



**KARAKTERISASI SIFAT FISIK DAN FUNGSIONAL ISOLAT PROTEIN
KORO BENGUK (*Mucuna pruriens*)**

SKRIPSI

Oleh :

A Bagus Nur Sudrajat

121710101116

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

2016



**KARAKTERISASI SIFAT FISIK DAN FUNGSIONAL ISOLAT PROTEIN
KORO BENGUK (*Mucuna pruriens*)**

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 :

**A Bagus Nur Sudrajat
NIM. 121710101116**

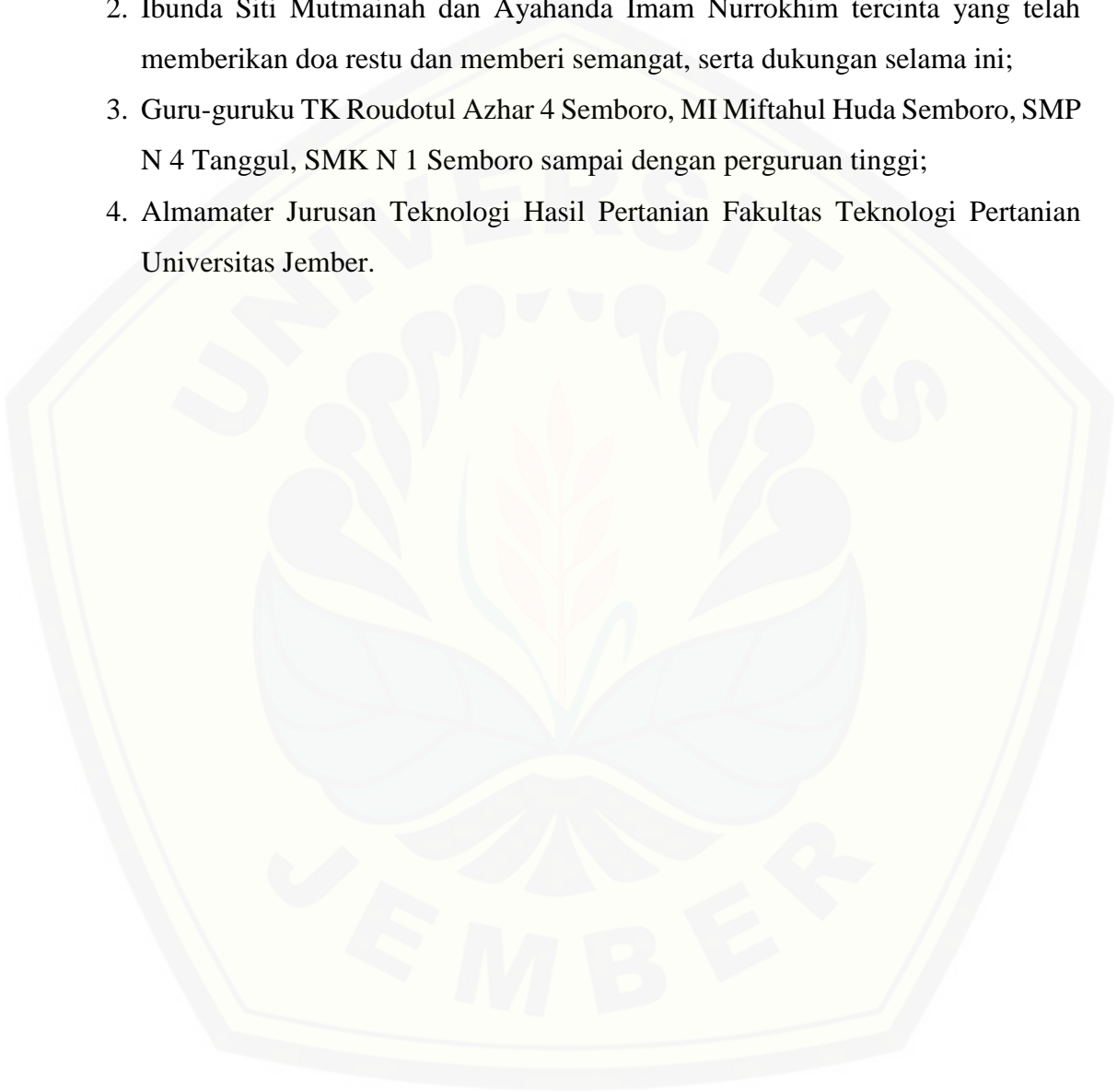
**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2016

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT, puji syukur atas segala rahmat, hidayah serta Inayah-Nya;
2. Ibunda Siti Mutmainah dan Ayahanda Imam Nurrokhim tercinta yang telah memberikan doa restu dan memberi semangat, serta dukungan selama ini;
3. Guru-guruku TK Roudotul Azhar 4 Semboro, MI Miftahul Huda Semboro, SMP N 4 Tanggul, SMK N 1 Semboro sampai dengan perguruan tinggi;
4. Almamater Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.



MOTTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.

(terjemahan Q. S. Al Nasyroh ayat 6) *)

Man Jadda Wajadda. **)

Tugas kita bukanlah untuk berhasil. Tugas kita adalah untuk mencoba karena di dalam mencoba itulah kita menemukan dan belajar membangun kesempatan untuk berhasil (Mario Teguh). ***)

*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. Al Qur'an dan Terjemahannya. Semarang: PT. Karya Toha Putra.

**) Kutipan Film "Cahaya Lima Menara" Tahun 2015.

***) Wiryanta, B. W. 2010. Panduan Tepat Bagi yang Tidak Mau Bosan dan Menganggur. Jakarta: Visimedia

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : A Bagus Nur Sudrajat

NIM : 121710101116

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Karakterisasi Sifat Fisik dan Fungsional Isolat Protein Koro Benguk (*Mucuna pruriens*)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi di sebutkan sumbernya dan belum pernah di ajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus di junjung tinggi.

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

Jember, 17 September 2016

Yang menyatakan,

A Bagus Nur Sudrajat

NIM. 121710101116

SKRIPSI

**KARAKTERISASI SIFAT FISIK DAN FUNGSIONAL ISOLAT
PROTEIN KORO BENGUK (*Mucuna pruriens*)**

oleh :
A Bagus Nur Sudrajat
NIM 121710101116

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Nurud Diniyah, S.TP., M.P.

Dosen Pembimbing Anggota : Riska Rian Fauziah, S.Pt., M.P.

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Karakterisasi Sifat Fisik dan Fungsional Isolat Protein Koro Benguk (*Mucuna pruriens*)” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Senin, 17 Oktober 2016

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama



Nurud Diniyah S.TP., M.P.
NIP. 198202192008122002

Dosen Pembimbing Anggota



Riska Rian Fauziah S.Pt., M.P.
NIP. 198509272012122001

Tim Penguji:

Ketua



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

Anggota



Miftahul Choiron, S.TP, M.Sc.
NIP. 198503232008011002

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian



Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P.
NIP. 196912121998021001

RINGKASAN

Karakterisasi Sifat Fisik dan Fungsional Isolat Protein Koro Benguk (*Mucuna pruriens*); A Bagus Nur Sudrajat, 121710101116; 2016: 53 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Tanaman aneka koro seperti koro benguk, kratok, komak dan pedang merupakan tanaman polong-polongan yang telah dibudidayakan dan terdapat di Indonesia. Kandungan protein yang cukup tinggi pada koro-koroan, dapat dimanfaatkan sebagai bahan produk pangan salah satunya isolat protein. Beberapa penelitian isolat protein dari berbagai jenis koro telah dilakukan, namun penelitian mengenai karakterisasi sifat fisik dan fungsional isolat protein dari koro benguk dengan pelarut NaOH dan KOH masih belum dilakukan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakteristik fisik dan fungsional isolat protein koro benguk.

Penelitian ini dilakukan beberapa tahap, meliputi produksi tepung koro benguk bebas lemak, penentuan pH isoelektris dengan pelarut NaOH dan KOH, produksi isolat protein dengan pelarut NaOH dan KOH, dan analisis fisik dan fungsional isolat protein koro benguk. Hasil pengamatan yang diperoleh analisis secara diskriptif dari data rata-rata ulangan setiap parameter pengamatan. Setiap parameter pengamatan dilakukan dengan tiga kali ulangan. Untuk memudahkan interpretasi, data yang dihasilkan selanjutnya akan diploting dalam bentuk grafik dan histogram.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk nilai rendemen isolat protein koro benguk dengan pelarut NaOH adalah 7,185% dengan pelarut KOH adalah 7,040%, sedangkan nilai kecerahan (L) dengan pelarut NaOH adalah 50,229 dengan pelarut KOH adalah 49,198. Isolat protein koro benguk memiliki karakteristik fungsional antara lain kelarutan maksimal pada pH 10 untuk kedua pelarut dan titik isoelektrik pH 4,4 pada pelarut NaOH lalu pH 4,6 pada pelarut KOH. Nilai fungsional isolat protein koro benguk dengan pelarut NaOH dan KOH secara berturut-turut pada OHC adalah 130,181% dan 139,114%, pada WHC adalah 189,671% dan 179,119%, pada kapasitas emulsi adalah 50,587% dan 47,923%, pada stabilitas emulsi adalah 49,220% dan 47,159%, pada kapasitas buih adalah

18,889 ml/g dan 18,333 ml/g, pada stabilitas buih adalah 16,000% dan 18,000%, serta gelasi terbentuk pada konsentrasi 12,5%.



SUMMARY

Characterization of Physical and Functional Properties Mucuna Bean (*Mucuna pruriens*) Protein Isolate ; A Bagus Nur Sudrajat, 121710101116; 2016: 53 pages; Department of Agricultural Technology Faculty of Agriculture, University of Jember.

Leguminous cover crops such as mucuna, jack, lablab and the sword is a leguminous plant that has been cultivated and are in Indonesian. The protein content is quite high in legumes, can be used as a food product ingredient one protein isolates. Several studies of protein isolates from different types of lentils have been done, but research on the characterization of the physical and functional properties of protein isolates from mucuna bean with NaOH and KOH solvent is still not done. The purpose of this study is to determine the physical characteristics and functional protein isolates mucuna bean.

The study was conducted in several stages, includes the production of flour surly fat free, determining pH isoelektris with solvents NaOH and KOH, the production of protein isolates with solvents NaOH and KOH, and analysis of the physical and functional mucuna bean protein isolate. Observation obtained by descriptive analysis of average result replications each parameter of observation. Each parameter observations were made with three replications. To facilitate interpretation, the result generated will then be diploting in the form of graphs and histograms.

The results showed that for the value of the yield of protein isolate mucuna bean with solvent NaOH is 7.185% with solvent KOH is 7.040%, while the value of brightness (L) with NaOH solvent is 50.229 with KOH solvent is 49.198. The rotein isolate mucuna bean has functional characteristics include a maximum solubility at pH 10 for both solvent and isoelectric point at pH 4.4 and pH 4.6 NaOH solvent on solvent KOH. Functional value protein isolates mucuna bean with solvents NaOH and KOH in a row on the OHC is 130.181% and 139.114%, the WHC is 189.671% and 179.119%, on the capacity of the emulsion is 50.587% and

47.923%, the stability of the emulsion is 49.220% and 47.159 %, the foam capacity is 18.889 ml / g and 18.333 ml / g, the stability of the froth is 16.000% and 18.000%, and gelation is formed at a concentration of 12.5%.



PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT pencipta semesta alam atas segala rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Karakterisasi Sifat Fisik dan Fungsional Isolat Protein Koro Benguk (*Mucuna pruriens*)” dengan baik dan benar.

Berbekal kemampuan dan pengetahuan, penulis berusaha menyelesaikan skripsi ini semaksimal mungkin yang disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Yuli Witono, S.TP, MP selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Ir. Giyarto, M.Sc selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Dr. Bambang Herry Purnomo, S.TP., M.Si., selaku Ketua Komisi Bimbingan
4. Nurud Diniyah, S.TP., M.P selaku Dosen Pembimbing Utama dan Riska Rian Fauziah, S.Pt., M.P selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah tulus memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi dalam penulisan skripsi ini hingga selesai;
5. Seluruh teknisi Laboratorium Jurusan Teknologi Hasil Pertanian yang telah memberikan masukan dan bantuan selama proses penelitian, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik;
6. Seluruh Staf pengajar dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
7. Kedua orang tuaku, ibu dan bapak yang telah memberikan doa dan bimbingannya untuk selama ini untuk mendapatkan hasil yang terbaik;
8. Teman-teman kost Jl. Danau Toba 3 (Andi, Ade, Fajar, Edi) yang telah memberikan suasana kebersamaan dan dukungan;

9. Teman-teman THP 2012 (ISTIMEWA) yang telah memberikan keceriaan dan semangat dalam berjuang bersama;

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan bermanfaat guna perbaikan skripsi. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi semua pihak khususnya pembaca.

The image shows a large, faint watermark of the Universitas Jember logo in the background. The logo is a shield-shaped emblem with a central floral motif and the words 'UNIVERSITAS' and 'JEMBER' written in a circular arrangement around it.

