

**PENGARUH pH ASAM ASETAT DAN WAKTU PEMASAKAN
TERHADAP PROSES PEMBUATAN KONSENTRAT PROTEIN
DARI BUNGKIL KACANG TANAH (*Arachis hypogaeae L*)**

SKRIPSI

Disusun Oleh :

**FITROHYATI
01. 16. 030**



**JURUSAN TEKNIK KIMIA
PROGRAM STUDI TEKNIK GULA DAN PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
SEPTEMBER 2005**

PENGARUH pH ASAM ASETAT DAN WAKTU TERHADAP
TENZIDAL PROSES PERUBAHAN KONSENTRASI PROTEIN
DARI BUNCI KALANG TAJAR (*Arachis hypogaea* L.)

ISI

DAFTAR ISI
BAB I PENDAHULUAN
BAB II TINJAUAN PUSTAKA
BAB III METODE PENELITIAN
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
BAB V PENUTUP

AINI NURHADI
PROGRAM STUDI TEKNIK BINA BANGUNAN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
MARET 2008

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGARUH pH ASAM ASETAT
DAN WAKTU PEMASAKAN TERHADAP PROSES
PEMBUATAN KONSENTRAT PROTEIN DARI BUNGKIL
KACANG TANAH (*Arachis hypogaeae L*)**

**Disusun Dan Diajukan Guna Melengkapi Tugas Dan Memenuhi Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Strata Satu (S1)**

Disusun Oleh :

FITROHYATI

01.16.030

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing I**

Ir. Harimbi Setyawati, MT

NIP. 131.997.471

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing II**

Nanik Astuti Rahman, ST

NIP. P. 1030400391

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia
Program Studi Teknik Gula dan Pangan**



Dwi Ana Anggorowati, ST

NIP. 132.313.321

**PENGARUH pH ASAM ASETAT
DAN WAKTU PEMASAKAN TERHADAP PROSES
PEMBUATAN KONSENTRAT PROTEIN DARI BUNGKIL
KACANG TANAH (*Arachis hypogaeae L*)**

ABSTRAKSI

Protein adalah senyawa organik dengan berat molekul yang besar, yang mengandung atom karbon, hydrogen, oksigen, dan nitrogen. Beberapa diantaranya mengandung sulfur, fosfor, besi atau mineral lain. Bungkil kacang tanah atau ampas kacang tanah sebagai hasil dari proses pengepresan kacang tanah yang diambil minyaknya memiliki kandungan protein yang besar.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan protein dari bungkil kacang tanah serta menentukan kondisi yang optimum dengan memperhatikan peubah – peubah yang digunakan. Variable berubah yang digunakan adalah pH asam asetat (3, 4, 5) dan waktu pemasakan (10, 15, 20) menit. Dari hasil penelitian diperoleh hubungan antara kadar protein dengan pH asam asetat berbanding terbalik dimana semakin kecil pH asam asetat (pH = 3) maka kadar protein semakin besar (18,36 %) dan hubungan antara waktu pemasakan dengan kadar protein berbanding terbalik dimana semakin kecil waktu pemasakan (10 menit) maka kadar protein yang didapat semakin besar (18,36 %). Sedangkan hubungan antara kadar air dengan pH asam asetat berbanding lurus dimana semakin kecil pH asam asetat (pH = 3) maka kadar air semakin kecil (53,77 %) dan hubungan antara waktu pemasakan dengan kadar air berbanding lurus dimana semakin kecil waktu pemasakan (10 menit) maka kadar air semakin kecil (53,77 %).

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI	ii
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI.....	iii
PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI	iv
LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAKSI.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GRAFIK	xii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tinjauan Kacang Tanah.....	4
2.2. Bungkil Kacang Tanah	7
2.3. Protein.....	9
2.4. Konsentrat Protein.....	14

2.5. Bahan Pembantu	15
2.6. Faktor – faktor Yang Mempengaruhi Proses Pembuatan Konsentrat Protein.....	17
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Studi Pustaka Dan Eksperimen.....	20
3.2. Variabel Penelitian.....	21
3.3. Persiapan Bahan	21
3.4. Persiapan Alat	22
3.5. Tempat Dan Waktu Penelitian.....	23
3.6. Skema Proses Pembuatan Konsentrat Protein	24
3.7. Prosedur Analisa	27
3.8. Pengamatan.....	28
3.9. Analisa Data.....	28
3.10. Pengambilan Kesimpulan	29
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Analisa.....	30
4.2. Pembahasan	32
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	36
5.2. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	
APPENDIKS	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi Daging Biji Kacang Tanah dibandingkan Dengan Kedelai..	6
Tabel 2. Komposisi Asam Amino Esensial Kacang Tanah	7
Tabel 3. Komposisi Bungkil Kacang Tanah	9
Tabel 4.1.1. Analisa Pendahuluan Pada Tepung Bungkil Kacang Tanah	30
Tabel 4.1.2. Harga Kadar air (%), Kadar protein (%) pada berbagai pH dengan waktu pemasakan / pengukusan 10 menit	30
Tabel 4.1.3. Harga Kadar air (%), Kadar protein (%) pada berbagai pH dengan waktu pemasakan / pengukusan 15 menit	31
Tabel 4.1.4. Harga Kadar air (%), Kadar protein (%) pada berbagai pH dengan waktu pemasakan / pengukusan 20 menit	31

