berbagai proses ini telah disesuaikan sesuai dengan karakteristik koro pedang. Sehingga diharapkan akan tercipta tempe koro pedang yang berkualitas baik.

#### 2.3.1 Sortasi

Sortasi adalah proses pemisahan bahan pangan dari adanya kontaminasi fisik. Tujuan proses sortasi koro pedang adalah untuk mendapatkan biji koro pedang yang masih baik. Selain itu, proses ini juga bertujuan untuk menghilangkan kontaminasi fisik seperti batu, daun, ranting dan sebagainya. Biji koro pedang yang telah lama disimpan tidak dianjurkan untuk digunakan dalam pembuatan tempe. Penggunaan biji koro pedang yang terlalu lama disimpan mengakibatkan warna berubah menjadi kecoklatan saat dilakukan proses pembuatan tempe. Sehingga proses sortasi ini sangat penting untuk dilakukan agar didapatkan tempe koro pedang dengan kualitas yang baik.

#### 2.3.2 Pencucian I dan Perendaman I

Pencucian adalah proses menghilangkan adanya kontaminasi fisik. Pencucian pada tahap ini dilakukan di dalam bak atau ember plastik dibawah air mengalir.



Tujuan proses ini adalah untuk membersihkan biji koro pedang dari kotoran dan kulit koro pedang yang masih melekat. Kotoran dan kulit yang melekat pada biji koro pedang jika tidak dihilangkan akan mengganggu proses difusi air ke bahan saat proses perendaman.

Perendaman adalah proses penyimpanan bahan didalam air dalam kurun waktu tertentu. Proses perendaman dilakukan dengan mengisi bak plastik dengan air lalu memasukan biji koro pedang kedalamnya. Perendaman biji koro pedang dilakukan selama 48 jam dengan mengganti air rendaman setiap 6 jam sekali. Tujuan dilakukannya proses ini adalah untuk memberi kesempatan air berdifusi ke dalam biji sehingga akan mengembangkan ukuran biji koro pedang. Selain itu, hal ini dilakukan untuk mereduksi kandungan HCN pada koro pedang. Menurut Retnaningsih *et al.*, (2014), semakin lama proses perendaman menyebabkan kadar HCN menurun dan mengakibatkan tingkat kekerasan tempe semakin rendah.

### 2.3.3 Perebusan I

Perebusan merupakan proses memasak makanan di dalam air mendidih. Perebusan dilakukan dengan memasukan biji koro pedang yang telah di rendam sebelumnya kedalam panci berisi air yang telah mendidih. Proses perebusan I ini, dilakukan selama 30 menit. Tujuan dilakukannya perebusan I ini adalah untuk melunakan jaringan kulit pada biji koro pedang. Sehingga mempermudah pada proses pengupasan.

### 2.3.4 Pencucian II, Pengupasan dan Perajangan

Pada tahap ini dilakukan pencucian koro pedang yang telah direbus sebelumnya. Pada tahap ini pencucian dilakukan dengan cara memasukan biji koro pedang yang telah direbus sebelumnya kedalam bak yang berisi air. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk membersihkan kulit-kulit biji koro pedang yang terkelupas selama proses perebusan. Sehingga mempermudah pada proses pengupasan kulit biji koro pedang.

Pengupasan adalah proses pemisahan kulit pada suatu bahan pangan. Pada proses ini dilakukan pemisahan kulit biji dengan cara memberikan tekanan pada biji

dengan menggunakan jari. Akibat perebusan, jaringan kulit biji menjadi lunak. Hal ini akan mempermudah proses pengupasan. Sehingga, dengan hanya memberikan tekanan pada biji kulit biji akan terpisah dengan buah biji dan proses perajangan buah biji dapat dilakukan.

Pengecilan ukuran adalah proses pemotongan bahan pangan menjadi bagian-bagian yang lebih kecil. Proses pengecilan ukuran dilakukan dengan menggunakan pisau. Buah biji koro pedang di potong menjadi beberapa bagian sesuai selera. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk memperluas permukaan bahan. Semakin luas permukaan bahan akan membuat proses peragian menjadi merata optimal. Semakin optimal proses peragian mengakibatkan pertumbuhan kapang menjadi lebih merata dan mengakibatkan tekstur tempe menjadi kompak.

#### 2.3.5 Perendaman II

Pada tahap ini dilakukan perendaman biji koro pedang yang telah di perkecil ukurannya dengan tujuan menghilangkan kandungan HCN pada biji koro pedang. Perendaman pada tahap ini dilakukan selama 24 jam (Hasan, 2014).

#### 2.3.6 Pencucian III

Pencucian pada tahap ini dilakukan dengan menggunakan bak dibawah air mengalir. Proses ini dilakukan dengan tujuan untuk menghilangkan HCN yang masih menempel pada biji koro. Sehingga diharapkan saat proses perebusan biji koro untuk mematangkan bahan, biji koro pedang telah bersih dari kandungan HCNnya.

#### 2.3.7 Perebusan II dan Penirisan

Pada proses ini dilakukan perebusan biji koro pedang pada panci yang berisi air yang telah mendidih. Perebusan ini dilakukan untuk mematangkan biji koro pedang. Proses pematangan ini menjadi penting karena jika biji koro pedang tidak matang maka kapang dalam ragi yang ditambahkan tidak akan mampu tumbuh dan koro pedang tidak akan pernah menjadi produk tempe. Sebelum dilakukan proses penambahan ragi. Koro pedang yang telah dilakukan pemasakan perlu di tiriskan terlebih dahulu.

Penirisan merupakan proses menghilangkan air sisa rebusan dengan menggunakan saringan. Pada tahap ini digunakan saringan plastik (marang). Tujuan proses ini adalah untuk menghilangkan atau mengurangi sisa air rebusan yang masih melekat pada bahan.

#### 2.3.8 Penambahan Ragi

Pada tahap ini dilakukan penambahan ragi tempe pada biji koro pedang. Penambahan ini dilakukan dengan menaburkan ragi tempe pada biji koro yang telah dimasak. Setelah ditambahkan ragi lalu diaduk untuk meratakan ragi dengan biji koro pedang. Jumlah penambahan ragi yang tepat untuk pembuatan tempe koro pedang adalah 15% (Windi, 2014). Proses ini dilakukan dengan tujuan untuk meratakan ragi pada setiap biji koro. Hal ini dilakukan agar miselium kapang dapat tumbuh pada setiap biji koro, sehingga terbentuk struktur tempe yang kompak.

#### 2.3.9 Pengemasan

Pengemasan merupakan sistem yang terkoordinasi untuk menyiapkan barang menjadi siap untuk ditransportasikan, didistribusikan, disimpan, dijual dan dipakai (Indraswati, 2017). Pada tahap ini dilakukan pengemasan campuran ragi dengan biji koro pedang. Pengemasan dilakukan menggunakan plastik. Setelah itu pengemas dilubangi di beberapa bagian untuk lubang sirkulasi udara. Pengemasan dilakukan dengan tujuan untuk melindungi bahan dari berbagai cemaran. Hal ini untuk menjaga agar tidak terjadi kontaminasi mikroba lain yang akan menghambat pertumbuhan ragi tempe yang telah diberikan.

#### 2.3.10 Fermentasi

Fermentasi adalah proses pemeraman dengan kondisi dan waktu tertentu. Pada tahap ini pemeraman dilakukan selama kurang lebih 1-2 hari. Produk tempe koro pedang dengan perlakuan lama fermentasi selama 24 jam memiliki hasil uji organoleptik terbaik (Suciati, 2012). Selama proses pemeraman ini akan terjadi pertumbuhan kapang yang sebelumnya di tambahkan. Tujuan dilakukannya pemeraman adalah untuk memberikan kesempatan pada ragi tempe untuk tumbuh dan

berkembang. Pertumbuhan kapang ini ditandai dengan munculnya miselium berwarna putih dan merekatnya bagian-bagian dari biji koro pedang.