Jember, 17 September 2016

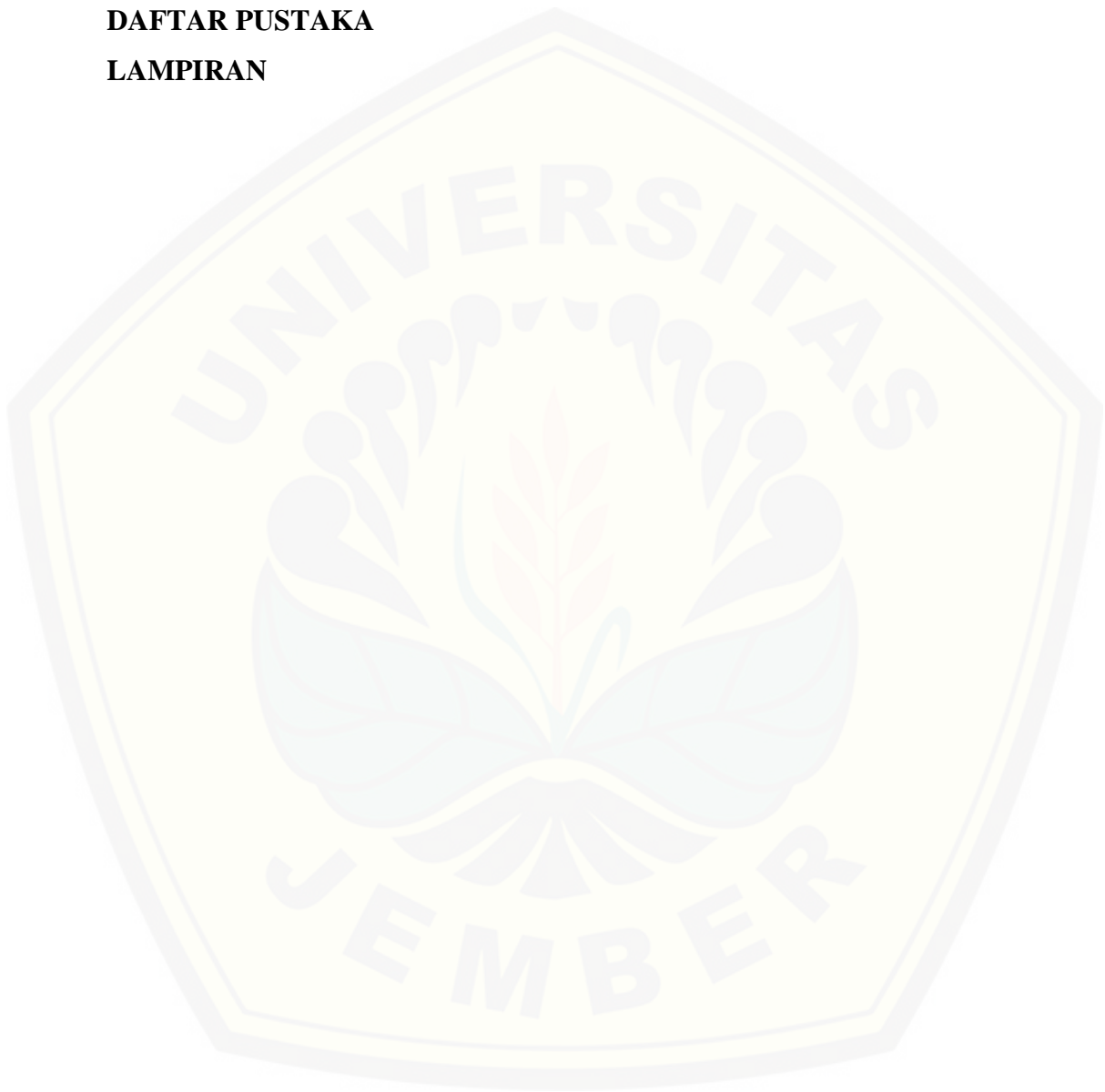
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
RINGKASAN	vi
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tanaman Koro Benguk (<i>Mucuna pruriens</i>).....	4
2.2 Koro Benguk (<i>Mucuna pruriens</i>)	5
2.3 Isolat Protein.....	7
2.4 Proses Pembuatan Isolat Protein	7
2.5 Natrium Hidroksida (NaOH)	8
2.6 Kalium Hidroksida (KOH).....	8
2.7 Sifat Fisik	9
2.7.1 Warna (Kecerahan)	9
2.7.2 Rendemen	10
2.8 Sifat Fungsional Protein	10
2.8.1 Kapasitas dan Stabilitas Buih	11

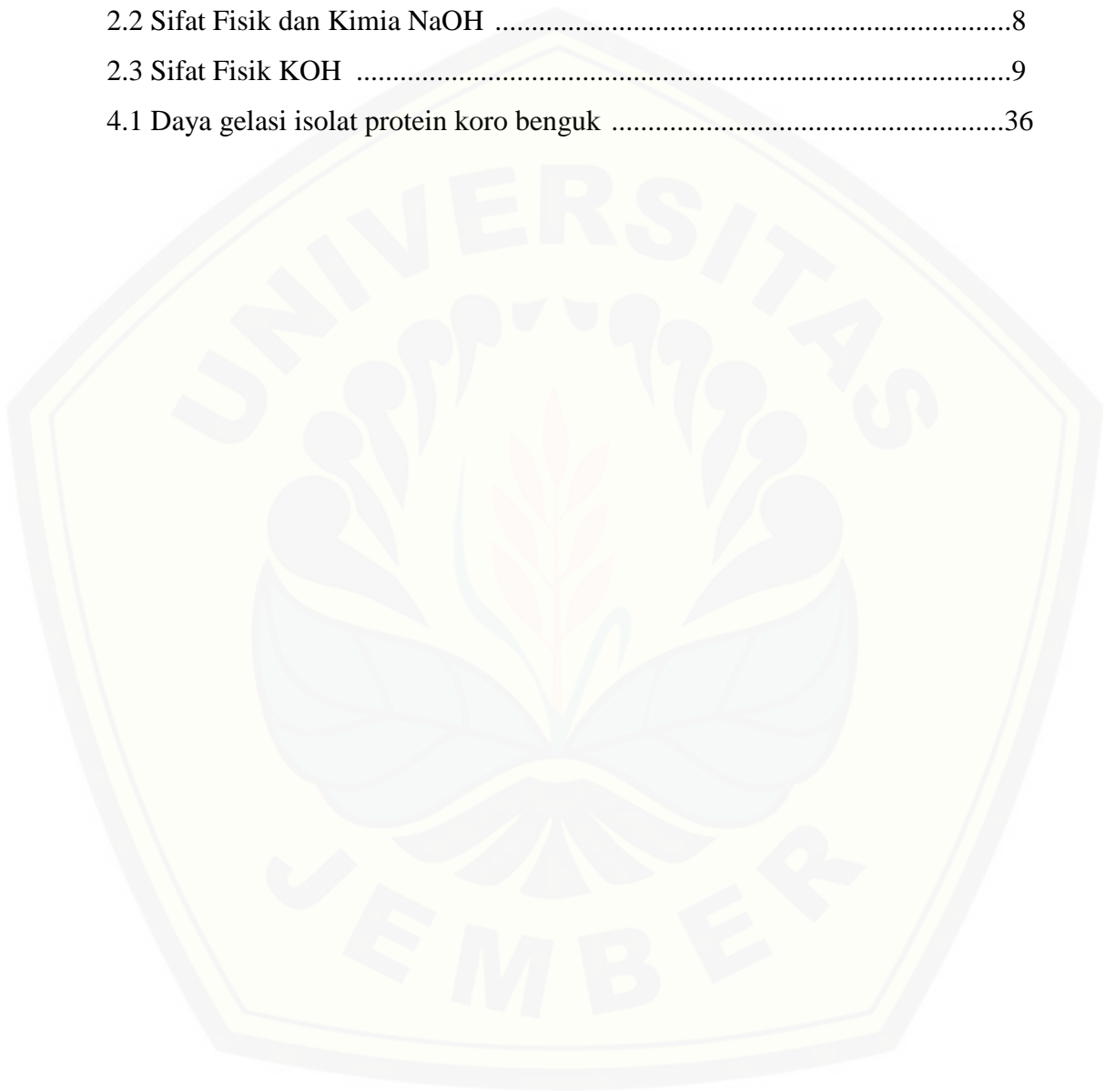
2.8.2 Daya Serap Lemak (OHC)	12
2.8.3 Daya Serap Air (WHC)	12
2.8.4 Kapasitas dan Stabilitas Emulsi	13
2.8.5 Gelasi	14
BAB 3. METODE PENELITIAN	16
3.1 Alat dan Bahan Penelitian	16
3.1.1 Bahan Penelitian	16
3.1.2 Alat Penelitian	16
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.2.1 Tempat Penelitian	16
3.2.2 Waktu Penelitian	16
3.3 Metode Penelitian	17
3.3.1 Rancangan Penelitian	17
3.3.2 Pelaksanaan Penelitian	17
3.4 Parameter Pengamatan	21
3.5 Prosedur Analisa	21
3.5.1 Rendemen	21
3.5.2 Warna (Kecerahan)	21
3.5.3 Kapasitas dan Stabilitas Buih	22
3.5.4 <i>Water Holding Capacity</i> (WHC)	22
3.5.5 <i>Oil Holding Capacity</i> (OHC)	23
3.5.6 Kapasitas dan Stabilitas Emulsi	23
3.5.7 Gelasi	24
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Kelarutan Protein Koro Benguk	25
4.2 Rendemen	26
4.3 Warna	27
4.4 <i>Oil Holding Capacity</i> (OHC)	29
4.5 <i>Water Holding Capacity</i> (WHC)	30
4.6 Kapasitas Emulsi dan Stabilitas Emulsi	32
4.7 Kapasitas Buih dan Stabilitas Buih	34

4.8 Gelasi	37
BAB 5. PENUTUP	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kandunga gizi biji koro benguk (<i>Mucuna pruriens</i>) per 100g bahan	6
2.2 Sifat Fisik dan Kimia NaOH	8
2.3 Sifat Fisik KOH	9
4.1 Daya gelasi isolat protein koro benguk	36



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Polong Tanaman Koro Benguk	4
2.2 Biji Koro Benguk	6
4.1 Grafik Kurva Kelarutan Protein Tepung Koro Benguk	25
4.2 Diagram Batang Rendemen Isolat Protein Koro Benguk	27
4.3 Diagram Batang Kecerahan (L) Isolat Protein Koro Benguk	28
4.4 Diagram Batang <i>Oil Holding Capacity</i> (OHC) IPKB	29
4.5 Diagram Batang <i>Water Holding Capacity</i> (WHC) IPKB	30
4.6 Diagram Batang Kapasitas Emulsi Isolat Protein Koro Benguk	32
4.7 Kurva Stabilitas Emulsi Isolat Protein Koro Benguk	33
4.8 Diagram Batang Kapasitas Buih Isolat Protein Koro Benguk	35
4.9 Kurva Stabilitas Buih Isolat Protein Koro Benguk	36

DAFTAR LAMPIRAN

1. Data Hasil Perhitungan Rendemen Isolat Protein Koro Benguk	56
2. Data Hasil Pengukuran Kecerahan (L) isolat Protein Koro Benguk	56
3. Data Hasil Pengukuran <i>Oil Holding Capacity</i> IPKB	56
4. Data Hasil Pengukuran <i>Water Holding Capacity</i> IPKB	56
5. Data Hasil Pengukuran Kapasitas Emulsi IPKB	56
6. Data Hasil Pengukuran Stabilitas Emulsi IPKB	57
7. Data Hasil Pengukuran Kapasitas Buih IPKB	57
8. Data Hasil Pengukuran Stabilitas Buih IPKB	57
9. Data Hasil Pengukuran Gelasi Isolat Protein Koro Benguk	58
10. Kurva Standar Bovine Serum Albumin	58
11. Data Hasil Pengukuran Kelarutan Isolat Protein Koro Benguk	59

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman aneka koro seperti koro benguk, kratok, komak dan pedang merupakan tanaman polong-polongan yang telah dibudidayakan dan terdapat di Indonesia. Polong-polongan merupakan sumber protein nabati yang memiliki kandungan protein berkisar 18% sampai dengan 25% (Somaatmadja dan Maesen, 1993). Selain kandungan protein yang cukup tinggi, polong-polongan juga mengandung senyawa lain seperti mineral, vitamin, karbohidrat dan serat (Koswara, 2009). Koro benguk (*Mucuna pruriens*) merupakan jenis *leguminosae* yang dapat digunakan sebagai bahan baku alternatif sumber protein selain kedelai. Menurut Handajani (2001), komposisi gizi biji koro benguk terdiri atas protein 28,4-31,0 g; lemak 3,4-5,1 g; karbohidrat 62,3-63,2 g; serat 15,5-16,6 g; kalsium 37 mg; dan besi 9,45 mg.

Isolat protein merupakan hasil isolasi protein suatu bahan pangan dengan menggunakan metode isolasi protein tertentu sehingga dapat menghasilkan produk dengan konsentrasi protein yang tinggi dan murni. Isolat protein sering digunakan dalam penambahan bahan pangan karena memiliki sifat fungsional sebagai emulsifier, pembentukan gel, pembentuk elastisitas dan pengikatan lemak dan flavor (Koswara, 1995). Produk isolat protein biasanya dibuat dari biji kedelai yang memiliki kandungan protein tinggi, berkisar 32,0 gram dalam 100 gram berat kering bahan (Koswara, 1995). Konsumsi protein nabati pada masyarakat Indonesia masih cukup tinggi, guna memenuhi kebutuhan gizi. Lebih dari 80% protein yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia berasal dari protein nabati (Widowati dan Darmadjati, 2001).