DAFTAR GRAFIK

- Grafik 1. Hubungan antara pH Asam Asetat Dengan Berbagai Waktu Pemasakan Terhadap Kadar Protein (%) Yang Terdapat Pada Konsentrat Protein Bungkil Kacang Tanah32**
- Grafik 2. Hubungan Antara pH Asam Asetat Dengan Berbagai Waktu Pemasakan Terhadap Kadar Air (%) Yang Terdapat Pada Konsentrat Protein Bungkil Kacang Tanah34**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kacang tanah (*Arachis hypogaeae L*) merupakan salah satu tanaman yang cukup penting didunia yang dapat digunakan sebagai bahan pangan, sebagai sumber energi dan industri. Kacang tanah telah dibudidayakan di Indonesia sejak abad ke – 17, dibawa oleh bangsa Cina dan Portugis. Karena cara tanamnya yang relative mudah dan tidak terlalu banyak mendapat gangguan hama dan penyakit maka kacang tanah cepat menyebar keseluruh Indonesia.

Penggunaan kacang tanah sangat beraneka ragam bisa direbus, digoreng untu campuran kue dan roti, untuk bumbu, saus, selai, sambal, bisa juga diambil minyaknya dan ampasnya (bungkil) digunakan untuk yang lain. (Soemarno, 1986). Bungkil kacang tanah merupakan padatan sisa hasil pengepresan kacang tanah yang diambil minyaknya untuk dijadikan minyak sayur. Pada pengepresan yang keluar adalah minyaknya saja beserta sedikit air, sedangkan proteinnnya tetap tertinggal dalam bungkilnya.(Ketaren, 1986) .

Namun demikian penggunaan bungkil kacang tanah masih terbatas pada makanan ternak dan tempe bungkil saja. Padahal bungkil kacang tanah merupakan sumber protein nabati yang memiliki kandungan protein sebesar 37,4 %.(Dra.Oey K,1992). Oleh karena itu, penelitian kali ini akan memanfaatkan bungkil kacang tanah untuk dijadikan sebagai konsentrat protein. Konsentrat protein bisa

digunakan atau diolah menjadi bahan pangan dari nabati yang berprotein tinggi seperti daging tiruan atau bahan pangan yang lain dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi.

1.2. Rumusan Masalah

Pada proses pembuatan konsetrat protein dari bungkil kacang tanah ini terdapat masalah yang timbul yaitu sebagai berikut :

- a. Bagaimanakah pengaruh pH asamasetat yang berbeda terhadap proses pembuatan konsentrat protein dari bungkil kacang tanah ?
- b. Bagaimanakah pengaruh waktu pemasakan terhadap proses pembuatan konsentrat protein dari bungkil kacang tanah ?

1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian ini masalah hanya dibatasi pada pengaruh pH asam asetat dan waktu pemasakan pada proses pembuatan konsentrat protein dari bungkil kacang tanah.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Mencari pengaruh pH asamasetat yang optimal terhadap proses pembuatan konsentrat protein dari bungkil kacang tanah.
- b. Mencari pengaruh waktu pemasakan terhadap proses pembuatan konsentrat protein dari bungkil kacang tanah.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan alternatif pemecahan masalah dari limbah minyak kacang tanah yang dapat diolah menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat dan bernilai ekonomis tinggi.

**PENGARUH pH ASAM ASETAT
DAN WAKTU PEMASAKAN TERHADAP PROSES
PEMBUATAN KONSENTRAT PROTEIN DARI BUNGKIL**

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kacang Tanah

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L) merupakan tanaman jenis polong – polongan yang mempunyai buah dalam tanah. Tanaman kacang tanah yang sudah tersebar luas dan telah lama ditanam di Nusantara ini berasal dari Amerika serikat, yang diperkirakan di kawasan sekitar Negara Bolivia, Brazil, dan Peru yang selanjutnya dimasukkan ke Indonesia oleh orang Portugis dan Cina. (Sumarno, 1986).