#### 2.4 Pemasakan (perebusan)

Perebusan merupakan proses memasak makanan di dalam air mendidih. Perebusan juga dapat diartikan sebagai proses memasak makanan dengan berbasis pada cairan seperti kaldu, santan atau susu yang di panaskan (direbus). Berdasarkan pada tingkat suhu panasnya, perebusan dibedakan menjadi tiga jenis yaitu *nucleate boiling*, *film boiling*, dan *transition boiling*. *Nucleate boiling* adalah perebusan dengan karakteristik munculnya gelembung air di permukaan yang terjadi pada awal perebusan. Jumlah gelembung air yang tampak seperti inti sel (*nucleate*) dapat ditingkatkan dengan cara menaikkan suhu perebusan. Menurut Mulyatiningsih (2007), perebusan dapat ditunda apabila air perebus bergolak terlalu berlebihan dengan cara menghentikan perebusan secara tiba-tiba.

*Film boiling* adalah lapisan uap yang berada di atas permukaan cairan. Cairan ini terbentuk selama proses perebusan yang sedang mengalami penguapan, kemudian sumber panas dihentikan secara tiba-tiba. Proses penguapan saat perebusan terjadi ketika suhu permukaan cairan yang direbus telah mencapai nilai maksimum. Sedangkan, *transition boiling* adalah perebusan yang tidak stabil. Hal ini terjadi karena suhu perebusan diubah-ubah antara suhu maksimum (*nucleation*) dan minimum (*film boiling*). Air perebus yang memiliki suhu tinggi dapat menyebabkan bahan yang direbus menjadi cepat masak. Peningkatan suhu dapat dilakukan dengan menutup panci perebus sehingga uap air dari air yang mendidih tidak keluar. Uap air yang tertahan di dalam panci dapat meningkatkan tekanan udara yang mempercepat proses pemasakan bahan makanan (Mulyatiningsih, 2007).

Proses pemasakan bahan pangan dengan menggunakan panas menyebabkan penurunan kadar zat gizi bahan pangan tersebut dibandingkan bahan mentahnya. Tinggi atau rendahnya penurunan kandungan gizi suatu bahan pangan akibat pemasakan tergantung dari jenis bahan pangan, suhu yang digunakan lamanya



proses pemasakan. Proses menggoreng menyebabkan penurunan kandungan gizi yang sangat signifikan karena penggorengan menggunakan suhu yang tinggi sehingga zat gizi seperti protein mengalami kerusakan. Sedangkan proses perebusan menyebabkan berkurangnya kandungan zat gizi karena banyak zat gizi terlarut dalam air rebusan (Sundari *et al.*, 2015).

Pemasakan bahan pangan diperlukan untuk mendapatkan daya cerna pati yang tepat, karena karbohidrat merupakan sumber kalori. Pati masak lebih mudah dicerna daripada pati mentah. Proses pemanasan menyebabkan granula-granula pati membengkak dan pecah sehingga pati tergelatinisasi (Indraswati, 2017). Menurut Winarno (2004), gelatinisasi adalah peristiwa pembengkakan granula pati yang bersifat tidak dapat kembali seperti pada keadaan semula. Suhu pada saat granula pati pecah dan mengalami perubahan sifat tidak dapat kembali pada kondisi semula disebut suhu gelatinisasi pati. Pembengkakan granula pati sesungguhnya dan dapat kembali pada kondisi semula terjadi dalam air pada suhu 55 – 65°C.

Pada pengolahan dan penggunaan panas yang tinggi, protein akan mengalami beberapa perubahan. Perubahan-perubahan ini termasuk rasemisasi (Rasemisasi menyebabkan penurunan daya cerna protein karena kurang mampu dicerna oleh tubuh), denaturasi, hidrolisis, desulfurasi dan deamidasi. Kebanyakan perubahan kimia ini bersifat ireversibel dan beberapa reaksi dapat menghasilkan senyawa toksik (Indraswati, 2017). Denaturasi protein merupakan suatu proses perubahan atau modifikasi terhadap struktur sekunder, tersier, dan kuartener terhadap molekul protein, tanpa terjadinya pemecahan ikatan-ikatan kovalen (tidak terjadi perubahan dalam urutan asam amino) (Winarno, 2004; deMan, 1997). Menurut Winarno (2004), denaturasi protein dapat terjadi karena beberapa hal, yaitu oleh panas, pH, bahan kimia, mekanik dan sebagainya. Protein yang terdenaturasi mengalami perubahan sifat diantaranya adalah berkurang kelarutannya, viskositas akan bertambah karena molekul mengembang dan menjadi asimetrik, enzim-enzim yang gugus prostetikanya terdiri dari protein akan kehilangan aktivitasnya sehingga tidak dapat berfungsi lagi

sebagai enzim yang aktif. Rentang suhu pada saat terjadi denaturasi sebagian besar protein sekitar 55 – 75°C (deMan, 1997).

Pemasakan dapat mengakibatkan lemak mengalami kerusakan. Semakin tinggi suhu yang digunakan, maka kerusakan lemak akan semakin intens. Asam lemak esensial terisomerisasi ketika dipanaskan dalam larutan alkali dan sensitif terhadap sinar, suhu dan oksigen. Proses oksidasi lemak dapat menyebabkan inaktivasi fungsi biologisnya dan bahkan dapat bersifat toksik (Indraswati, 2017). Pemasakan juga dapat mempengaruhi kadar isoflavon bahan. Dua kali perebusan kedelai pada pembuatan tempe menghasilkan isoflavon 47,4% lebih tinggi dibandingkan dengan sekali perebusan (Utari *et al.*, 2010).

## 2.5 Kemasan Vakum

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, kata kemasan berasal dari kata dasar kemas yang berarti bungkus, teratur, rapi, bersih, beres sedangkan bungkus berarti sesuatu yang dipakai untuk membalut atau menutup – kata bantu bilangan untuk benda atau sesuatu yang dibalut dengan kertas, daun, plastik, dan sebagainya. Kemasan merupakan suatu wadah atau pembungkus yang digunakan untuk melindungi produk yang ada di dalamnya. Pengemasan vakum adalah sistem pengemasan hampa udara dimana tekanannya kurang dari 1 atm dengan cara mengeluarkan O<sub>2</sub> dari kemasan sehingga memperpanjang umur simpan. Proses pengemasan vakum ini dilakukan dengan cara memasukkan produk ke dalam kemasan plastik yang diikuti dengan pengontrolan udara menggunakan mesin pengemas vakum, kemudian ditutup dan *disealer*. Dengan ketiadaan udara dalam kemasan, maka kerusakan akibat oksidasi dapat dihilangkan sehingga kesegaran produk yang dikemas akan lebih bertahan 3 – 5 kali lebih lama daripada produk yang dikemas dengan pengemasan non-vakum (Jay 1996). Menurut Indraswati, (2017), tujuan pengemas vakum adalah untuk mengemas produk secara vakum (tanpa udara, udaranya dihilangkan). Pengemasan secara vakum dapat melindungi produk dari kerusakan akibat oksidasi, kerusakan biologis dan bisa mempertahankan kesegaran



dan masa simpan produk. Produk-produk yang cocok dikemas vakum antara lain : bakso, ikan, roti, makanan-makanan semi basah, dll.