Produk isolat protein kedelai dalam hal ini terkendala dengan jumlah produksi kedelai dalam negeri, yang semakin lama menurun dan harus mengimpor. Menurut data Direktorat Jendral Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian (2014), nilai importasi kedelai pada periode tahun 2005-2009 mencapai 3,49 miliar US\$ dengan volume 7,84 juta ton dan pada periode 2010-2013 mencapai 4,63 miliar US\$ dengan volume 10,25 juta ton. Tingkat pertumbuhan impor pada periode tahun

2010-2013 mencapai 16,57% dari tahun sebelumnya, sehingga perlu dicari potensi dari tanaman lain yang memiliki karakteristik sifat fisik dan fungsional yang sama dengan kedelai. Salah satu tanaman yang dapat digunakan yaitu dari golongan tanaman polong-polongan, karena mengandung protein yang tinggi.

Pembuatan isolat protein dilakukan berdasarkan kelarutan protein, dimana pada prinsipnya asam dan basa digunakan secara berturut-turut untuk proses ekstraksi dan penggumpalan atau pengendapan. Ekstraksi protein pada pH basa dilakukan dengan penambahan larutan basa kedalam campuran suspensi dan dilakukan pengaturan pH dengan rentang pH antara 10-12. Proses ini bertujuan untuk mengamati pengaruh pH terhadap kelarutan protein (Moayedi *et al.*, 2010). Isolat protein yang diperoleh berbentuk padatan sehingga diperlukan pelarut untuk melarutkan isolat. Pelarut yang digunakan adalah larutan NaOH dan dibantu pemanasan pada *water bath* selama 10 menit (Moayedi *et al.*, 2010). Menurut Damodaran (1996), protein sangat larut pada pH basa yaitu antara 8-9 dan mengendap pada pH 4,5-4,8.

Penelitian terdahulu yang dilakukan Budijanto *et al.*, (2011), menunjukkan bahwa hasil isolat protein kecipir memiliki daya serap air dan stabilitas emulsi yang cukup baik. Isolat protein tersebut dapat digunakan dalam produk olahan daging, namun belum optimal bila diaplikasikan pada pembuatan produk *bakery*. Menurut penelitian Murdianti *et al.*, (2014), isolat protein koro pedang putih memiliki nilai WHC 1,88 ml air/g, OHC 2,33 ml minyak/g, stabilitas emulsi 51,67%, kekuatan gel 18%, kapasitas buih 43%, dan stabilitas buih 85,41%. Isolat protein koro pedang putih dapat digunakan pada produk olahan daging.

Beberapa penelitian isolat protein dari jenis polong-polongan telah dilakukan untuk mengetahui karakterisasi sifat fisik dan fungsionalnya, namun penelitian mengenai karakterisasi sifat fisik dan fungsional isolat protein dari koro benguk dengan pelarut NaOH dan KOH masih belum dilakukan. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui sifat fisik dan fungsional dari isolat protein koro benguk dengan menggunakan pelarut NaOH dan KOH.

1.2 Rumusan Masalah

Koro benguk dapat digunakan sebagai alternatif pengganti kedelai dalam pembuatan isolat protein. Pembuatan isolat protein umumnya menggunakan larutan basa sebagai pelarutnya. Terdapat beberapa larutan basa yang dapat digunakan dalam pembuatan isolat protein, namun belum diketahuinya karakteristik sifat fisik dan fungsional isolat protein koro benguk dengan menggunakan pelarut NaOH dan KOH. Penelitian untuk mengetahui karakterisasi sifat fisik dan fungsional isolat protein koro benguk dengan penggunaan pelarut NaOH dan KOH perlu dilakukan.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui karakterisasi sifat fisik meliputi warna dan rendemen isolat protein dari koro benguk dengan menggunakan pelarut NaOH dan KOH.
2. Mengetahui karakterisasi sifat fungsional isolat protein dari koro benguk yang meliputi, kapasitas buih, stabilitas buih, *oil holding capacity*, *water holding capacity*, kapasitas emulsi dan stabilitas emulsi serta gelasi dengan menggunakan pelarut NaOH dan KOH.

1.4 Manfaat

Manfaat dari hasil penelitian ini adalah :

1. Meningkatkan daya guna koro-koroan khususnya koro benguk dalam pembuatan isolat protein
2. Memberikan informasi mengenai karakterisasi sifat fisik dan fungsional koro benguk sebagai bahan tambahan pangan dalam pembuatan produk pangan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Koro Benguk (*Mucuna pruriens*)

Tanaman koro benguk merupakan tanaman perdu dan tumbuh menjalar. Batang tanaman koro benguk berbentuk bulat dan berwarna kekuningan dengan panjang mencapai 10 m. Daun koro benguk berbentuk segitiga yang panjang mencapai 10 cm. Buah koro benguk memiliki panjang antara 5-8 cm dan berisi berkisar 7 biji. Biji berukuran sebesar ujung kelingking dengan bentuk lebar pipih dan ketebalan sekitar 5 mm. Warna bijinya bermacam-macam, antara lain warna putih bercak-bercak hitam, merah ungu berbintik-bintik coklat dan putih bersih (Haryoto, 2000). Bentuk polong dari koro benguk dapat dilihat pada **Gambar 2.1**.



Gambar 2.1 Gambar polong tanaman koro benguk

Sumber : Direktorat Budidaya Aneka Kacang Dan Umbi 2013

Klasifikasi tanaman koro benguk (*Mucuna pruriens*) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Fabales

Famili : Fabaceae

Genus : *Mucuna*

Spesies : *Mucuna pruriens*

Sumber : Anonim (2013)

Biji koro benguk dimanfaatkan sebagai bahan makanan, biasanya yang sudah tua digunakan sebagai bahan pembauatan tempe koro benguk. Buah muda koro benguk biasanya diolah menjadi sayur. Di industri, biji koro benguk diproses menjadi bahan pangan seperti criping, kecap dan sebagainya (Haryoto, 2000).

Koro benguk merupakan tanaman yang toleran terhadap curah hujan tahunan yang luas dari 400-3000 mm. Pertumbuhan koro benguk rata-rata pada temperatur 19-27 °C. Koro benguk dapat tumbuh pada pasir berdrainase baik, tanah liat dan utisols dengan pH 5-6,5. Koro benguk juga tumbuh baik pada lahan berpasir asam tetapi tidak terhadap tanah dengan air berlebih. Pada lahan subur, lapisan tanah dibawahnya asam dan lapisan berikutnya rendah kandungan Fosfor dan tinggi kandungan aluminium, maka pertumbuhan akar akan berkumpul pada lapisan humus. Perakaran dapat dikembangkan sampai tanah asam apabila tidak terdapat tanah subur (Anonim, 2013).

Koro benguk dibudidayakan dengan menanam biji kering. Biji biji diberi perlakuan dengan direndam dalam air selama 24 jam sebelum ditanam. Jarak tanam antara biji adalah 30 cm x 30 cm dengan isian 2 benih per lubang. Penanaman koro benguk dapat dilakukan proses tumpang sari dengan tanaman jagung. Benih ditaburkan berderet 90-120 cm pada lahan, apabila ditanam secara tumpang sari dengan jagung. Varietas koro benguk terdiri dari 4 varietas, yakni *Mucuna pruriens* var. Hirsuta, *Mucuna pruriens* var. Pruriens, *Mucuna pruriens* var. Sericophylla dan *Mucuna pruriens* var. Utilis. Bunga koro benguk berwarna putih, merah muda, atau ungu tergantung jenis varietasnya (Anonim, 2013).

2.2 Koro Benguk (*Mucuna pruriens*)

Koro benguk (*Mucuna pruriens*) belum begitu dikenal secara luas meskipun sudah dimanfaatkan oleh sebagian penduduk di pulau Jawa khususnya Jawa Tengah dan Jawa Barat. Tanaman ini sangat potensial untuk dikembangkan, karena selain dapat memperbaiki struktur tanah serta meningkatkan pendapatan rakyat, juga dapat digunakan sebagai pupuk hijau karena termasuk leguminosa (Anonim, 1977 dalam Mahendradatta, 1990). Bentuk dari biji koro benguk dapat dilihat pada **Gambar 2.2.**



Gambar 2.2 Gambar biji koro benguk

Sumber : Direktorat Budidaya Aneka Kacang Dan Umbi 2013

Kandungan protein pada koro benguk berkisar antara 23%-32% (Gandjar dan Dewi 1977 dalam Kuswijayanto, 1990), kandungan protein koro benguk berkisar 24 gram/100 gram dalam bahan (Anonim, 1981 dalam Mahendradatta, 1990). Berdasarkan tabel dapat diketahui bahwa protein dalam koro benguk merupakan unsur nutrisi yang terbanyak kedua setelah karbohidrat. Komposisi Kimia biji koro benguk dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Komposisi Kimia biji koro benguk (*Mucuna pruriens*) per 100 g kering bahan :

Zat gizi	Jumlah
Kadar air (%)	6,94
Kadar abu (%)	3,27
Lemak (%)	3,53
Protein (%)	29,29
Karbohidrat (%)	56,77
Pati (%)	42,44
Serat (%)	1,43

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

Koro benguk (*Mucuna pruriens*) memiliki cukup akan kandungan protein. Biji benguk pada umumnya digunakan sebagai tempe, gedebel, dage sayuran atau makanan ternak (Yulinery *et al.*, 1993). Koro benguk merupakan salah satu jenis kacang-kacangan lokal yang mempunyai kadar protein cukup tinggi yang dapat diolah menjadi berbagai bahan pangan.

2.3 Isolat Protein

Isolat protein merupakan hasil isolasi protein suatu bahan pangan dengan menggunakan metode isolasi protein, sehingga dihasilkan produk dengan konsentrasi protein tinggi. Kadar protein minimum isolat protein sebesar 90 % berdasarkan persentase bobot kering. Isolat protein digunakan dalam produk makanan karena mempunyai fungsi sebagai emulsifier, membentuk lapisan tipis pada sosis, bahan pembuat daging tiruan, dan sebagainya (Koswara, 1995; Rhee, 1994).

Proses pembuatan isolat protein diawali dengan melarutkan protein atau mengekstraksi protein didalam suasana basa yaitu pada pH 7,5 kemudian dilanjutkan dengan proses presipitasi menggunakan asam pada titik isoelektrik (Koswara, 1995; Antarlina dan Utomo, 1998; Winarno, 1993). Penggunaan titik isoelektrik pada protein nabati berkisar antara pH 4-5 yang biasanya menggunakan pelarut asam asetat dan asam klorida (HCl). Larutan basa yang umum digunakan dalam melarutkan protein yaitu menggunakan natrium oksida (NaOH) dan kalium oksida (KOH) (Winarno, 1985). Proses selanjutnya yaitu pencucian dan pengeringan isolat protein (Utami, 2004).

Pemanfaatan isolat protein adalah sebagai bahan campuran atau formulasi dalam makanan (Koswara, 1995). Berdasarkan sifatnya, isolat protein sangat baik untuk meningkatkan protein pada produk pangan sebagai pengikat dan pengemulsi produk daging (Utomo, 1999).

2.4 Proses Pembuatan Isolat Protein

Proses pembuatan isolat protein dimulai dengan merendam biji koro dengan air selama 48 jam yang tujuannya supaya tekstur biji koro menjadi lunak, kemudian koro dihancurkan menggunakan *blender* dengan perbandingan koro kering : air 1:8. Koro yang telah hancur dilakukan pengaturan pH optimal (10-12) dengan penambahan NaOH dan diaduk selama 30 menit pada suhu 50-55 °C, sehingga protein dapat terekstrak. Pemisahan residu dan non residu dengan menggunakan sentrifus kecepatan 2000 rpm selama 10 menit. Filtrat dari tahap pemisahan (berisi protein yang terlarut), kemudian diturunkan pH-nya sampai pH isoelektrik (4-5)

sehingga protein akan mengendap. Penurunan pH ini dapat dilakukan dengan penambahan larutan HCl. Endapan protein yang diperoleh kemudian disentrifugasi yang selanjutnya endapan dimurnikan dengan menggunakan larutan etanol untuk melarutkan gula dan komponen non protein. Hasil pemurnian dengan etanol dilakukan sentrifugasi untuk mendapatkan endapan isolat protein yang kemudian endapan dikeringkan dengan pengeringan beku (Koswara, 2009).

2.5 NaOH

Natrium hidroksida (NaOH) juga dikenal sebagai soda kaustik atau sodium hidroksida merupakan jenis basa logam kaustik. Natrium hidroksida terbentuk dari oksida basa natrium oksida yang dilarutkan dalam air. Natrium hidroksida membentuk larutan alkalin yang kuat ketika dilarutkan dalam air. Pada sistem asam basa dengan pelarut non protonik, asam adalah zat yang terlarut yang terdisosiasi dengan dengan pelarut yang melepaskan kation karakteristik dari pelarutnya. Selain itu natrium hidroksida juga merupakan basa yang paling umum digunakan dalam laboratorium kimia (Huheey, 1984).

Reaksi antara protein dengan larutan alkali (basa) biasa disebut dengan rasemisasi. Pada reaksi antara alkali dan protein asam amino bentuk L akan berubah menjadi bentuk D. Ikatan peptida L-D, D-L atau D-D dari protein tidak dapat hidrolisis oleh enzim proteolitik, sehingga daya cerna protein menurun (Winarno, 2004).

Sifat-sifat fisik dan kimia natrium hidroksida (NaOH) sebagai berikut :

Tabel 2.2 Sifat Fisik dan Kimia NaOH

Karakteristik	Nilai
Massa molar	40 g/mol
Wujud	Zat padat putih
<i>Specific gravity</i>	2,130
Titik leleh	318,4 °C (591 K)
Titik didih	1390 °C (1663 K)
Kelarutan dalam air	Sangat larut
Kebasaan (pKb)	~ 2,43

Sumber : Perry, (1984)

Natrium hidroksida murni berbentuk putih padat dan tersedia dalam bentuk pelet, serpihan, butiran, dan larutan jenuh 50%. NaOH bersifat lembab cair dan secara spontan menyerap karbon dioksida dari udara bebas. NaOH juga sangat larut dalam air dan akan melepaskan kalor ketika dilarutkan dalam air. Larutan NaOH meninggalkan noda kuning pada kain dan kertas (Meyer, 1989).