Berikut adalah klasifikasi dari kacang tanah

Kingdom : *Plantae*
Devisi : *Spermatophyta*
Sub – devisi : *Angiospermae*
Kelas : *Dikotyledoneae*
Ordo : *Leguminales*
Famili : *Papilionaceae*
Genus : *Arachis*
Species : *hypogaea*
Sub – species : 1. *fastigiata*
 2. *hypogaea*

(Sumber : Sumarno, 1986)

Kacang tanah merupakan salah satu penghasil minyak sayur selain jenis kacang – kacangan yang lain. Walaupun kandungan proteinnya lebih rendah dari kacang kedelai, tapi kacang tanah lebih dapat diterima karena tidak mempunyai aroma langu (*beany flavour*). Ada beberapa jenis varietas kacang tanah diantaranya adalah jenis gajah, macan, banteng, kidang, Rusa, dll. Dan varietas yang paling baik adalah varietas gajah yang memiliki daging biji yang besar dan berwarna putih.

Komposisi minyak kacang tanah bila ditinjau dari kandungan lemaknya terdiri dari 76 – 82 % asam lemak tidak jenuh yang terdiri dari 40 – 45 % asam oleat dan 30- 35 % asam linoleat dan sisanya asam lemak tak jenuh. Kandungan asam linoleat yang tinggi akan menurunkan kestabilan minyak.

Polong kacang tanah yang sudah matang (cukup tua) mempunyai ukuran panjang 1,25 – 7,5 cm dan berbentuk silinder. Tiap – tiap polong kacang tanah terdiri dari kulit (*shell*) 21 % - 29 %, daging biji (*Kernel*) 69 % - 72,4 % dan lembaga 3,1% – 3,6 %.

Dari jumlah 9,1 % kadar nitrogen kacang tanah sebesar 8,74 % diantaranya terdiri dari fraksi albumen, gluten, dan globulin. Dalam kacang tanah juga terdapat karbohidrat sebanyak 18 % dengan kadar pati 0,5 – 5,0 % dan kadar sukrosa 4 – 7 %. (Ketaren, 1986)

Tabel 1. Komposisi Daging Biji Kacang Tanah dibandingkan Dengan Kedelai
(tiap 100 gram)

Komposisi	Kacang Tanah	Kedelai
Kadar air (g)	3	7,5
Protein (g)	26,9	34,9
Lemak (g)	44	18,1
Karbohidrat (g)	23,6	34,8
Kalori (kal)	559	442
Abu (g)	2,4	5,0
Kalsium (mg)	58	227
Fosfor (mg)	335	585
Besi (mg)	1,3	8,0
Mineral (g)	8,6	4,7
Vitamin A (mg)	0	33
Vitamin B (mg)	0,30	1,07
Vitamin C (mg)	-	-

Sumber : Oey Kam, 1992

Kandungan protein kacang tanah yang sekitar 26 % terdiri dari sejumlah besar asam amino esensial dan kandungan asam amino methionin dalam jumlah yang rendah. Asam amino pembatas dalam protein kacang kacang adalah asam amino methionin dan triptophan, tetapi asam amino yang paling banyak adalah asam amino leusin.

Tabel 2. Komposisi Asam Amino Esensial Kacang Tanah (mg/g)

Komposisi	Jumlah (mg/g)
Tirosin	220
Fenilalanin	320
Histidin	90
Isoleusin	260
Leusin	380
Lisin	220
Methionin	60
Tryptophan	70
Valin	310
Treonin	170

Sumber : Ketaren, 1986

2.2. Bungkil Kacang Tanah

Pada proses pembuatan minyak goreng dari kacang tanah akan dihasilkan produk samping yaitu ampas dari kacang tanah yang disebut bungkil kacang tanah. Selama ini bungkil kacang tanah sebagian besar hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak, bahan baku pembuatan tempe kacang dan kecap. Minyak kacang tanah didapatkan dari cara pengepresan kacang tanah secara mekanis. Pada pengepresan yang keluar adalah minyaknya saja beserta sedikit air, sedangkan proteinnya tetap tertinggal dalam bungkilnya.

Cara pengepresan minyak yang dilakukan dengan cara mekanis merupakan cara ekstraksi minyak atau lemak terutama untuk bahan yang berasal

dari biji – bijian atau kacang - kacang. Cara ini dilakukan untuk memisahkan minyak dari bahan yang berkadar minyak tinggi (30 – 70 %). Pada pengepresan mekanis diperlukan perlakuan pendahuluan sebelum minyak dipisahkan dari bijinya. Perlakuan pendahuluan tersebut meliputi pembuatan serpih, perajangann dan penggilingan serta *tempering* atau pemasakan (Ketaren, 1986).