Pengemasan mempengaruhi mutu pangan antara lain melalui perubahan fisik dan kimia karena migrasi zat-zat kimia dari bahan kemas (monomer plastik, timah putih, korosi), serta perubahan aroma (flavor), warna, tekstur dipengaruhi oleh perpindahan uap air dan O<sub>2</sub>. Bahan pangan dalam kemasan mengalami perubahan-perubahan selama penyimpanan, dan perubahan ini dapat terjadi baik pada bahan pangan segar maupun pada bahan pangan olahan (Indraswati, 2017). Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam pengemasan bahan pangan antara lain sifat bahan pangan, kondisi lingkungan, dan jenis bahan pengemas yang digunakan. Menurut Syarief *et al.* (1989), faktor-faktor yang mempengaruhi kerusakan bahan pangan sehubungan dengan kemasan yang digunakan dapat dibagi menjadi dua golongan utama yaitu :

1. Kerusakan yang sangat ditentukan oleh sifat alamiah dari produk sehingga tidak dapat dicegah dengan pengemasan saja (perubahan-perubahan fisik, biokimia dan kimia serta mikrobiologi).
2. Kerusakan yang tergantung pada lingkungan dan hampir seluruhnya dapat dikontrol dengan kemasan yang digunakan (kerusakan mekanis, perubahan kadar air bahan pangan, absorpsi dan interaksi dengan oksigen, kehilangan dan penambahan cita rasa yang tidak diinginkan).

Hubungan jenis bahan pengemas dengan masa simpan bahan pangan, ditentukan berdasarkan permeabilitasnya. Permeabilitas merupakan transfer molekul air atau gas melalui kemasan baik dari produk ke lingkungan ataupun sebaliknya. Semakin luas permukaan kemasan yang digunakan maka uap air yang masuk ke lingkungan akan semakin tinggi dan akan tersebar lebih meluas di dalam kemasan, sehingga kadar air kritis produk pun akan segera tercapai dan umur simpan produk tidak lama (Robertson, 2010). Permeabilitas kemasan terhadap gas akan mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme, terutama terhadap mikroorganisme yang anaerob patogen.

## 2.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian-penelitian yang sudah dilakukan tentang potensi koro pedang telah mampu memberikan informasi yang sangat baik untuk pengembangan koro pedang ketahap lebih lanjut. Pada penelitian Abdalla (2013), menunjukkan bahwa tempe koro pedang memiliki penampakan yang mirip dengan tempe kedelai secara visual. Pengembangan produk tempe berbasis koro pedang menjadi patut untuk dikembangkan lebih lanjut karena tempe koro pedang tidak berbeda dengan tempe kedelai pada umumnya sehingga konsumen akan mudah menerima. Selain memiliki penampakan yang sama dengan tempe kedelai, jika dilihat dari kandungan isoflavonnya, tempe koro pedang memiliki kandungan isoflavon lebih kecil dibandingkan dengan tempe kedelai, namun aktivitas antioksidannya lebih tinggi dibanding beta karoten dan tidak berbeda nyata dengan vitamin C serta tokoferol. Walaupun koro pedang juga mengandung zat anti gizi yang menjadi kelemahan dari koro pedang. Adanya senyawa HCN sebagai zat anti gizi dalam koro pedang mampu ditangani dengan perlakuan perendaman. Retnaningsih *et al.*, (2014), memberikan informasi bahwa semakin lama waktu perendaman menyebabkan kadar HCN mengalami penurunan, selain itu waktu perendaman juga berpengaruh pada tingkat kekerasan tempe koro pedang dimana semakin lama waktu perendaman maka tingkat kekerasan tempe koro pedang semakin rendah.

## BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian, Laboratorium Teknologi dan Manajemen Agroindustri Hasil Pertanian dan Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Penelitian dilaksanakan pada bulan November – Desember 2018.

### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

#### 3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam pembuatan tempe bacem koro pedang adalah peralatan utama meliputi timbangan, kompor, panci, pengaduk, dan peralatan pendukung meliputi baskom, pisau, sendok. Alat yang digunakan dalam analisis adalah *color reader*, pnetrometer, neraca analitik Ohaus, botol timbang, eksikator, penjepit botol timbang, kurs porselen, kertas saring, oven, tanur, seperangkat alat ekstraksi soxhlet dan labu kjedahl.

#### 3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam pembuatan tempe bacem koro pedang meliputi koro pedang yang diperoleh dari Bondowoso, ragi instan, plastik pengemas, air dan bumbu bacem. Bahan yang digunakan untuk analisis adalah air, asam asetat, kalsium sulfat, kalsium klorida, aquades,  $H_2SO_4$ , HCl, asam borat, NaOH, selenium, metil merah, metil biru, dan benzene.

### 3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Pada penelitian ini menggunakan dua perlakuan yang masing-masing kombinasi diulang tiga kali. Kombinasi perlakuan tempe bacem koro pedang dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kombinasi Perlakuan Tempe Bacem Koro Pedang

Perlakuan A	Perlakuan B
A1 : kemasan vakum	B1 : perebusan 20 menit
A2 : kemasan non vakum	B2 : perebusan 30 menit
	B3 : perebusan 40 menit

Berdasarkan Tabel 3.1 diperoleh tempe bacem koro pedang dengan enam kombinasi perlakuan yaitu: A1B1, A1B2, A1B3, A2B1, A2B2 dan A2B3. Dari enam kombinasi perlakuan tersebut dilakukan uji fisik meliputi warna menggunakan *color reader* dan tekstur menggunakan *Rheo Tex* dan uji sensori menggunakan uji *scoring* meliputi warna, tekstur, aroma, rasa dan kesukaan keseluruhan, lalu dilakukan uji efektivitas untuk menentukan kombinasi perlakuan terpilih. Tempe bacem koro pedang terpilih selanjutnya dilakukan uji kima meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar karbohidrat.

### 3.4 Tahapan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari tiga tahap antara lain:

- a. Tahap pertama yaitu pembuatan tempe berbahan dasar koro pedang.
- b. Tahap kedua yaitu pembuatan tempe bacem berbahan dasar tempe koro pedang.
- c. Tahap ketiga yaitu dilakukan uji fisik meliputi warna dengan *Color Reader* dan tekstur dengan *Rheotex*. Kemudian dilakukan uji sensori dengan uji *skoring*. Setelah itu dilanjutkan dengan analisis sifat kimia terhadap sampel tempe bacem koro pedang terpilih.

Uji fisik dilakukan dengan menggunakan alat *Color Reader* dan *Rheo Tex* untuk mengetahui nilai warna serta nilai tekstur tempe bacem koro pedang. Kemudian dilakukan uji sensori berdasarkan penilaian panelis terhadap atribut mutu warna, tekstur, aroma, rasa dan kesukaan keseluruhan tempe bacem koro pedang. Setelah dilakukan uji efektivitas untuk menentukan kombinasi perlakuan terbaik. Tempe bacem koro pedang terbaik dianalisis sifat kimia meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar karbohidrat.