2.6 KOH

KOH atau kalium hidroksida adalah basa kuat yang terbuat dari logam alkali kalium yang bernomor atom 19 pada tabel periodik. Kalium hidroksida adalah senyawa berbentuk kristal dengan warna putih yang higroskopis. Adapun untuk mendapatkan larutan KOH 10%, kristal KOH atau kalium hidroksida harus di larutkan terlebih dahulu.

Tabel 2.3 Sifat Fisik KOH

Karakteristik	Nilai
Wujud	Zat padat putih
Specific gravity	2,040
Titik leleh	360°C
Titik didih	1320°C
Kelarutan dalam air	107g/100g air

Sumber : Meyer, (1989)

Reaksi antara protein dengan larutan alkali (basa) biasa disebut dengan rasemisasi. Pada reaksi antara alkali dan protein asam amino bentuk L akan berubah menjadi bentuk D. Ikatan peptida L-D, D-L atau D-D dari protein tidak dapat hidrolisis oleh enzim proteolitik, sehingga daya cerna protein menurun. Kalium hidroksida adalah senyawa yang sangat berbahaya. Dapat menyebabkan luka bakar kimia parah dan kebutaan, untuk itu semua peralatan keselamatan yang tepat, terutama pelindung mata harus digunakan (Sugiyanto, 2012).

2.7 Sifat Fisik

2.7.1 Warna

Warna merupakan salah satu aspek yang berpengaruh terhadap penerimaan masyarakat dari suatu produk. Warna bahan pangan berpengaruh terhadap kemampuan bahan tersebut untuk memantulkan, menyebarkan, menyerap atau

meneruskan sinar (Eskin dan Robinson, 2010). Hasil warna produk pangan bergantung pada karakteristik fisikokimia dari bahan mentah, meliputi kadar air, gula reduksi, asam amino, dan kondisi selama proses (Nurbaya, 2013).

Warna pada makanan diukur dengan menggunakan *colour reader* dengan parameter yang dibaca adalah (L^*) menyatakan tingkat kecerahan atau gelap terang, (a^*) nilai kemerahan dan (b^*) nilai kekuningan. Nilai warna (L^*) dinyatakan dengan kisaran 0-100 dimana nilai 0 menunjukkan warna gelap sedangkan 100 menunjukkan warna terang (Yuwono dan Susanto, 1998). Tingkat warna (a^*) dinyatakan dengan nilai kisaran -100 sampai +100. Nilai positif (+) menunjukkan intensitas warna merah, sedangkan nilai negatif (-) menunjukkan intensitas warna hijau. Nilai warna (b^*) ditunjukkan dengan nilai kisaran -100 sampai +100. Tingkatan nilai positif (+) menunjukkan warna kuning dan nilai negatif (-) menunjukkan warna biru (Estiasih, 2006).

2.7.2 Rendemen

Rendemen merupakan perbandingan berat produk yang diperoleh terhadap berat bahan baku yang digunakan. Perhitungan rendemen dilakukan berdasarkan berat kering bahan. Rendemen tepung menyatakan nilai efisiensi dari proses pengolahan sehingga dapat diketahui jumlah tepung yang dihasilkan dari bahan dasar awalnya. Menurut Widya (2003), nilai rendemen yang rendah disebabkan penyusutan bobot akibat air yang hilang karena pemanasan. Proses pemanasan membuat sel-sel membran menjadi lebih permeabel, sehingga pergerakan air tidak terhambat dan air lebih mudah dikeluarkan saat pengeringan.

2.8 Sifat Fungsional Protein

Sifat fungsional protein dapat diartikan sebagai sifat selain sifat nutrisi yang dapat mempengaruhi karakteristik yang diinginkan pada bahan pangan (Sugianto dan Manulang, 2001; Cheftel *et al.*, 1985). Sifat fungsional merupakan sifat dasar protein dalam bahan pangan yang mempengaruhi selama proses preparasi, proses pengolahan, penyimpanan dan penyajian serta berperan terhadap kualitas dan sifat sensoris dari makanan (Zayas, 1997; Rhee, 1994).

Sifat fungsional dari protein dipengaruhi oleh komposisi, struktur, dan konformasi dari susunan protein. Kandungan dan sifat fisiko kimia dari komponen protein berpengaruh terhadap sifat fungsionalnya (Rhee, 1994). Peran protein dalam pengolahan bahan pangan dapat dimanfaatkan yang diantaranya dalam mengikat air, membentuk buih, emulsifikasi, pembentuk gel, berikatan dengan air dan sifat kelarutan dalam air (Doyle, 1980; Kinsella, 1979 dalam Suwarno, 2003).

2.8.1 Kapasitas dan Stabilitas Buih

Buih merupakan suatu bahan terdispersi yang mengandung cairan koloid sebagai media pendispersi dan gas sebagai media terdispersi. Protein memiliki kemampuan untuk membentuk buih yang penting dalam produksi sebagai jenis produk pangan. Kapasitas buih protein terdiri dari 2 aspek yaitu kemampuan protein untuk membentuk dan menghasilkan buih dalam jumlah tertentu (daya buih) serta kemampuan protein untuk mempertahankan buih tersebut dalam waktu tertentu (stabilitas buih) (Damodaran, 1997).

Menurut Sugiyanto dan Manulang (2001), kemampuan protein dalam pembentukan buih disebabkan karena protein mempunyai karakteristik yang khas pada lapisan batas antara 2 fase (udara dan air) sehingga mempunyai daya seperti surfaktan, yaitu menurunkan tegangan permukaan. Terbentuknya buih dari hasil interaksi protein-polisakarida dapat terjadi campuran kedua polimer berada dibawah titik isoelektrik. Faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan dan stabilitas buih protein yaitu kelarutan, laju difusi ke arah permukaan, dan penyerapan. Faktor tersebut tergantung pada sifat-sifat hidrofobik, orientasi dan asosiasi polipeptida, viskoelastisitas, kesetimbangan agregasi-konjugasi, muatan permukaan dan hidrasi (Pomeranz 1983 dalam Suwarno 2003).

Menurut Kinsella and Damodaran (1981) dalam Suwarno (2003), pembentukan dan stabilitas buih dipengaruhi oleh pH, suhu, garam, gula, lemak dan sumber protein. Kapasitas dan stabilitas buih bertambah dengan meningkatnya konsentrasi protein. Buih yang terbentuk pada konsentrasi tinggi bersifat padat dan stabil karena lapisan permukaan lebih tebal. Stabilitas busa dipengaruhi oleh

ketebalan film yang terbentuk, kekuatan mekanis, interaksi protein dan faktor seperti pH dan suhu.

2.8.2 Daya Serap Lemak (*Oil Holding Capacity*)

Oil holding capacity (OHC) biasa disebut juga daya serap minyak. Daya serap minyak merupakan jumlah minyak yang terperangkap di dalam matriks protein pada kondisi tertentu. Struktur protein merupakan faktor yang sangat menentukan kemampuan penyerapan minyak. Struktur yang bersifat lipofilik memiliki kandungan cabang protein non polar lebih banyak akan memberikan kontribusi terhadap peningkatan daya serap minyak (*Lin et al.*, 1974 dalam Suwarno, 2003).

Penyerapan minyak oleh protein dipengaruhi oleh sumber protein kondisi pemrosesan, ukuran partikel dan suhu. Penurunan suhu dari 90 °C sampai 4 °C akan meningkatkan penyerapan minyak karena pada suhu tinggi protein mengalami denaturasi sehingga kemampuan mengikat minyak menurun (Hutton and Campbell, 1981 dalam Iskandar, 2003).

2.8.3 Daya Ikat Air (*Water Holding Capacity*)

Water holding capacity (WHC) atau biasa disebut dengan daya ikat air merupakan jumlah air yang terperangkap di dalam matriks protein pada kondisi tertentu (Hutton and Campbell, 1981 dalam Iskandar, 2003). Menurut Briskey (1970 dalam Suwarno (2003), penyerapan air oleh protein berkaitan dengan adanya gugus-gugus polar rantai samping seperti karbonil, hidroksil, amino, karboksil, dan sulfidril yang menyebabkan protein bersifat hidrofilik sehingga dapat membentuk ikatan hidrogen dengan air. Perbedaan jumlah dan gugus polar tersebut menyebabkan perbedaan kemampuan protein untuk mengikat air (Hutton and Campbell, 1981 dalam Iskandar, 2003). Jumlah air yang ditahan oleh protein tergantung pada komposisi asam amino, hidrofobisitas permukaan, dan proses pengolahan. Jumlah air yang diikat akan meningkat seiring dengan kepolaran yang meningkat pula.

Menurut Zayas (1997), daya serap air sangat dipengaruhi oleh konsentrasi protein, kekuatan ion, suhu dan komponen lain seperti polisakarida hidrofilik, lemak, garam, serta dipengaruhi juga oleh lamanya pemanasan dan kondisi penyimpanan. Semakin tinggi konsentrasi, maka daya serap air akan semakin baik.

2.8.4 Kapasitas dan Stabilitas Emulsi

Kapasitas emulsi adalah kemampuan protein untuk membentuk emulsi dan mempertahankan stabilitas emulsi tersebut. Sifat ini dipengaruhi oleh kadar protein dan tingkat kelarutannya, dimana erat hubungannya dengan *Nitrogen Solubility Index* (NSI) (Koswara, 1995). Salah satu cairan berfungsi sebagai cairan fase kontinyu atau fase pendispersi dan yang lain merupakan fase diskontinyu atau fase terdispersi yang sering disebut juga globula.

Kapasitas dan stabilitas emulsi merupakan ukuran sifat protein sebagai pengemulsi dalam sistem emulsi pangan (McWatters and Cherry, 1981 dalam Suwarno 2003). Protein terabsorpsi menurunkan tegangan permukaan atau interfasial yang memfasilitasi pembentukan emulsi. Protein globular dengan hidrofobisitas permukaan yang tinggi, seperti lisosim, ovalbumin, dan protein *whey* akan meningkatkan kapasitas emulsinya jika sebagian strukturnya membuka dan dengan perlakuan panas sedang (Zayas, 1997).

Besarnya kapasitas emulsi berhubungan dengan jumlah asam amino yang bersifat hidrofobik. Menurut Zayas (1997), perbandingan jumlah asam amino hidrofilik-lipofilik yang seimbang sangat menentukan kemampuan protein untuk membentuk emulsi. Hal ini penting untuk menurunkan tegangan interfasial. Hidrofilik-lipofilik protein mampu terasopsi pada interfasial minyak air dengan mekanisme lipofilik akan berikatan pada sisi minyak sedangkan hidrofilik akan berikatan dengan fase air.

Menurut Winarno (2004), *emulsifier* diperlukan untuk menstabilkan emulsi yang terbentuk. *Emulsifier* dapat meningkat stabilitas emulsi karena bentuk molekulnya yang mempunyai dua sisi dengan sifat yang berbeda, dimana salah satu sisinya bersifat polar yang dapat berikatan dengan cairan yang bersifat polar juga.

Sisi lainnya bersifat non polar sehingga *emulsifier* dapat mencegah terpisahkan fase pendispersi dan fase terdispersi.

Protein mempunyai kemampuan menstabilkan emulsi karena mempunyai aktivitas menyerupai surfaktan (*surface active agent*), yaitu kapasitas untuk menurunkan tegangan permukaan antara komponen hidrofilik dan hidrofobik (Macritche, 1978 dalam Putri 2010). Philips and Finley (1989) dalam Suwarno (2003) menyebutkan bahwa protein mempunyai kemampuan membentuk lapisan penyerap yang menyelubungi droplet minyak sehingga dapat menahan minyak dan membentuk emulsi minyak dalam air (*oil in water*) yang stabil. Faktor yang mempengaruhi sifat emulsifikasi protein antara lain laju adsorpsi minyak-air, jumlah protein teradsorpsi dan kemampuan untuk membentuk film yang kental, kohesif dan kontinyu melalui interaksi kovalen dan non kovalen (Widowati *et al.*, 1998).

Beberapa faktor yang mempengaruhi stabilitas emulsi yaitu tegangan permukaan diantara dua fase, karakteristik film penyerap diantara dua fase, besarnya muatan pada globula, perbandingan berat dengan volume fase terdispersi dan pendispersi, dan viskositas fase pendispersi (Morr, 1981 dalam Suwarno, 2003). Sedangkan menurut Zayas (1997), kapasitas dan stabilitas emulsi meningkat dengan meningkatnya konsentrasi protein serta dipengaruhi oleh pH, kekuatan ion, dan perlakuan panas.

2.8.5 Gelasi

Gelasi adalah sifat protein yang berkaitan dengan penarikan air dari lingkungan sekitar oleh molekul-molekul protein. Terbentuknya molekul gel protein dapat terbentuk karena adanya kondisi yang merubah struktur alami protein seperti faktor kondisi termodinamika, konsentrasi protein, dan kondisi lainnya yang dapat membentuk matrik tersier (Sugiyanto dan Manulang, 2001).