#### 3.4.1 Pembuatan Tempe Koro Pedang

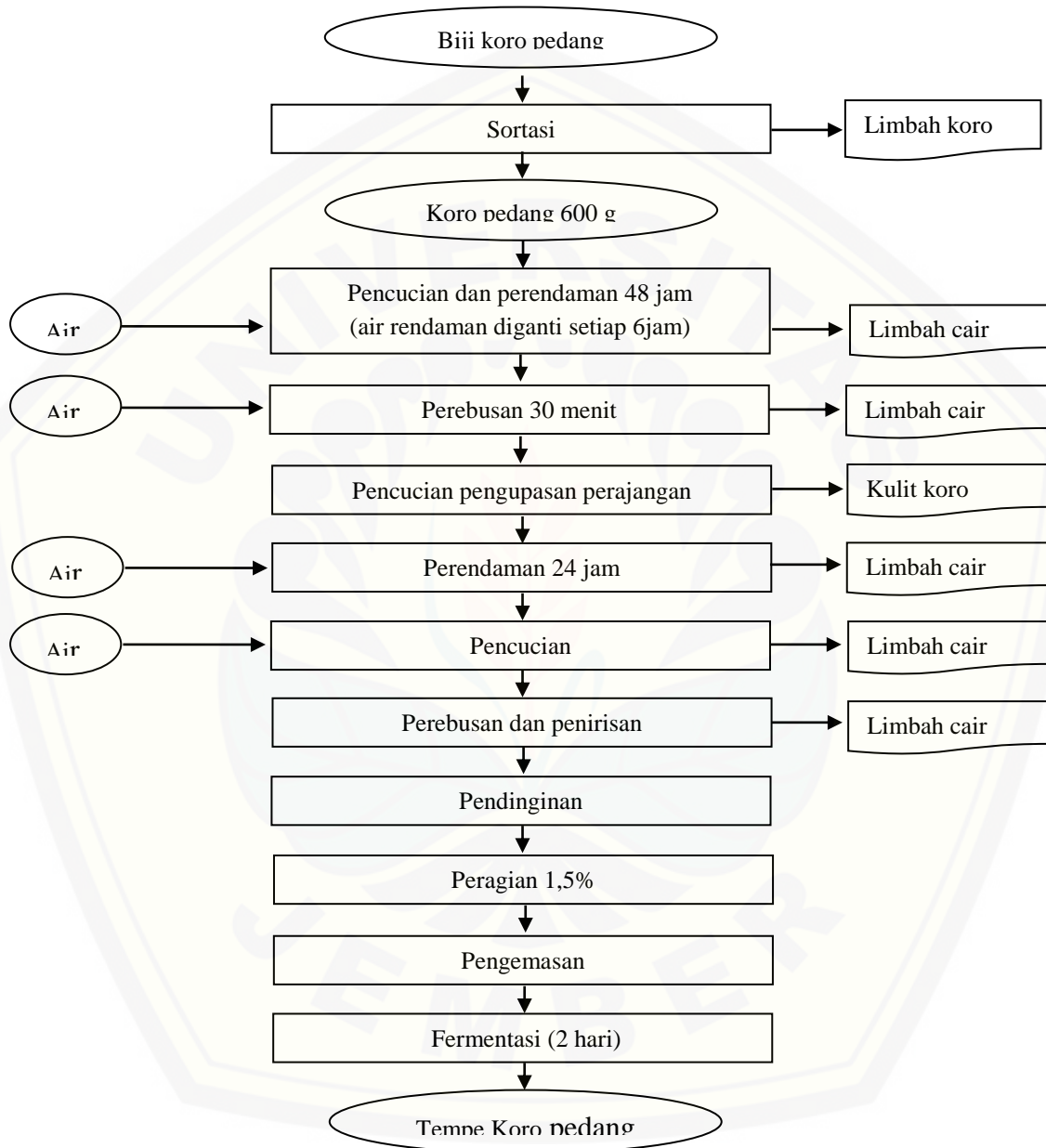
Proses pembuatan tempe koro pedang diawali dengan mempersiapkan bahan yaitu koro pedang lalu dilakukan sortasi. Timbang kacang koro pedang sebanyak 600g, lalu dilanjutkan perendaman. Perendaman dilakukan selama 48 jam dengan kondisi setiap 6 jam sekali air rendaman biji koro pedang diganti. Setelah perendaman, dilakukan proses perebusan selama 30 menit setelah air mendidih dengan tujuan untuk melunakan jaringan kulit pada biji koro pedang. Sehingga mempermudah pada proses pengupasan kulit koro pedang. Kemudian dilakukan pencucian, pengupasan dan perajangan. Pencucian dilakukan untuk membersihkan kulit-kulit biji koro pedang yang terkelupas selama proses perebusan dan perendaman. Proses pengupasan dilakukan untuk memisahkan kulit koro pedang yang tidak terlepas pada waktu perendaman dan perebusan. Sedangkan pengecilan ukuran (perajangan) dilakukan untuk memperluas permukaan bahan agar ragi dapat tercampur merata. Selanjutnya dilakukan perendaman kembali selama 24 jam untuk mengoptimalkan proses menghilangkan HCN pada biji koro pedang. Setelah itu dilakukan pencucian untuk membilas kandungan HCN yang menempel ke bahan koro pedang. Selanjutnya dilakukan perebusan untuk mematangkan bahan. Setelah bahan koro pedang matang dilakukan penambahan ragi sebanyak 1,5% untuk proses fermentasi pembuatan tempe. Setelah itu campuran bahan koro pedang dan ragi di kemas dengan plastik berlubang untuk sirkulasi udara dan melindungi bahan dari berbagai cemaran. Selanjutnya didiamkan agar terjadi proses fermentasi. Diagram alir proses pengolahan tempe koro pedang dapat dilihat pada Gambar 3.1.

#### 3.4.2 Pembuatan Tempe Bacem Koro Pedang

Proses pembuatan tempe bacem koro pedang diawali dengan persiapan bahan yaitu tempe koro pedang, bumbu tempe, plastik vakum dan air. Langkah pertama larutkan bumbu bacem pada 500 ml air mendidih untuk mengencerkan bumbu bacem agar dapat dilakukan perebusan dengan tempe koro pedang. Setelah itu masukan 300 g tempe koro pedang kedalam larutan bumbu bacem dengan tujuan agar bumbu bacem dapat meresap masuk kedalam bahan. Selanjutnya dilakukan pemasakan dengan waktu sesuai rancangan penelitian yang telah

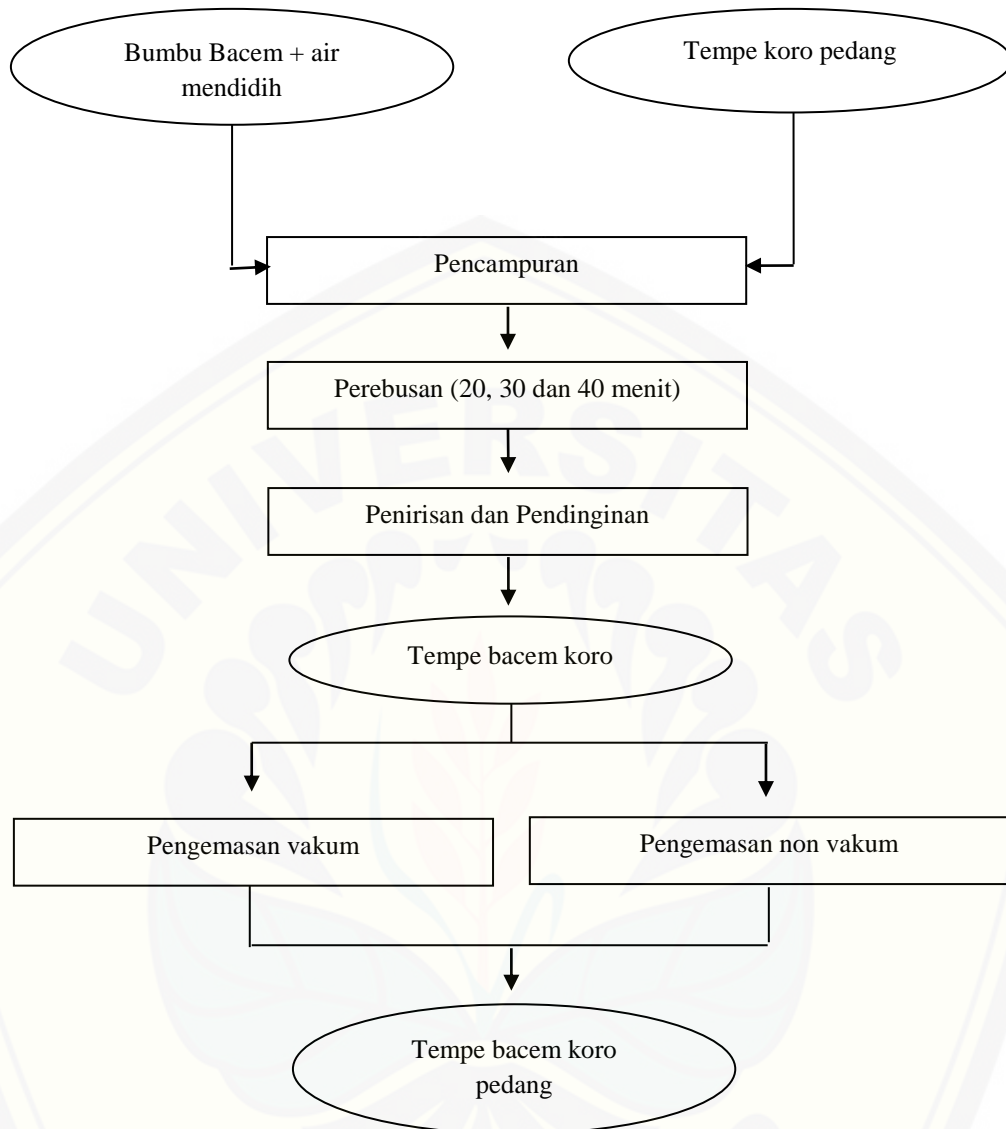


ditentukan. Setelah dilakukan pemasakan dilanjutkan dengan proses pengemasan sesuai rancangan penelitian yang telah ditentukan. Proses pengolahan tempe bacem koro pedang dapat dilihat pada Gambar.3.1.



Gambar 3.1 Diagram alir pembuatan tempe koro pedang (Windi, 2014)





Gambar 3.2 Diagram alir pembuatan tempe bacem koro pedang

### 3.5 Analisa Mutu Fisik

#### 3.5.1 Analisa Warna dengan Menggunakan *Color reader* (Hutching, 1999)

Uji warna dilakukan dengan menggunakan *Color Reader* CR-400/410 (Minolta, Jepang). Prinsip kerja *Color Reader* adalah mendapatkan warna berdasarkan daya pantul dari produk “Tempe Bacem Koro Pedang” terhadap cahaya yang diberikan oleh chromameter. Sistem warna yang digunakan adalah *Hunter’s Lab Colorimetric System*. Sistem notasi warna *Hunter* dicirikan dengan tiga nilai yaitu L (*lightness*), a\* (*redness*), dan b\* (*yellowness*). Nilai L, a, b

mempunyai interval skala yang menunjukkan tingkat warna bahan yang diuji. Notasi L menyatakan parameter kecerahan (*lightness*) dengan kisaran nilai dari 0-100 menunjukkan dari gelap ke terang. Notasi a (*redness*) dengan kisaran nilai dari (-80)–(+100) menunjukkan dari hijau ke merah. Notasi b (*yellowness*) dengan kisaran nilai dari (-70)–(+70) menunjukkan dari biru ke kuning.

### 3.5.2 Analisa Fisik Tekstur dengan Menggunakan *Rheo Tex* type SD 700)

Uji tekstur dilakukan dengan menggunakan alat *Rheo Tex*. *Rheo Tex* adalah alat untuk menentukan nilai konsistensi suatu bahan tertentu yang ingin diuji. Konsistensi bahan didapatkan dengan menekan sampel pada penetrometer dengan menggunakan penekan standart seperti *cone* (jarum berbentuk kerucut) yang ditenggelamkan pada sampel. Hasil pengukuran dari peneknan sampel menunjukkan tingkat kekerasan atau kelunakan suatu bahan. Tingkat kekerasan atau kelunakan suatu bahan dapat dipengaruhi kondisi sampel seperti ukuran, berat penekan dan waktu. Semakin lunak sampel, penekan penetrometer akan tenggelam semakin dalam dan menunjukkan angka semakin besar.

### 3.6 Analisa Mutu Sensori (Uji *Scoring*: Meilgaard *et al.*, 2000)

Uji sensori yang digunakan yaitu dengan menggunakan uji *scoring*. Uji *scoring* dilakukan pada 6 (enam) produk tempe bacem koro pedang penyimpanan hari ke enam untuk mengetahui perlakuan tempe bacem koro pedang yang paling disukai oleh panelis. Pada uji ini panelis diminta untuk memberikan *score* terhadap enam produk tempe bacem koro pedang yang telah ditentukan. Sampel tempe bacem koro pedang diuji kepada 25 orang panelis dengan kode tertentu. Panelis diminta untuk memberikan penilaian terhadap sampel berdasarkan parameter warna, tekstur, aroma, rasa dan kesukaan keseluruhan dengan skala numerik sebagai berikut :

- 1 = Sangat tidak suka
- 2 = Tidak suka
- 3 = Agak suka
- 4 = Netral
- 5 = Agak suka
- 6 = Suka
- 7 = Sangat suka

### 3.7 Uji Efektivitas (De Garmo et al, 1984)

Prosedur perhitungan uji efektivitas sebagai berikut :

- a. Membuat bobot nilai pada masing-masing variabel dengan angka relatif sebesar 0 - 1. Bobot nilai yang diberikan tergantung pada kontribusi masing-masing variabel terhadap sifat mutu produk.
- b. Menentukan nilai terbaik dan nilai terjelek dari data pengamatan.
- c. Menentukan bobot normal yaitu bobot variabel dibagi dengan bobot total.
- d. Menghitung nilai efektivitas dengan rumus:

$$\text{Nilai Efektivitas} = \frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek}}{\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek}}$$

- e. Menghitung nilai hasil yaitu nilai efektivitas dikalikan dengan bobot normal.
- f. Menjumlahkan nilai hasil dari semua variabel dengan kombinasi perlakuan terbaik, dipilih dari kombinasi perlakuan dengan nilai total tertinggi.

### 3.8 Analisa Mutu Kimia

Uji parameter kimia dilakukakan pada tempe bacem koro pedang terpilih berdasarkan uji efektivitas.

#### 3.7.1 Analisa Kadar Air (Metode Oven : AOAC, 2005)

Mengoven botol timbang selama 1 jam pada suhu 100-105°C, kemudian mendinginkan dalam desikator selama 15 menit dan menimbang sebagai berat (A). Menimbang 1 gram sampel dalam botol timbang yang sudah diketahui beratnya sebagai berat (B). Kemudian mengeringkan pada oven dengan suhu 100-105°C selama 24 jam. Mendinginkan dalam desikator selama 15 menit dan menimbang sebagai berat (C). Selanjutnya mengoven kembali sampel dengan suhu 100-105°C selama 24 jam hingga mencapai bobot yang konstan. Kadar air dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan: A = berat botol timbang kosong (gram)  
B = berat botol timbang dan sampel (gram)  
C = berat botol timbang dan sampel setelah oven (gram)

### 3.7.2 Analisa Kadar Abu (Metode Oven : AOAC, 2005)

Mengoven kurs porselen selama 24 jam pada suhu 100-105°C, kemudian mendinginkan dalam desikator selama 15 menit dan menimbang sebagai berat (A). Menimbang 1 gram sampel dalam kurs porselen yang sudah diketahui beratnya sebagai berat (B). Mengabukan pada skala 30 dengan suhu 300°C selama 1 jam, menaikkan pada skala 60 dengan suhu 600°C selama 5 jam. Matikan dan diamkan sampel dalam tanur selama satu hari. Mengeringkan pada oven suhu 100-105°C selama 1-2 jam. Mendinginkan dalam eksikator selama 15 menit dan menimbang hingga konstan sebagai berat (C). Kadar abu dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{C - A}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan : A = berat kurs porselen kosong (gram)  
B = berat kurs porselen dan sampel sebelum tanur (gram)  
C = berat kurs porselen dan sampel setelah tanur (gram)

### 3.7.3 Analisa Kadar Lemak (Metode Soxhlet : AOAC, 2005)

Mengoven kertas saring selama 24 jam pada suhu 60°C dan labu lemak selama 30 menit pada suhu 100-105°C. Mendinginkan kertas saring dalam eksikator selama 15 menit dan menimbang sebagai berat (A). Menimbang 1 gram sampel dengan kertas saring sebagai berat (B). Mengeringkan pada oven suhu 60°C selama 24 jam. Mendinginkan dalam eksikator selama 15 menit dan menimbang sebagai berat (C). Ekstraksi selama 5-6 jam, kemudian mengeringkan pada oven suhu 60°C selama 24 jam. Mendinginkan dalam eksikator selama 15 menit dan menimbang sebagai berat (D). Kadar lemak dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Kadar lemak} = \frac{C-D}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan : A = berat kertas saring (gram)