Menurut Aurand and Woods (1973), mekanisme pembentukan gel protein terjadi melalui jaringan tiga dimensi yang merupakan unit fraksi gel yang dibentuk oleh ikatan hidrogen, pengelompokan gugus hidrofobik, interaksi ionik, dan ikatan disulfida dari polipeptida yang tidak berlipat. Kekuatan yang berperan dalam

pembentukan jaringan tiga dimensi adalah ikatan non kovalen yang berupa ikatan hidrogen, ikatan hidrofobik dan elektrostatis. Faktor yang mempengaruhi gelasi adalah kekuatan gel, pelekatan antara agregat protein, pelekatan dengan zat lain, dan elastisitas (Widowati *et al.*, 1998).



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan isolat protein koro benguk (*Mucuna pruriens*) adalah koro benguk yang berasal dari Kecamatan Cerme Kabupaten Bondowoso. Bahan kimia yang digunakan dalam pembuatan isolat protein koro benguk meliputi NaOH 1N (teknis), KOH 1N(teknis), HCl 1N (teknis), etanol 70%, n-heksana sedangkan bahan kimia untuk analisis meliputi NaOH 2N (pa) , Reagen Lowry, Reagen folin ciocalteu, minyak goreng filma dan akuades.

3.1.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam pembuatan isolat protein koro benguk (*Mucuna pruriens*) meliputi loyang, *food processor*, neraca analitik Ohaus BSA 2245, sentrifus sartorius, tabung sentrifus, pH meter, *homogenizer*, *vortex* Maxi Mix 1 Type 16700, *magnetic stirrer* SM 24 Stuart Scientific, *spectrophotometer* Genesys 10 UV-VIS, ayakan 80 mesh, *colour reader* Tritimulus Colorimeter WSD 3-A dan peralatan gelas merk Pyrex.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Proses Pangan dan Hasil Pertanian, Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan Hasil Pertanian Universitas Jember.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dimulai pada bulan Maret sampai dengan bulan Juli 2016.

3.3 Metode Penelitian

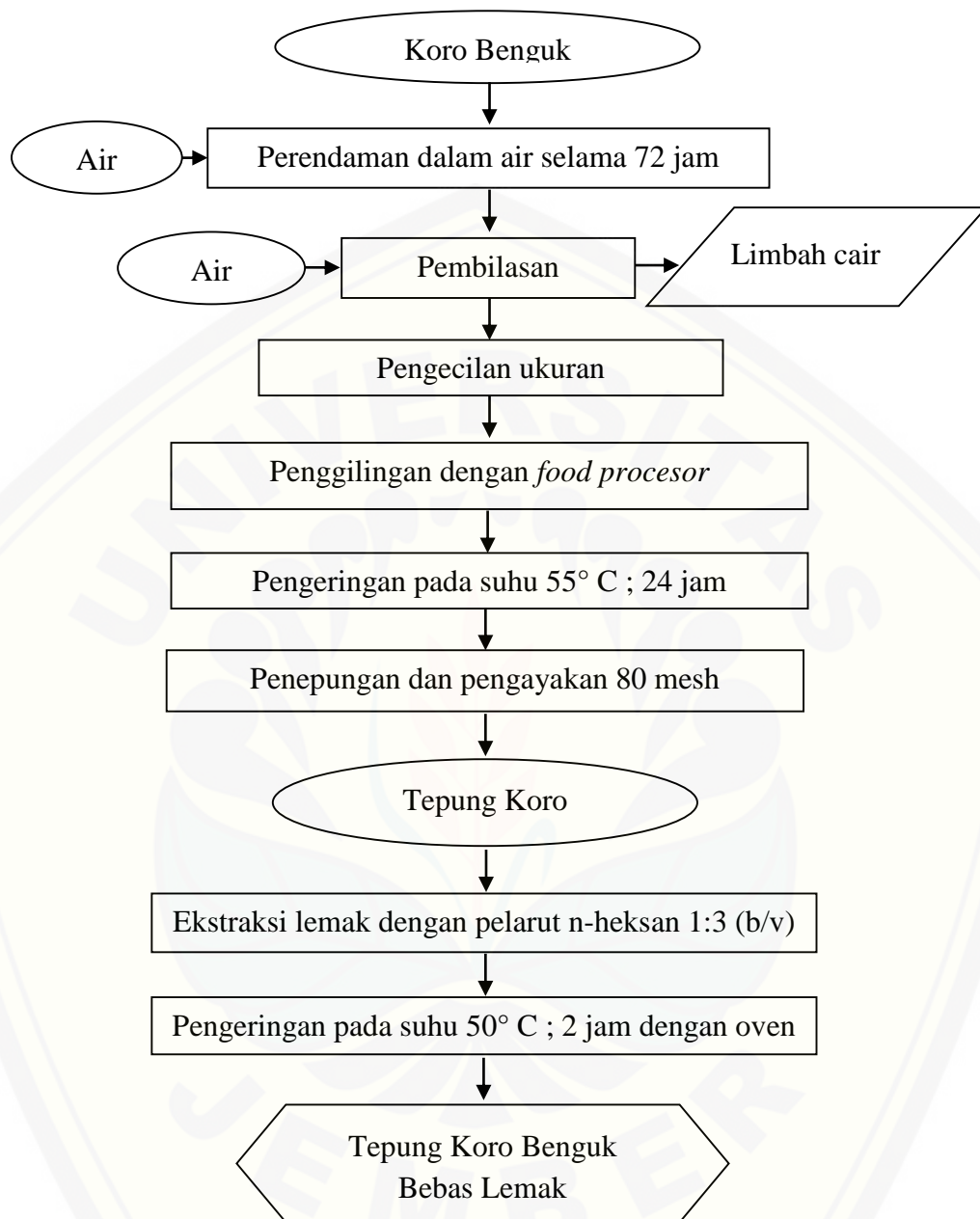
3.3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dilaboratorium ini terdiri dari empat tahap, yang meliputi: 1) produksi tepung koro benguk, 2) penentuan pH titik isoelektik protein koro benguk dengan pelarut NaOH dan KOH, 3) produksi isolat protein koro benguk dengan pelarut NaOH dan KOH, 4) analisis karakteristik sifat fisik dan fungsional isolat protein koro benguk. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dari data rata-rata ulangan setiap parameter pengamatan (Suryabrata,1994). Setiap parameter pengamatan dilakukan dengan tiga kali ulangan. Untuk memudahkan interpretasi, data yang dihasilkan selanjutnya akan diploting dalam bentuk grafik dan histogram.

3.3.2 Pelaksanaan Penelitian

a. Pembuatan Tepung Koro Benguk Bebas Lemak

Biji benguk direndam dalam air selama 72 jam dan setiap 3 jam sekali diganti airnya. Tujuan perendaman adalah untuk menghilangkan kandungan asam fitat yang terkandung didalam koro benguk, setelah direndam kemudian dibilas dengan menggunakan air untuk menghilangkan sisa kandungan asam fitat pada koro benguk. Proses selanjutnya yaitu bahan dikecilkan ukurannya dengan menggunakan *food procesor* untuk mempercepat proses pengeringan. Koro benguk yang telah dihancurkan dikeringkan pada suhu 55 °C selama 24 jam dengan menggunakan oven yang bertujuan untuk mengurangi kadar air didalam bahan. Tahap akhir proses ini adalah proses penepungan dengan menggunakan *chopper* untuk mengecilkan ukuran pada bahan yang kemudian dilakukan pengayakan 80 mesh. Ekstraksi lemak tepung koro benguk dengan menggunakan pelarut n-heksan selama 3 jam dengan rasio (berat/volum) tepung koro benguk dan pelarut adalah 1:3. Tujuan penggunaan pelarut n-heksan untuk mengekstrak kandungan lemak dalam tepung. Tepung koro benguk yang telah diekstrak lemaknya lalu dikeringkan dalam oven dengan suhu 50°C selama 2 jam. Diagram alir pembuatan tepung koro benguk dapat dilihat pada **Gambar 3.1**



Gambar 3.1 Proses pembuatan tepung koro bengkuk bebas lemak

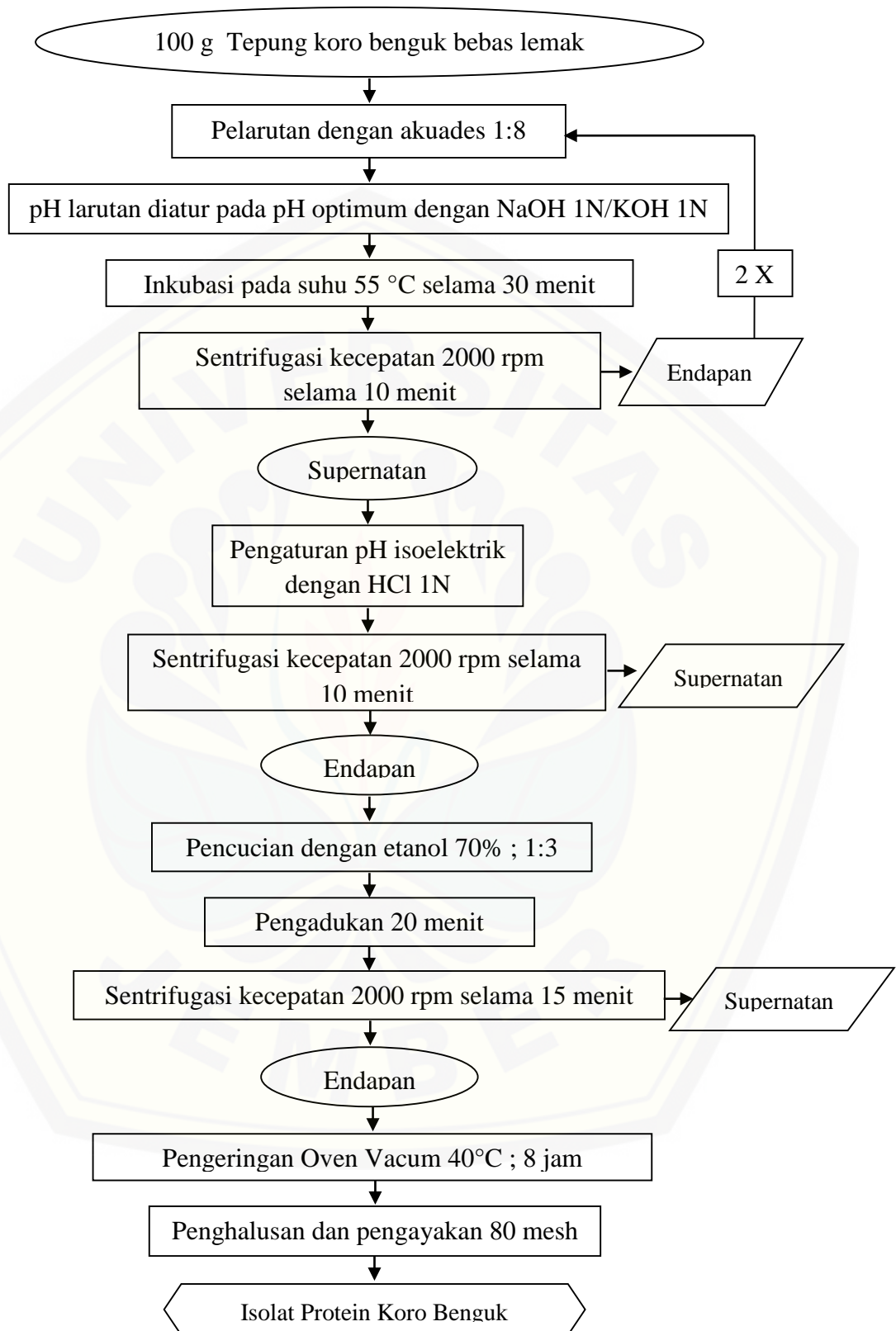
b. Penentuan pH titik isoelektrik

Penentuan pH titik isoelektrik protein berdasarkan metode yang dijelaskan oleh Sathe *et al.*, (1982). Sebanyak 10 mg sampel tepung koro bengkuk dilarutkan ke dalam 10 ml air, lalu pH larutan diatur dari 2,0-11,0 dengan menggunakan NaOH 1N dan KOH 1N serta HCl 1N (untuk nilai pH dari 4-5 dilakukan pengukuran

dengan interval pH 0,2). Tujuan dari interval pH untuk mendapatkan data pH titik isoelektrik yang paling rendah. Sentrifugasi dilakukan untuk memisahkan supernatan yang kemudian dianalisis dengan menggunakan metode Lowry (Lowry *et al.*, 1951).

c. Preparasi Isolat Protein

Tepung koro benguk bebas lemak 100 gram dilarutkan dengan akuades (1:8). Larutan diatur pada pH kelarutan protein optimum dengan NaOH 1N dan KOH 1N. Larutan diinkubasi pada suhu 55° C selama 30 menit dengan tujuan untuk mempercepat pelarutan protein dan sentrifugasi selama 10 menit dengan kecepatan 2000 rpm untuk memisahkan antara supernatan dan endapan. Supernatan dipisahkan, sedangkan endapan dilarutkan kembali dengan aquades dan diatur pH larutan dengan NaOH 1N dan KOH 1N dengan tujuan untuk mendapatkan larutan protein yang banyak, lalu dilarutkan pada suhu 55°C selama 30 menit dan disentrifugasi. Semua supernatan pHnya diatur hingga mencapai pH titik isoelektrik dengan menggunakan HCl 1N untuk mengendapkan protein yang telah larut. Larutan yang telah diatur pH isoelektriknya dilakukan pemisahan antara supernatan dengan endapan dengan menggunakan sentrifugasi kecepatan 2000 rpm selama 10 menit. Endapan isolat protein selanjutnya dimurnikan menggunakan etanol 70% yang tujuannya untuk menghilangkan zat nutrisi selain protein, seperti gula, mineral, pigmen dan komponen yang lainnya. Tahap selanjutnya dilakukan pengadukan dengan menggunakan stirer selama 20 menit dan dilakukan pemisahan dengan menggunakan sentrifugasi kecepatan 2000 rpm selama 15 menit. Endapan isolat hasil sentrifugasi dikeringkan dengan menggunakan oven vakum pada suhu 40°C selama 8 jam. Hasil isolat kering dihaluskan dan diayak dengan ayakan 80 mesh untuk menghasilkan isolat protein dengan ukuran yang seragam. Diagram alir pembuatan isolat protein dapat dilihat pada **Gambar 3.2**.