B = berat kertas saring dan sampel (gram)

C = berat kertas saring dan sampel setelah dioven (gram)

D = berat kertas saring dan sampel setelah soxhlet (gram)

#### 3.7.4 Analisa Kadar Protein (Metode Kjeldahl : Sudarmadji *et al.*, 1997)

Menimbang sampel 0,1g, kemudian memasukkan kedalam labu kjeldahl 100 ml. Menambahkan 0,9 selenium dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat sebanyak 2 ml dan dipanaskan sekitar 2 jam sampai larutan berwarna jernih kehijauan. Menambahkan 10 ml NaOH 10% dalam labu destilasi, kemudian disulingkan. Destilat ditampung dalam 20 ml larutan asam borat 4%. Mentitrasi dengan larutan HCl 0,02 N menggunakan metal merah sebagai indikator. Blanko diperoleh dengan cara yang sama namun tanpa menggunakan sampel. Kadar protein dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar N (\%)} = \frac{(\text{ml HCl} - \text{ml blanko}) \times 0.02 \times 14.007 \times 100 \%}{\text{Berat sampel} \times 1000}$$

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \% \text{ N} \times 6,25$$

#### 3.7.5 Analisa Kadar Karbohidrat (Metode *by Difference* : Winarno, 2004)

Kadar karbohidrat dihitung secara *by difference*. Mengurangkan 100% dengan nilai total dari kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak. Kadar karbohidrat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} (\%) \text{ Kadar karbohidrat} &= \\ &100\% - (\text{kadar air} + \text{kadar abu} + \text{kadar protein} + \text{kadar lemak}) \end{aligned}$$

### 3.8 Analisa Data

Data yang dihasilkan dari uji sensoris, uji fisik dan uji kimia tempe bacem koro pedang terpilih disajikan dalam bentuk tabel dan gambar untuk dianalisis secara deskriptif.



## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan yaitu :

1. Produk tempe bacem koro pedang terpilih berdasarkan uji efektivitas yaitu A1B3 perlakuan pemasakan 40 menit dengan kemasan vakum.
2. Tempe koro pedang yang dihasilkan memiliki kecerahan warna 47,41; tekstur 144,30 g/3,5 mm; kadar air 64,1%; kadar abu 1,1%; kadar lemak 2,2%; kadar protein 10,55%; dan kadar karbohidrat 22%.

### 5.2 Saran

Perlu dilakukan kajian lebih lanjut tentang cemaran mikrobiologi tempe bacem koro pedang selama penyimpanan. Sehingga diketahui umur simpan tempe bacem koro pedang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdalla, B. 2013. *Pengujian Aktivitas antibakteri ekstrak tempe Koro Pedang (Canavalia ensiformis L) Terhadap E. coli dan Staphylococcus Aureus*. Ilmu Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian: Institut Pertanian Bogor.
- Andarwulan, N. dan P. Hariyadi. 2004. Perubahan Mutu (fisik, Kimia, Mikrobiologi) Produk Pangan Selama Pengolahan dan penyimpanan Produk Pangan. *Pelatihan Pendugaan Waktu Kadaluwarsa (selflife*. Bogor, 12 Desember 2004. Pusat Studi Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.
- AOAC, 2005. Official Methode of Analysis. Association of Official Analytical Chemist. Arlington : AOAC Inc.
- Astawan, M. 2003. Tempe: Cegah Penuan dan Kanker Payudara. Jakarta: Kompas.
- Astawan, M., Nurwati, C.C., Suliantari dan Rochim, D.A. 2015. Kombinasi kemasan vacum dan penyimpanan dingin untuk memperpanjang umur simpan tempe bacem. *Pangan*. vol.24 (2):125-134
- Astuti R, Aminah S, dan Syamsianah A. 2014. Komposisi zat gizi tempe yang difortifikasi zat besi dan vitamin A pada tempe mentah dan matang. *AGRITECH*. Vol. 34 (2): 151-159.
- Badan Pengawas Obat Dan Makanan (BPOM). 2015. *Peraturan kepala badan pengawas obat dan makanan republik Indonesia nomor 1 tahun 2015 tentang kategori pangan*. Jakarta : Berita negara republik Indonesia tahun 2015 nomor 385.
- Badan pusat statistic (BPS). 2014. Statistik Ekspor Impor Komoditas Pertanian 2001-2013. Direktorat Jendral Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian: Kementerian Pertanian RI.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2012. Tempe: Persembahan Indonesia Untuk Dunia. Jakarta : BSN

- Blahovec, J. 2007. Modified Classification of Sorption Isotherms. *Jurnal of Food Engineering*. 91: 72-77
- Buckle, K. A. Edwards, R. A., Fleet, G. H and Wootlon, M. 1987. Ilmu Pangan. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono. UI Press, Jakarta.
- deMan, J. M. *Kimia Makanan*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. 1997. Bandung: Penerbit ITB.
- Departemen Kesehatan RI. 2012. *Pedoman Pemberantasan Penyakit Diare*. Jakarta: Depkes RI dan Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan.
- Doss, A., M. Pugalenti dan V. Vadivel. 2011. Nutritional Evaluation of Wild Jack Bean (*Canavalia ensiformis* DC) Seeds in Different Locations of South India. *World applied Sciences Journal* 13 (7): 1606-1612,2011
- Erkan N, dan Ozden O. 2011. A preliminary study of amino acid and mineral profiles of important and estimable 21 seafood species. *British Food Journal* 4 (113):457-569.
- Haliza, W., Purwani, Y.E., dan Thahir, R. 2007. Pemanfaatan Kacang-Kacangan Lokal sebagai Substitusi Bahan Baku Tempe dan Tahu. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. *Buletin Teknologi Pertanian* vol. 3 2007.
- Harahap, O. I., Buchari, D., dan Suparmi. 2015. Studi kemasan vakum dan non vakum terhadap mutu Nugget Bonggol Pisang (*Musa acuminata* L.) yang difortifikasi dengan konsentrat Protein ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau.
- Hasan, P.N. 2014. Pengaruh Blansing dan Perendaman Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) Putih terhadap Penurunan HCN, serta Karakteristik Tepung dan Aplikasinya pada Pembuatan Donat. *Skripsi*. Yogyakarta: Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, UGM.
- Heldman, D. R. 2012. Food Procces Engineering Second Edition. The AVI Publishing Company, Inc. Wesport
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Jakarta : Badan Litbang Kehutanan

- Hutching, J.B. 1999. Food Colour and Appereance. Aspen Publisher. Inc. Marylan.
- Indraswati, D. 2016. Kontaminasi Makanan (FOOD CONTAMINATION) oleh jamur. Forum Ilmiah Kesehatan. Ponorogo.
- Indraswati, D. 2017. Pengemasan Makanan. Forum Ilmiah Kesehatan. Ponorogo.
- Istiani, Y. 2010. Karakterisasi senyawa bioaktif isoflavon dan aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol tempe berbahan baku koro pedang (*canavalia ensiformis*). Progam pasca sarjana. Universitas sebelas maret: Surakarta
- Jay. 1996. Modern Food Microbiology 4th edition. New York: D Von Nostrand Company.
- Ketaren, 1986. *Minyak dan Lemak Pangan*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Kusnandar F. 2010. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Jakarta: PT Dian Rakyat.
- Lakshmi, C. 2014. Food Coloring: The Natural Way. *Research Journal of Chemical Sciences* 4(2): 87-96
- Meilgaard M, GV Civille & BT Carr. 2000. Sensory Evaluation Techniques. New York: CRC Press.
- Muchtadi TR., dan Ayustaningwarno F. 2010. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Muchtadi, T.R., Purwiyatno, dan Ahza A.A. 1988. Teknologi Pemasakan Ekstrusi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.
- Mulyatiningsih, E. 2007. *Teknik-teknik dasar memasak*. Yogyakarta. Fakultas Teknik. UNY
- Nur M. 2009. Pengaruh Cara Pengemasan, Jenis Bahan Pengemas dan Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Kimia, Mikrobiologi dan Organoleptik Sate Bandeng. Chanos Chanos. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.

- Nurhidajah, Anwar S dan Nurrahman. 2009. Daya terima dan kualitas protein in vitro tempe kedelai hitam (*Glycine soja*) yang diolah pada suhu tinggi. *Tesis* Program Magister Gizi Masyarakat Universitas Diponegoro Semarang.
- Persatuan Ahli Gizi Indonesia (PAGI). 2009. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI)*. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Pramita, DS., 2008. Pengaruh teknik pemanasan terhadap kadar asam fitat dan aktivitas antioksidan koro benguk (*mucuna pruriens*), koro glinding (*phasheolus lunatus*), dan koro pedang (*canavalia ensiformis*). Fakultas pertanian. Universitas sebelas maret: Surakarta.
- Prasetyo, E., Nuhriawangsa, A.M.P., dan Swastike, W. 2012 Pengaruh Lama Perebusan terhadap Kualitas Kimia dan Organoleptic Abon dari Bagian Dada dan Paha Ayam Petelur Afkir. *Sains Peternakan* Vol. 10 (2): 108-114.
- Purwani, Y.E. 2014. Koro pedang (*canavalia ensiformis* L) mampu Dampingi Kedelai. Peneliti BB-Pascapanen Pertanian: Kompas edisi hari Rabu, 26 februari 2014.
- Retnaningsih, Ch., Sumardi dan Sunjaya. A. 2014. Tempe Koro Pedang (*Canavalia Ensiformis (L.) DC*) Ditinjau Dari Sifat Fisik Dan Kimia. Fakultas Teknologi Pertanian. Unika Soegijapranata. *Seri kajian Ilmiah*; Vol. 15 (2), juli 2014.
- Robertson GL. 2010. *Food Packaging and Shelf Life: A Pratical Guide*. CRC Press. Florida.
- Sheahan, C.M. 2012. *Plant guide for jack bean (Canavalia ensiformis)*.USDA-Natural Resources Conservation Service, Cape May Plant Materials Center, Cape May, NJ.
- Subagio, A., S. Hartanti, W.S. Windrati, Unus, M. Fauzi, dan B. Herry, 2002, Kajian Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Hidrolisat Tempe Hasil Hidrolisis Protease. *Jurnal. Teknol. Dan Industri Pangan*, Vol. XIII, No.3
- Suciati, A., (2012). Pengaruh Lama Perendaman dan Fermentasi terhadap Kandungan HCN pada Tempe Kacang Koro (*Canavalia ensiformis* L), Tugas Akhir, Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar.



- Sudarmadji, S., B. Haryona, dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sundari, D., Almasyhuri, dan Lamid, A. 2015. Pengaruh Proses Pemasakan terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Sumber Protein. *Media Litbang*. Vol. 25 (4): 235-242.
- Susiwi, S. 2009. *Handout Kerusakan Pangan*. FPMIPA. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sutrisno, C.D.N. 2014. Pengaruh Penambahan Jenis dan Konsentrasi Pasta (Santan dan Kacang) Terhadap Kualitas Produk Gula Merah. *Jurnal Pangan dan Agro Industri 2* (1) : 97-105
- Syarief R., Sasya, S., dan Isyana, B.S.T. 1989. *Teknologi Pengemasan Pangan*. Laboratorium rekayasa proses pangan PAU pangan dan gizi. IPB. Bogor
- Syarief, R., J. Hermanianto, P. Hariyadi, S. Wiraatmadja, Suliantari, Dahrulsyah, N.E. Suyatna, Y.P. Saragih, J.H. Arisasmata, I. Kuswardani dan M. Astuti, 1999, *Wacana Tempe Indonesia*. Universitas Katolik Widya Manggala. Surabaya.
- Utari, D.M., Rimbawan., Riyadi, H., Muhilal, dan Purwastyastuti. 2010. Pengaruh Pengolahan Kedelai Menjadi Tempe dan Pemasakan Tempe Terhadap Kadar Isoflavon. *PGM*. Vol. 33 (2): 148-153.
- Vaclavik, V dan Christian, E.W. 2007. *Essentials of Food Science*. Springer. New York.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F. G. dan S. Fardiaz, 1984, *Biofermentasi dan Biosintesis Protein*, Angkasa, Bandung.
- Windi. 2014. Karakterisasi Tempe Koro Pedang dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas. *Skripsi*. Jember : Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian UNEJ.

## LAMPIRAN

## A. Data Hasil Uji Fisik Tempe Bacem Koro Pedang

## A.1 Data Hasil Uji Kecerahan Kemasan Vakum

HARI	Rata-rata			STDev		
	B1 (20")	B2 (30")	B3 (40")	B1 (20")	B2 (30")	B3 (40")
H-3	55,26	52,88	46,31	2,21	3,43	7,04
H-6	53,89	50,56	47,41	3,55	5,57	6,21
H-9	54,46	49,77	47,20	2,09	3,94	5,71
H-12	56,04	52,44	48,52	2,92	4,51	5,74
H-15	57,51	52,46	47,69	2,56	4,72	5,95
H-18	58,50	52,97	48,82	2,56	4,50	4,33
H-21	59,36	50,57	46,84	0,68	6,51	6,56

## A.2 Data Hasil Uji Kecerahan Tempe Bacem Koro Pedang Kemasan non Vakum

HARI	NON VACUM			STDev		
	B1 (20")	B2 (30")	B3 (40")	B1 (20")	B2 (30")	B3 (40")
H-3	55,91	50,39	48,22	2,57	5,55	5,62
H-6	55,85	52,30	48,07	2,51	4,11	6,01
H-9	56,09	50,86	45,47	2,72	4,08	7,48
H-12	57,40	51,59	48,10	2,86	4,43	6,56
H-15	57,85	52,76	47,66	2,08	4,74	4,79
H-18	57,03	53,26	48,96	2,60	3,80	6,66
H-21	57,22	53,51	47,48	5,31	3,22	7,84

## A.3 Data Hasil Uji Tekstur Kemasan Vakum

HARI	VAKUM (A1)			STDev		A1B3
	B1 (20")	B2 (30")	B3 (40")	A1B1	A1B2	
H-3	167,40	154,40	135,80	0,85	0,28	0,57
H-6	168,80	161,90	144,30	0,57	0,42	0,99
H-9	161,30	147,90	133,40	0,14	0,71	0,85
H-12	150,10	136,10	133,30	0,14	0,14	0,71
H-15	141,60	132,80	132,50	0,28	0,85	0,14
H-18	125,90	125,60	117,90	0,42	0,85	0,14
H-21	125,10	119,80	111,30	0,99	0,28	0,99

## A.4 Data hasil Uji Tekstur Kemasan non Vakum

HARI	NON VAKUM (A2)			STDev		
	B1 (20")	B2 (30")	B3 (40")	A2B1	A2B2	A2B3
H-3	151,10	151,00	138,40	0,14	0,57	0,28
H-6	161,30	154,60	142,50	0,99	0,57	0,42
H-9	149,40	140,60	138,30	0,28	0,85	0,42
H-12	148,40	136,80	135,80	0,28	0,85	0,57
H-15	140,70	135,10	131,70	0,42	0,14	0,99
H-18	138,70	133,50	128,50	0,99	0,71	0,42
H-21	131,10	124,20	122,30	0,14	0,57	0,71



**B. Kuisisioner Uji Sensori Tempe Bacem Koro Pedang**

Petunjuk Pengisian :