Gambar 3.2 Diagram alir pembuatan isolat protein koro benguk

3.4 Parameter Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan meliputi pengamatan sifat fisik dan fungsional isolat protein koro benguk. Parameter pengamatan yang dilakukan antara lain :

3.4.1 Rendemen (Amin, 2007)

3.4.2 Warna (Kecerahan) (Fardiaz, 1992)

3.4.3 Kapasitas dan stabilitas buih (Makri *et al.*, 2005)

3.4.4 *Water Holding Capacity* (Mwangwela *et al.*, 2007)

3.4.5 *Oil Holding Capacity* (Mwangwela *et al.*, 2007)

3.4.6 Kapasitas dan stabilitas emulsi (Budijanto *et al.*, 2011)

3.4.7 Gelasi (Dias *et al.*, 2011)

3.5 Prosedur Analisa

3.5.1 Rendemen (Amin, 2007)

Rendemen dihitung berdasarkan perbandingan berat dengan rumus :

$$R = \frac{P}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

R : Rendemen isolat protein koro benguk (%)

P : Berat isolat protein koro benguk (g)

B : Berat tepung koro benguk (g)

3.5.2 Warna (Kecerahan) (Fardiaz, 1992)

Warna diamati dengan menggunakan *colour reader* pada 5 titik yang berbeda dari sampel isolat protein koro benguk. Nilai standar alat *colour reader* kecerahan (L) 86,5; a 2,1; b -3,2. Pengukuran warna hanya didasarkan pada nilai *lightness* pada isolat protein koro benguk dengan standar nilai yang tertera pada alat *colour reader*, yaitu :

L : Nilai berkisar antara 0 sampai 100 yang menunjukkan warna hitam sampai putih

3.5.3 Kapasitas dan stabilitas buih (Makri *et al.*, 2005)

Pengukuran kapasitas buih dengan menimbang 0,2 gram sampel dilarutkan dalam 80 ml aquades dan dihomogenkan dengan *magnetic stirrer* selama 10 menit lalu dituangkan ke dalam gelas ukur 100 ml. Larutan tersebut kemudian diatur pHnya hingga 7,4 dengan NaOH 1N dan di *homogenaizer* selama 3 menit. Volume buih sebelum dan sesudah di *homogenaizer* dicatat, kemudian kapasitas buih dihitung dengan persamaan berikut :

$$\text{Kapasitas buih (ml/g)} = \frac{(\text{Volume setelah homogenaizer} - \text{volume awal})}{\text{berat sampel}}$$

Pengukuran stabilitas buih dengan pengamatan pada jam ke- 0,5; 1; 1,5; 2; 3; dan 4 dan hasil perhitungan dibuat kurva stabilitas buih dengan menggunakan rumus :

$$\text{Stabilitas buih (\%)} = \frac{(\text{Volume setelah penurunan} - \text{volume awal})}{\text{berat sampel}}$$

3.5.4 *Water Holding Capacity* (Mwangwela *et al.*, 2007)

Tabung sentrifus yang kosong ukuran 50 ml dan kering ditimbang (a gram). 10 ml aquades dimasukan kedalam tabung sentrifus, lalu ditambahkan sampel sebanyak 0,5 g (b gram). Sampel divortex selam 3 menit, lalu di diamankan selam 18 jam. Sampel tersebut kemudian disentrifus pada 2000 rpm selama 20 menit. Supernatan dibuang dan residunya ditimbang (c gram), selanjutnya dilakukan perhitungan WHC dengan rumus :

$$\text{WHC (db\%)} = \frac{(c-a)-b}{b} \times 100 \%$$

Keterangan : a = berat tabung kosong

b = berat sampel yang telah dikurangi dengan kadar air bahan

c = berat air yang terakumulasi dalam sampel

db (%) : *dry basis* (berat kering)

3.5.5 Oil Holding Capacity (Mwangwela *et al.*, 2007)

Tabung sentrifus yang kosong ukuran 50 ml dan kering ditimbang (a gram). 10 ml minyak goreng dimasukkan kedalam tabung sentrifus, lalu ditambahkan sampel sebanyak 0,5 g (b gram). Sampel divortex selama 3 menit, lalu di diamkan selama 18 jam. Sampel tersebut kemudian disentrifus pada 2000 rpm selama 20 menit. Supernatan dibuang dan residunya ditimbang (c gram), selanjutnya dilakukan perhitungan WHC dengan rumus :

$$\text{OHC (db\%)} = \frac{(c-a)-b}{b} \times 100 \%$$

Keterangan : a = berat tabung kosong

b = berat sampel yang telah dikurangi dengan kadar air bahan

c = berat air yang terakumulasi dalam sampel

db (%) : *dry basis* (berat kering)

3.5.6 Kapasitas dan stabilitas emulsi (Budijanto *et al.*, 2011)

Pengukuran daya emulsi dilakukan dengan mencampur sebanyak 0,2 g sampel dan 25 ml air. Sampel diatur pHnya hingga 8 sambil diaduk dengan *magnetic stirer* selama 5 menit. Sebanyak 25 ml larutan sampel ditambah 25 ml minyak goreng. Campuran didispersikan dengan blender selama 1 menit, kemudian disentrifus dengan kecepatan 2000 rpm selama 10 menit. Volume emulsi dapat diukur dengan persamaan :

$$\text{Kapasitas emulsi (\%)} = \frac{V_{ct}}{V_{tot.t}} \times 100$$

Keterangan :

V_{ct} = volume campuran teremulsi

$V_{tot.t}$ = volume total dalam tabung

Pengukuran stabilitas emulsi selama waktu tertentu, emulsi yang sudah terbentuk disimpan selama beberapa waktu pada suhu ruang. Volume emulsi

diamati pada jam ke-0,5; 1; 2; 4; dan 6 kemudian dicatat dan dibuat kurva kestabilan emulsinya. Stabilitas emulsi dapat diukur dengan rumus :

$$\text{Stabilitas emulsi (\%)} = \frac{(\text{Volume penurunan emulsi} - \text{volume awal})}{\text{Volume awal}}$$

3.5.7 Gelasi (Dias *et al.*, 2011)

Suspensi sampel dengan konsentrasi 5,0, 7,5, 10,0 dan 12,5 % disiapkan dan diatur pHnya hingga 8,0. Suspensi sampel lalu dipipet sebanyak 3 ml ke dalam tabung reaksi. Tabung reaksi dimasukkan ke dalam penangas air 100 °C selama 15 menit dan setelah diangkat dialiri dengan air mengalir. Setelah mencapai suhu ruang, suspensi ditaruh di refrigerator bersuhu 4 °C selama 2 jam. Gelasi yang terbentuk diukur secara kualitatif dan dicatat penampakannya. Pengukuran sifat gelasi ini dilakukan tiga ulangan. Skala yang digunakan untuk pengukuran gel adalah :

0= gel tidak terbentuk

1= gel sangat lemah, gel jatuh bila dimiringkan

2 = gel tidak jatuh bila tabung dibalik vertikal

3 = gel tidak jatuh bila tabung dibalik vertikal dan dihentak sekali

4 = gel tidak jatuh bila tabung dia balik dan dihentak > 5 kali

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitan, maka dapat disimpulkan yaitu :

1. Isolat protein koro bengkuk memiliki nilai rendemen sebesar 7,185% pada pelarut NaOH dan 7,040% pada pelarut KOH, sedangkan nilai rata - rata karakteristik sifat fisik *lightness* dengan pelarut NaOH adalah 50,229 dan dengan pelarut KOH adalah 49,198.
2. Isolat protein koro bengkuk memiliki karakterisasi sifat fungsional teknis antara lain kelarutan protein dalam berbagai pH dengan pH maksimum 10 pada kedua pelarut basa dan pH minimum 4,4 pada pelarut NaOH dan 4,6 pada pelarut KOH, OHC 139,114 % pada pelarut KOH dan 130,181% pada pelarut NaOH. Pada WHC 189,671 % pada pelarut NaOH dan 179,119% pada pelarut KOH, nilai kapasitas emulsi 50,587 % pada pelarut NaOH dan 47,923% pada pelarut KOH sedangkan nilai stabilitas emulsi dengan pelarut NaOH adalah 49,220% dan pada pelarut KOH adalah 47,159%. Nilai kapasitas buih dan stabilitas buih dengan pelarut NaOH adalah $104,89 \pm 0,23\%$ dan rata-rata nilai stabilitas buih 16,00 ml, sedangkan dengan pelarut KOH adalah $104,58 \pm 0,72\%$ dan rata-rata nilai stabilitas buih 18,00 ml. Tingkat gelasi isolat protein koro bengkuk dengan pelarut NaOH dan KOH terbentuk pada konsentrasi 12,5%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, perlu adanya penelitian mengenai pembuatan isolat protein koro bengkuk dengan pengeringan *Freez drying* dan uji kandungan protein total dari isolat protein koro bengkuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Adebowale, K. O., dan Lawal, O.S. 2011. *Comparative Study of The Functional Properties of Bambarra groundnut (Voandzeia subterranean), Jack Bean (Canavalia ensiformis) and Mucuna Bean (Mucuna pruriens) flour*. Journal of Food Research International 37 : 355-365.
- Aluko, R. E., dan Yada, R. Y. 1995. *Structure-Functional Relationship of Cowpea (Vigna unguiculata) Globulin Isolate: Influence of pH and NaCl on Physico-chemical and Functional Properties*. Food Chem 53 : 259-265.
- Amin, A. M. 2007. Extraction, purification and characterization of durian (*Durio zibethinus*) seed gum. J. Food Hydrocolloids. 21: 273-279.
- Anonim. 2013. Bahan Sosialisasi Pengembangan Budidaya Kacang Lain. Kementrian Pertanian. Jakarta.
- Antarlina, S.S., dan Utomo, J. S. 1998. Proses Pembuatan dan Penggunaan Tepungubi Jalar untuk Produk Pangan. Makalah disampaikan pada lokakarya nasional pemberdayaan tepung ubi jalar sebagai bahan substitusi terigu . Balai Penelitian Tanaman Kacang- kacangan dan Umbi- umbian. Malang, 12 Oktober 1998.
- Arogundade, F. A., Zayed, B., Daba, M., Barsoum, R. S. 2004. *Correlation between karnofsky performance status scale and short form health survey in patients on maintenance hemodialysis*. Journal of the National Medical Association ; 96(12): 1661-1667.
- Aurand, C. W., dan A. C. Woods. 1973. *Food Chemistry*. Dalam: Windrati, S. W., Tesis: *Study Pembuatan Tahu Dengan Subtitusi Non Kedelai Dan Pengaruhnya Terhadap Perubahan Sifat-Sifat Tahu*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Bautista, J., Millan, F., Sanchez-Vioque, R., Clement, A., Vioque, J. 1999. *Protein isolate from chickpea (Cicer arietinum L.): Chemical composition, functional properties and protein characterization*. Food Chemistry, 64, 237-243.
- Budijanto, S., Sitangga, B. A., dan Murdiati, W. 2011. *Karakterisasi Sifat Fisiko-Kimia dan Fungsional Isolat Protein Biji Kecipir (Psophocarpus tetragonolobus L.)*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, Volume XXII Nomer 2 Tahun 2011.
- Buxbaum, E. 2007. *Fundamentals of Protein Structure and Function*. Spinger, USA.

- Chau, C. F., dan Cheung, P. C. K. 1997. *Functional Properties of Flours Prepared From Three Chinese Indigenous Legume Seeds*. Journal of Food Chemistry 61 (4) : 429.
- Chavan, U. D., Mc Kenzie, D. B., dan Shahidi, F. 2000. *Functional Properties of Protein Isolates From Beach Pea (Lathyrus maritimus L.)*. Food Chem.74 : 177-178.
- Cheftel, J. C., Cuq, J. L., Lorient, D. 1985. *Amino Acid, Peptide and Protein*. Dalam Fennema OR, (Eds). Food Chemistry. Third Edition. New York: Marcell Dekker Inc.
- Cherry, J. P., Mc Watters K. H. 1981. *Whipping Ability and Aeration*. Dalam Chery JP. (Eds). 1981. Protein Functionality In Foods. Washington DC: America Chemical Society.
- Damodaran, S. 1996. *Functional properties. Pages 167-224 in Food Proteins: Properties and Characterization*. New York : Wiley-VCH Inc.
- Damodaran, S. 1997. *Food Protein and Their Applications*. New York: Marcel Decker Inc.
- Damodaran, S., dan Kinsella, J.E. 1981. *Effect of Conglycinin On Thermal Aggregation of Glycinin, J.Agric*. Food Chem. Dalam deMan, J.M. 1997. Kimia Makanan. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Dias, A. R. G., Zavareze, E. R., Moacir, C. E., Elizabete, H., Debora, O. S., dan Cesar F. C. 2011. *Pasting, expansion and textural and textural properties of fermented cassava starch oxidised with sodium hypochloride*. *Carbohydrate Polymers*, 84:268-275.
- Diniyah, N., Windrati, W., dan Maryanto. 2013. *Pengembangan Teknologi Pangan Berbasis Koro-Koroan Sebagai Bahan Pangan Alternatif Pensubstitusi Kedelai*. Jurnal. Fakultas Teknologi Pertanian. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Jember : Universitas Jember.
- Direktorat Jendral Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian. 2014. Statistik Ekspor Impor Komoditas Pertanian 2001-2013. Jurnal Statistik Ekspor Impor Komoditas Pertanian. Kementrian Pertanian Republik Indonesia.
- Dong Sun, H., Holley, R. A. 2011. *Factors Influencing Gel Formation By Myofibrillar Protein In Mucle Foods*. *Compr Rev Food Sci F* 10: 33-51.

- Doyle, H. 1980. *Isolate Soy Protein*. Dalam: R. H Matthews (eds) Legumes, Chemistri Teknologi and Human Nutrition. New York: Marcell Dekker, Inc.
- Duke, J. A. 1929. Handbook of Energy Crops. Unpublish. Purduc University.
- Dwidjoseputro, D. 1985. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Elizade, B. E., Pilosof, A. M. R., dan Bartholomi, G. B. 1991. *Prediction of Emulsion Instability From Emulsion Composition and Phycocemical Properties of Proteins*. J. Food Sci., (56) : 116-119.
- Eltayeb, A. R. S. M., Ali, A. O., Abaou-Arab, A. A., Abu-Salem, F. M. 2011. *Chemical Composition and Functional Properties Of Flour and Protein Isolate Extracted From Bambara Groundnut (Vigna subterranean)*. Afr J Food Sci 5: 82-90.
- Enders, J.G. 2001. *Soy Protein Product Characteristics, Nutritional Aspect and Their Aplication*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Eskin, N. A. M., dan Robinson. 2011. Plant Pigmen, Flavor and Textures. New York: Academy Press.
- Estiasih, T. 2006. *Teknologi dan Aplikasi Polisakarida dalam Pengolahan Pangan*. Jurnal Fakultas Teknologi Pertanian. Malang: Universitas Brawijaya.
- Fahma, R., Poedji, L. H., dan Catur, D. L. 2012. *Pengaruh Variasi Konsentrasi Katalis KOH pada Pembuatan Matil Ester dari Minyak Biji Ketapang (Terminalia catappa Linn)*. Jurusan Kimia, Universitas Sriwijaya. Sumatera Selatan : Jurnal Penelitian Sains Vol. 15 No. 2 (C).
- Fardiaz. 1992. Teknis Analisa Sifat Kimia dan Fungsional Komponen Pangan. Bogor: PAU IPB.
- Fennema, C. 1976. Water and ice. In O. Fennema (Ed.), Principles of food science PP. 13. New York: Dekker.
- Ganjar, I., dan Dewi Sabita S. 1997. *Pengaruh Rhizopus oryzae dan Aspergillus oryzae terhadap Kualitas Kecap*. Balai Penelitian Gizi Unit Semboja. Bogor: Departemen Kesehatan RI.
- Giese, J. 1994. *Proteins As Ingredients: Type, Functions, Applications*. Dalam : Bayu, dkk. *Pengaruh Pengaruh Komposisi Kimia Selama Perkecambahan Terhadap Sifat Fungsional Tepung Kecambah Kecipir Rendah Lemak*. Seminar PATPI.

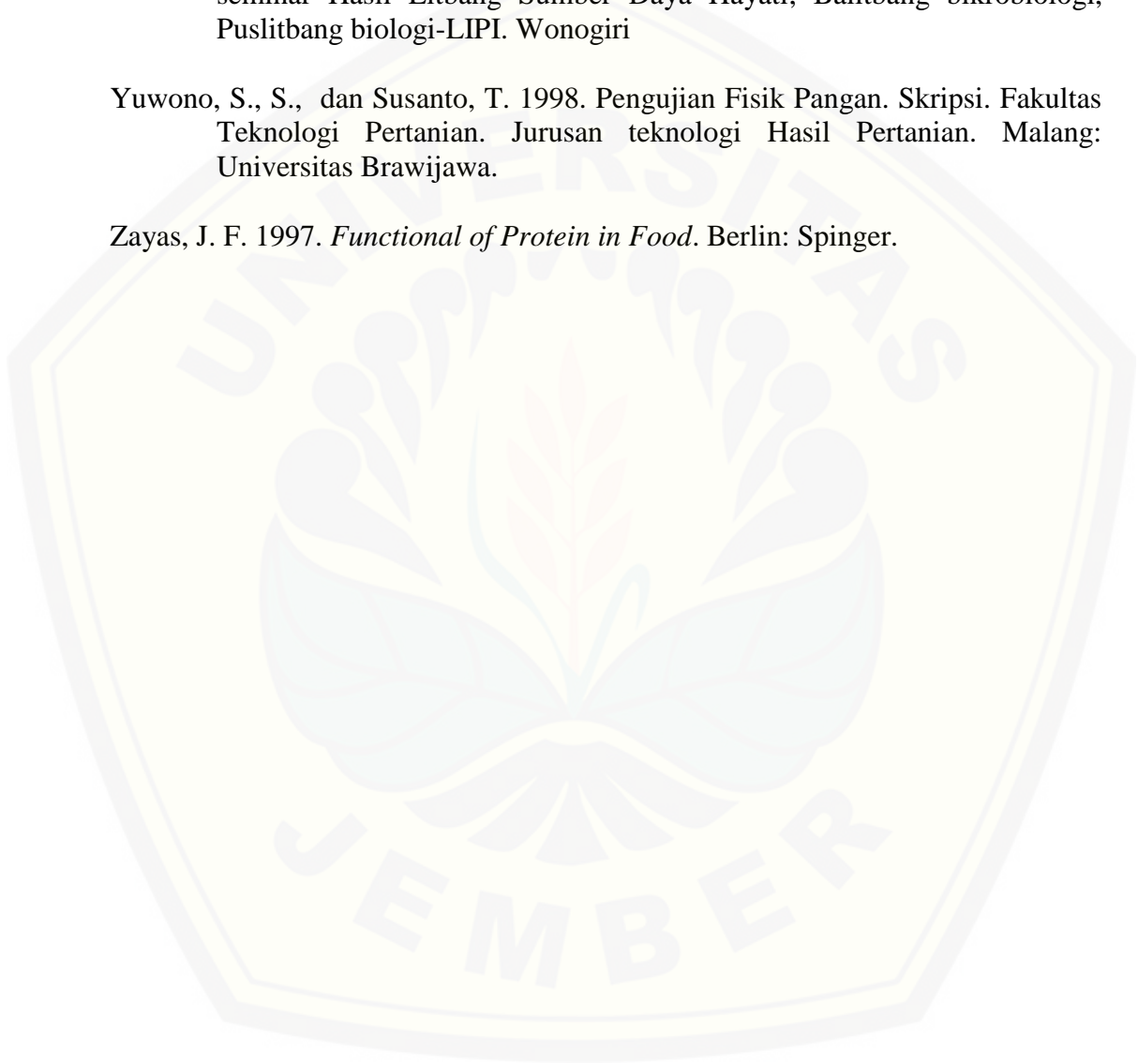
- Handajani, S. 2001. *Indigenous Mucuna Tempe as Functional food*. Asia Pasific J.Clin Nutr 10 (3): 222-225
- Hapsari., Widya. A. 2009. *Studi Sifat Fisikokimia, Fungsional Protein, dan Kapasitas Antioksidan pada Pekatan Protein Kecambah Kacang Komak (Lablab purpureus(l.) Sweet)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Haryoto. 2000. *Teknologi Tepat Guna Tempe Benguk*. Yogyakarta: Kanisius. Hal: 12-19. Perry, J. H., (1984) *Chemical Engineering Handbook*, 6th edition Mc Graw Hill, Inc, New York.
- Huheey, J. E. 1984. *Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity*, Ed.3. New York : Haper
- Hutton, C. W., dan Campbell, A. M. 1981. *Functional Properties Of Soy Concentrate And Soy Isolates In Simple System And In Food System Emulsion Properties, Thicking Function And Fat Absorption*, J. Food Science.
- Iskandar, A. 2003. *Memelajari Pengaruh Penambahan Isolat Protein Kedelai sebagai Bahan Pengikat terhadap Mutu Fisik dan Organoleptik Meat Loaf*. Skripsi. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian. IPB.
- Kartika, Y. D. 2009. *Karakterisasi Sifat Fungsional Pekatan Protein Biji Kecipir (Psophocarpus tetragonolobus L.)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian.
- Kay, D. E. 1979. *Root Crops*. The Tropical Product Institute, London.
- Khalid, E. K., Babiker., dan El Tinay, A. H. 2003. *Solubility and Functional Properties of Sesame Seed Protein as Influenced by pH and Salt Concentration*. Foos Chem. (82) : 361-366
- Kilara, A. 1994. *Whey Protein Functionally*. In: *Protein Functionality in Food System*. Marcel Dekker Inc, New York. 325-356.
- Kilara, A., Humbert, E. S., dan Sosulski, F. W. (1972). *Nitrogen extractability and moisture absorption characteristics of sunflower seed products*. Journal of Food Science, 37, 771–773.
- Kinsella, J. E. 1979. *Functional properties of soy proteins*. Journal of American Oil Chemists Society, 56, 242–249.
- Koswara, S. 1995. *Teknologi Pengolahan Kedelai: Menjadikan Makanan Bermutu*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.

- Koswara, S. 2009. Teknologi Pengolahan Kedelai (teori dan praktek). Terhubung berkala. www.ebook.pangan.com. [28 Maret 2015].
- Kuswijayanto, B. 1990. Aktivitas Tripsin Inhibitor Selama Proses Pembuatan Tempe Kara Benguk, Tolo Putih dan Gude. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Yogyakarta: UGM.
- Lawal, O. S. 2004. *Functionality of African Locust Bean (Parkia Biobossa) Protein Isolate : Effect of pH, Ionic Strength and Various Protein Concentrations*. J. Food. Chem. 86: 345-355.
- Lehninger, A. L. 1998. Dasar-Dasar Biokimia. Terjemahan, M. Thenawidjaja. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Lin, M. Y., Humbert, E. S., dan Soluski, F. W. 1974. *Certain Functional Properties of Sunflowers Meal Product*. J Food Sci 39: 368-373.
- Lorenzo, L. K. 2008. *Improving The Solubility of Yellow Mustard Precipitated Protein Isolate in Acidic Aqueous Solutions*. Departement of Chemical Engineering and Applied The Folin Phenol Reagent. The Journal Biological Chemistry 193 : 265-275.
- Lowry, O. H., Rosebrough, N. J., Farr, L., dan Randal, R. J. 1951. *Protein Measurement with The Follin Phenol Reagent*. The Journal of Biological Chemistry 193: 265-275.
- Mahendradatta, M. 1990. Pangan Aman dan Sehat, Prasyarat Kebutuhan Mutlak Sehari-hari. Lembaga Penerbitan Universitas Hasanudin Makasar.
- Makri, E., Papalamprou, E., dan Doxastakis, G. 2005. *Study of functional properties of seed storage proteins from indigenous European legume crops (lupin, pea, broad bean) in admixture with polysaccharides*. Food Hydrocolloids, 19, 583–594.
- Matthews. 1989. *Legumes*. New York and Basel: Marcel Dekker Inc.
- McManus, W. R. 1978. *Alkali effects on agricultural wastes and their cell wall fraction*. *Australian J Experim Agric Anim Husbandry*. Vol. 18: 231–242.
- Meyer, E. 1989. *Chemistry of Hazardous Materials*. Prentice Hall Building.
- Moayedii., Omana., Chan., Xu., dan Betti. 2010. *Alkali-aided protein extraction of chicken dark meat: composition and stability to lipid oxidation of the recovered proteins*. *Poultry Science Association Inc*. Vol. 89: 766-775.