Dihadapan saudara tersedia 6 sampel tempe bacem koro pedang. Saudara diminta untuk memberi penilaian pada sampel tersebut berdasarkan kesukaan saudara dengan memberi skor 1-7 untuk masing-masing sampel. Berikut merupakan keterangan setiap skor yang diberikan:

1 = sangat tidak suka;

2 = tidak suka;

3 = agak tidak suka;

4 = netral;

5 = agak suka;

6 = suka;

7 = sangat suka;

Isikan penilaian anda pada kolom dibawah ini:

<b>Sampel</b>	<b>Warna</b>	<b>Aroma</b>	<b>Rasa</b>	<b>Tekstur</b>	<b>Keseluruhan</b>
<b>867</b>					
<b>364</b>					
<b>789</b>					
<b>296</b>					
<b>485</b>					
<b>891</b>					

## C. Data Hasil Uji Sensori Tempe Bacem Koro Pedang

## C.1 Data Hasil Uji Sensori Warna

Panelis	Kode Sampel					
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3
P1	4	2	5	1	4	3
P2	6	3	5	6	6	4
P3	3	4	3	4	4	3
P4	6	5	4	4	4	6
P5	6	4	4	6	4	4
P6	6	5	5	5	6	5
P7	6	6	6	6	7	6
P8	6	6	5	6	6	5
P9	6	6	5	4	5	3
P10	6	6	6	6	6	6
P11	6	5	5	4	3	4
P12	5	6	6	5	5	6
P13	5	4	5	4	4	4
P14	3	4	4	5	4	1
P15	2	5	4	3	5	4
P16	3	2	2	4	6	5
P17	4	6	4	5	4	5
P18	5	5	4	5	6	4
P19	4	4	4	5	4	4
P20	6	2	4	5	4	4
P21	4	3	4	4	4	4
P22	3	5	5	4	4	6
P23	6	6	6	6	6	6
P24	6	5	5	4	4	6
P25	5	4	4	5	4	5
TOTAL	122	113	114	116	119	113
RATA2	4,88	4,52	4,56	4,64	4,76	4,52

## C.2 Data Hasil Uji Sensori Tekstur

Panelis	Kode Sampel					
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3
P1	4	1	5	4	5	6
P2	3	3	6	6	6	6
P3	3	4	5	4	5	3
P4	3	4	6	3	6	4
P5	5	6	6	5	4	4
P6	4	3	4	5	5	5
P7	5	5	6	5	6	6
P8	3	3	6	5	4	3
P9	3	3	3	3	3	3
P10	5	5	3	5	5	5
P11	3	2	5	2	5	6
P12	5	5	5	5	6	7
P13	4	4	4	4	4	5
P14	4	4	3	5	5	3
P15	4	6	6	1	1	2
P16	3	5	4	4	6	5
P17	3	5	6	2	3	3
P18	6	6	6	4	6	6
P19	5	4	5	4	4	4
P20	2	4	5	4	3	6
P21	3	3	4	5	5	6
P22	3	5	5	4	6	6
P23	6	3	6	6	5	5
P24	3	5	4	5	4	5
P25	2	1	3	4	4	3
TOTAL	94	99	121	104	116	117
RATA2	3,76	3,96	4,84	4,16	4,64	4,68

## C.3 Data Hasil Uji Sensori Aroma

Panelis	Kode Sampel					
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3
P1	3	3	6	4	2	5
P2	4	6	5	4	4	4
P3	4	6	6	4	4	6
P4	4	6	6	4	4	7
P5	4	5	4	5	4	4
P6	6	6	6	6	6	6
P7	6	5	5	6	6	5
P8	5	6	6	5	6	6
P9	6	6	6	4	3	3
P10	6	6	5	5	5	3
P11	5	6	3	1	6	4
P12	6	6	6	6	5	6
P13	4	6	4	3	3	3
P14	3	2	6	4	4	7
P15	5	2	4	3	3	3
P16	3	4	4	3	6	4
P17	4	3	5	4	4	5
P18	5	5	5	5	5	5
P19	5	5	5	5	5	5
P20	5	5	6	4	3	4
P21	6	6	6	6	6	6
P22	5	5	5	3	3	4
P23	4	4	6	4	4	4
P24	6	3	3	3	4	3
P25	3	4	3	3	4	5
TOTAL	117	121	126	104	109	117
RATA2	4,68	4,84	5,04	4,16	4,36	4,68

## C.4 Data Hasil Uji Sensori Rasa

Panelis	Kode Sampel					
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3
P1	3	1	4	3	3	6
P2	6	6	6	5	5	6
P3	3	3	4	5	4	3
P4	3	3	4	5	5	3
P5	5	6	6	5	4	5
P6	5	4	6	5	6	6
P7	6	6	5	4	4	5
P8	4	5	7	5	6	7
P9	3	3	5	4	3	5
P10	6	3	6	3	6	6
P11	2	3	5	4	5	5
P12	5	6	6	5	5	6
P13	5	5	4	5	5	6
P14	4	5	5	5	4	5
P15	1	6	6	2	2	5
P16	3	6	7	3	5	4
P17	3	5	6	3	3	4
P18	5	6	7	5	6	6
P19	4	4	4	5	4	4
P20	2	5	5	4	3	5
P21	3	4	4	4	4	5
P22	3	5	5	4	6	6
P23	6	4	6	6	6	4
P24	4	5	5	4	4	5
P25	3	3	3	4	3	5
TOTAL	97	112	131	107	111	127
RATA2	3,88	4,48	5,24	4,28	4,44	5,08



## C.5 Data Hasil Uji Sensori Kesukaan Keseluruhan

Panelis	Kode Sampel					
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3
P1	4	4	6	4	4	3
P2	6	3	6	5	6	6
P3	3	4	5	4	4	4
P4	3	4	5	4	4	4
P5	5	5	4	5	4	5
P6	5	4	5	5	5	5
P7	5	6	7	5	6	6
P8	5	6	6	5	5	6
P9	4	4	4	4	4	5
P10	6	3	6	5	6	6
P11	6	5	6	4	6	5
P12	5	6	7	1	5	6
P13	5	5	6	4	4	5
P14	5	6	5	6	5	4
P15	4	5	4	3	4	7
P16	3	6	5	3	6	7
P17	3	5	4	3	3	5
P18	5	6	6	1	6	6
P19	4	4	4	4	4	4
P20	4	5	5	4	3	5
P21	3	4	5	4	4	4
P22	3	5	6	4	6	5
P23	6	3	6	6	6	6
P24	4	5	6	4	4	6
P25	3	2	4	4	4	3
TOTAL	109	115	133	101	118	128
RATA2	4,36	4,60	5,32	4,04	4,72	5,12



## D. Data Hasil Uji Kandungan Kimia Tempe Bacem Koro Pedang

## D.1 Data Hasil Uji Kandungan Air

Sampel	Ulangan		Rata-rata	STDV
	1	2		
A1B3	64,29	63,89	64,09	0,28

## D.2 Data Hasil Uji Kandungan Abu

Sampel	Ulangan		Rata-rata	STDV
	1	2		
A1B3	1,09	1,14	1,11	0,03

## D.3 Kadar Lemak

Sampel	Ulangan		Rata-rata	STDV
	1	2		
A1B3	1,99	2,49	2,24	0,35

## D.4 Kadar Protein

Sampel	Ulangan		Rata-rata	STDV
	1	2		
A1B3	10,65	10,45	10,55	0,14

## D.5 Kadar Karbohidrat

(%)	Kadar air	Kadar abu	Kadar protein	Kadar lemak	Kadar karbohidrat
<b>100</b>	64,09	1,11	10,55	2,24	22,00

E. Data Dokumentasi Tempe Bacem Koro Pedang



Tempe Koro Pedang



Bango Bumbu Tempe dan Tahu Bacem



Tempe Bacem Koro Pedang



Pemasakan



Tempe Bacem Koro Pedang Terpilih