- Moore, W. J. 1978. *Química Física*, Tomo 1. Bilbao: Urmo, S.A. De Ediciones.
- Murdiati, A., Canti, M., dan Supriyanto. 2014. *Produksi Isolat Protein Koro Pedang Putih (Canavalia ensiformis L.) Dan Kajian Sifat-Sifatnya*. Prosiding SNKP 2014. ISBN: 978-602-71704-0-7. Yogyakarta : LPPM Universitas Mercu Buana.
- Mwangwela, A. M., Waniska, R. D., dan Minnar, A. 2007. *Effect of Micronisation Temperature (130 and 170 °C) on Functional Properties of Cowpea Flour*. *Journal of Food Chemistry* 104 : 650-657.
- Nafi, A., Susanto, T., dan Achmad, S. 2006. *Pengembangan Tepung Kaya Protein (TKP) dari koro Komak (Lablab purpureus (L) Sweet) dan Koro Kratok (Phaseolus lunatus)*. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 17(3): 159-165.
- Nurbaya, S. 2013. *Pemanfaatan Talas Berdaging Umbi Kuning dalam Pembuatan Cookies*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol 1 No 1, September 2013.
- Okezi, B. O., Bello, A. B. 1988. *Physicochemical and Functional Properties of Winged Bean Flour and Isolate Compared With Soy Isolate*. *J Food Sci* 53: 450-454.
- Patel, M. T., Kilara, A. 1990. *Studies On Whey Protein Concentrates: Foaming and Emulsifying Properties and Their Relationship With Physicochemical Properties*. *J Dairy Sci* 73 (10) : 2731-2740.
- Putri, Y. U. 2010. *Study Pembuatan Tepung Biji Kecipir (Psophocarpus tetragonolobus (L) DC) dengan Metode Penggilingan Basah dan Analisis Sifat Fisiko-Kimia serta Karakteristik Fungsionalnya*. Skripsi. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian. IPB.
- Rao, M. A. 2007. *Rheology of fluid and semisolid foods*. Principles and applications (2nd ed.). New York: Springer.
- Rhee, K. C. 1994. *Functionalli of Soy Protein*. Dalam: N.S Hettiarachy and G.R Zielger (eds). *Protein Functional in Food System*. New York: Marcell Dekker Inc.
- Sathe, S. K., Deshpande, S. S., Salunkhe, D. K. 1982. *Functional Properties of Winged Bean (Psophocarpus tetragonolobus (L.) DC) Protein*. *J Food Sci* 47:503-509.
- Somaatmadja, S., dan Van Der Maesen, L., J., G. 1993. *Proses Sember Daya Nabati Asia Tenggara I Kacang-kacang*. Dalam Andrew S., R., Windrati S., W., dan Subagio, A, *Karakterisasi Biji Dan Protein Koro Komak (Lablab*

- purpureus* (L.) Sweet) Sebagai Sumber Protein. Jurnal. Teknologi dan Industri Pangan, Volume XVII Nomer 2 Tahun 2006.
- Sugiyanto dan Manulang, M. 2001. *Pembuatan Protein Konsentrat Wheat Pollard Sebagai Pemanfaatan Hasil Samping Penggilingan Gandum. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 1:54-69.
- Sugiyanto, K. H. 2012. *Dasar-Dasar Kimia Anorganik Transisi*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Suryabrata, S. 1994. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Suwarno, M. 2003. *Potensi Kacang Komak (Lablab purpureus (L) Sweet) sebagai Bahan Baku Isolat Protein*. Skripsi. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
- Toldra, F. 2007. *Handbook of Fermented Meat and Poultry*. Balck Publishing, Victoria.
- Towsend, A., dan Nakai, S. 1983. *Relationships Between Hydrophobicity and Foaming Characteristics of Food Proteins*. Journal of Food Science, 48, 588–594.
- Utomo, J. S. 1999. *Teknologi Pengolahan Dan Produk-Produk Olahan Kacang Komak*. Prossiding Seminar Nasional Pangan 14 September 1999: 107-120. Yogyakarta.
- Vani, B., dan Zayas, J. F. 1995. *Wheat Germ Protein Flour Solubility and Water Retention*. Journal of Food Science, 60, 845–848.
- Walpole, R. E. 1995. *Pengantar Statistik Edisi ke-3*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Widowati, S., Wijaya, S. K. S., dan Yulianti, R. 1998. *Fraksi Globulin dan Sifat Fungsional Isolat Protein dari Varietas Kedelai Indonesia*. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 17(1): 52-58.
- Widya, D. 2003. *Proses Produksi dan Karakteristik Tepung Biji Mangga Jenis Arumanis (Mangifera indica L.)*. Skripsi. IPB. Bogor.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F.G. 1985. *Kedelai Bahan Pangan Masa Depan*. Dalam Utomo, J. S., *Teknologi Pengolahan Dan Produk-Produk Olahan Kacang Komak*. Prossiding Seminar Pangan 14 September 1999: 107-120. Yogyakarta.

- Witono, Y., Anam, C., Herlina, dan Pamujiati, A. D. 2014. *Chemical and Functional Properties of Protein Isolate from Cowpea (Vigna unguiculata)*. International Journal on Advanced Science Engineering 4(2) : 2088-5334.
- Yulinery, T., dan Rostiati N. R. N. 1993. *Pemanfaatan Koro Benguk (Mucuna pruriens) sebagai bahan dasar Pembuatan Kecap dan Tauco*. Prosending seminar Hasil Litbang Sumber Daya Hayati, Balitbang birobiologi, Puslitbang biologi-LIPI. Wonogiri
- Yuwono, S., S., dan Susanto, T. 1998. *Pengujian Fisik Pangan*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Jurusan teknologi Hasil Pertanian. Malang: Universitas Brawijawa.
- Zayas, J. F. 1997. *Functional of Protein in Food*. Berlin: Spinger.



LAMPIRAN

LAMPIRAN A. DATA HASIL ANALISIS

A.1 Data hasil perhitungan rendemen isolat protein koro benguk

Perlakuan	U1	U2	U3	Total	Rerata	Stdev
NaOH	5,541	6,955	9,058	21,554	7,185	1,770
KOH	5,387	7,234	8,499	21,120	7,040	1,565

A.2 Data hasil pengukuran warna (L) isolat protein koro benguk

Perlakuan	U1	U2	U3	Total	Rerata	Stdev
NaOH	52,127	49,047	49,513	150,687	50,229	1,660
KOH	51,040	48,240	48,313	147,593	49,198	1,596

A.3 Data hasil pengukuran OHC isolat protein koro benguk

Perlakuan	U1	U2	U3	Total	Rerata	Stdev
NaOH	136,243	133,395	120,904	390,542	130,181	8,159
KOH	127,619	142,67	147,054	417,343	139,114	10,194

A.4 Data hasil pengukuran WHC isolat protein koro benguk

Perlakuan	U1	U2	U3	Total	Rerata	Stdev
NaOH	194,595	184,221	190,197	569,013	189,671	5,207
KOH	178,430	169,329	189,597	537,356	179,119	10,152

A.5 Data hasil pengukuran kapasitas emulsi isolat protein koro benguk

Perlakuan	U1	U2	U3	Total	Rerata	Stdev
NaOH	52,632	48,148	50,980	151,760	50,587	2,268
KOH	45,730	49,020	49,020	143,770	47,923	1,899

A.6 Data hasil pengukuran stabilitas emulsi isolat protein koro benguk

Perlakuan	Waktu Pengamatan (menit)				
	30	60	120	240	360
NaOH					
U1	48,531	48,531	48,531	48,531	48,531
U2	48,148	48,148	48,148	48,148	48,148
U3	50,980	50,980	50,980	50,980	50,980
Total	147,659	147,659	147,659	147,659	147,659
Rerata	49,220	49,220	49,220	49,220	49,220
Stdev	1,536	1,536	1,536	1,536	1,536
KOH					
U1	43,44	43,44	43,44	43,44	43,44
U2	49,019	49,019	49,019	49,019	49,019
U3	49,019	49,019	49,019	49,019	49,019
Total	141,478	141,478	141,478	141,478	141,478
Rerata	47,159	47,159	47,159	47,159	47,159
Stdev	3,221	3,221	3,221	3,221	3,221

A.7 Data hasil pengukuran kapasitas buih isolat protein koro benguk

Perlakuan	U1	U2	U3	Total	Rerata	Stdev
NaOH	104,604	105,000	105,000	314,604	104,868	0,229
KOH	103,750	105,000	105,000	313,750	104,583	0,722

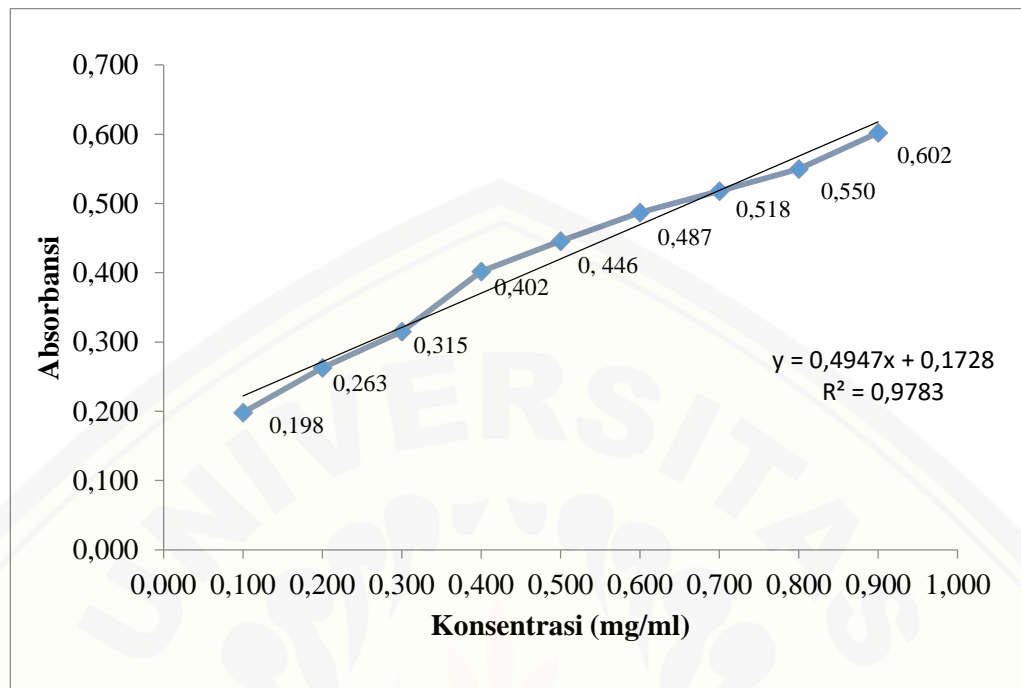
A.8 Data hasil pengukuran stabilitas buih isolat protein koro benguk

Perlakuan	Waktu Pengamatan (menit)					
	30	60	90	120	180	240
NaOH						
U1	12,000	8,000	8,000	5,000	5,000	3,000
U2	18,000	10,000	7,000	2,000	0,000	0,000
U3	18,000	10,000	5,000	0,000	0,000	0,000
Total	48,000	28,000	20,000	7,000	5,000	3,000
Rerata	16,000	9,333	6,667	2,333	1,667	1,000
Stdev	3,464	1,155	1,528	2,517	2,887	1,732
KOH						
U1	10,000	7,000	5,000	6,000	6,000	5,000
U2	22,000	15,000	8,000	7,000	4,000	1,000
U3	22,000	17,000	9,000	7,000	3,000	0,000
Total	54,000	39,000	22,000	20,000	13,000	6,000
Rerata	18,000	13,000	7,333	6,667	4,333	2,000
Stdev	6,928	5,292	2,082	0,577	1,528	2,646

A. 9 Data hasil pengukuran gelasi isolat protein koro benguk

Perlakuan	Konsentrasi (%)	Pengamatan Kualitatif	Kenampakan
NaOH	0,5	0	encer
	7,5	0	encer
	10,5	0	kental
	12,5	1	gel
KOH	0,5	0	encer
	7,5	0	encer
	10,5	0	kental
	12,5	1	gel

A. 10 Kurva standar Bovine Serum Albumin



A. 11 Data hasil pengukuran kelarutan protein isolat protein koro benguk

Perlakuan	x (protein terlarut mg/ml)													
	pH 2	pH 3	pH 4	pH 4,2	pH 4,4	pH 4,6	pH 4,8	pH 5	pH 6	pH 7	pH 8	pH 9	pH 10	pH 11
NaOH														
U1	0,356	0,324	0,333	0,344	0,245	0,234	0,276	0,356	0,320	0,298	0,307	0,356	0,389	0,384
U2	0,287	0,307	0,467	0,367	0,214	0,208	0,234	0,314	0,354	0,345	0,323	0,334	0,323	0,386
U3	0,414	0,389	0,213	0,305	0,214	0,233	0,206	0,214	0,266	0,302	0,424	0,406	0,426	0,468
Total	1,057	1,020	1,013	1,016	0,673	0,675	0,716	0,884	0,940	0,945	1,054	1,096	1,138	1,238
Rerata	0,418	0,343	0,342	0,308	0,242	0,248	0,278	0,341	0,320	0,329	0,385	0,388	0,486	0,427
Stdev	0,064	0,043	0,127	0,031	0,018	0,015	0,035	0,073	0,044	0,026	0,063	0,037	0,052	0,048
KOH														
U1	0,345	0,344	0,324	0,321	0,341	0,336	0,387	0,356	0,450	0,320	0,406	0,466	0,489	0,379
U2	0,406	0,417	0,388	0,356	0,213	0,314	0,433	0,387	0,342	0,467	0,378	0,423	0,413	0,325
U3	0,377	0,399	0,425	0,396	0,326	0,208	0,346	0,465	0,332	0,398	0,413	0,352	0,365	0,471
Total	1,128	1,160	1,137	1,073	0,880	0,858	1,166	1,208	1,124	1,185	1,197	1,241	1,267	1,175
Rerata	0,433	0,342	0,340	0,310	0,274	0,244	0,332	0,356	0,358	0,376	0,387	0,427	0,488	0,433
Stdev	0,031	0,038	0,051	0,038	0,070	0,068	0,044	0,056	0,065	0,074	0,019	0,058	0,063	0,074

LAMPIRAN GAMBAR



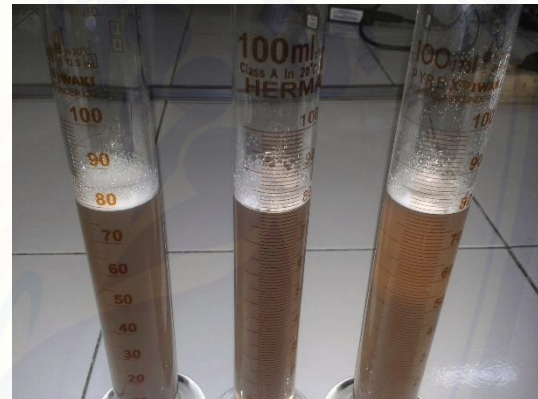
Biji Koro Benguk



Tepung Koro Benguk Bebas Lemak



Analisis Kapasitas Emulsi



Analisis Kapasitas Buih



Hasil gelas pelarut NaOH



Hasil gelas pelarut KOH