Pada proses pemerasan I, satu ton kacang tanah yang cukup kering (kadar air 5%) akan diperoleh 375 kg minyak kacang tanah dan 630 kg bungkil kacang tanah, Maka perlu dilakukan pemerasan yang kedua hingga minyak kacang tanah yang diperoleh keseluruhan 445 kg dan bungkil kacang tanah 555 kg.

Pada cara *hidraulik pressing*, bahan dipress dengan tekanan sekitar 2000 psia (136 atm). Banyaknya minyak atau lemak yang didapat tergantung dari lamanya pegepresan, tekanan yang digunakan serta kandungan minyak dalam bahan asal. Sedangkan banyaknya minyak yang tersisa pada bungkil bervariasi sekitar 4 – 6 %, tergantung pada lamanya bungkil ditekan dibawah tekanan hidraulik (Ketaren, 1986).

Tabel 3. Komposisi Bungkil Kacang Tanah

Komposisi	Jumlah
Air (g)	14,0
Protein (g)	37,4
Lemak (g)	13,0
Karbohidrat (g)	30,4
Energi (kal)	336
Kalsium (mg)	730
Fosfor (mg)	470
Besi (mg)	30,7
Vitamin A (mg)	-
Vitamin C (mg)	-
Vitamin B1 (mg)	0,04

Sumber : Dra. Oey Kamnio, 1992

Makin banyak minyak yang terekstrak keluar dari kacang tanah maka minyak yang tertinggal mempunyai kandungan lebih kecil lemak tak jenuhnya, khususnya asam linoleat sehingga bungkil kacang tanah mempunyai daya tahan terhadap oksidasi dan dapat disimpan lebih lama (Ketaren, 1986).

2.3. Protein

Protein adalah senyawa yang tersusun sebagian besar unsur C, H, O, dan N. Ada beberapa molekul protein yang mengandung unsur fosfor, belerang dan juga unsur logam seperti pada besi dan tembaga (Kumalaningsih, 1983). Tidak seperti polisakarida, misalnya glikogen yang merupakan campuran dari bermacam

macam berat molekul, protein mempunyai struktur yang unik (khas) dan mempunyai berat molekul yang spesifik. Meskipun demikian protein sukar dimurnikan karena protein terdapat dalam bentuk yang kompleks bersama lipida dan karbohidrat, juga sebagai campuran dengan protein lainnya (Fessenden,1997).

Faktor tambahan lain yang membuat protein sukar dimurnikan adalah Karena bentuknya yang mudah sekali rusak karena panas. Bila suatu protein bentuk alamiahnya sudah rusak maka protein dikatakan terdenaturasi. Protein yang terdenaturasi masih memiliki urutan asam amino yang asli, tetapi dia kehilangan struktur tiga dimensinya yang unik dimana kerap kali terletak pada aktivitas biologisnya.. (Fessenden,1997). Dengan denaturasi strukturprotein dari bentuk unting ganda yang kuat menjadi kendur dan terbuka, sehingga memudahkan enzim menghidrolisis dan memecahkannya menjadi asam – asam amino (Winarno, 1984)

Dalam tanaman protein dapat disusun atau dibentuk dari bahan anorganik seperti ammonia, nitrat dan nitrit. Sedangkan pada manusia dan hewan berderajat tinggi protein tidak dapat langsung disusun dari unsur N yang berasal dari senyawa anorganik melainkan melalui senyawa yang disebut asam amino. (Kumalaningsih, 1983)

Saat ini baru dikenal 20 macam asam amino yang dapat digolongkan sebagai asam amino “ eksogen “ dan asam amino “endogen “. Asam amino endogen dapat dibentuk dalam tubuh manusia sedangkan asam amino eksogen tidak dapat dibentuk dalam tubuh manusia dan disebut asam amino essensial.

Yang harus didapatkan dari makanan sehari – hari yang diserap oleh usus kemudian masuk kedalam pembuluh darah. (Kumalaningsih, 1983)

Protein mempunyai beberapa fungsi pokok yaitu sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun jaringan yang rusak. (Winarno,1997). Protein juga berfungsi sebagai pengatur proses metabolisme dalam tubuh (Kumalaningsih, 1983).Sedangkan menurut (Winarno, 1980)dalam proses biologis protein berperan :

1. Sebagai enzim

Hampir semua enzim menunjukkan daya katalitik yang luar biasa dan biasanya dapat mempercepat reaksi sampai berjuta kali. Protein besar peranannya terhadap perubahan – perubahan kimia dalam system biologis.

2. Sebagai alat pengangkut dan penyimpanan dalam tubuh

Misalnya hemoglobin mengangkut oksigen dalam eritrosit sedangkan mioglobin mengangkut oksigen dalam otot

3. Sebagai pengatur pergerakan

Protein merupakan komponen utama dalam daging, gerakan otot terjadi karena adanya dua molekul protein yang saling bergeseran.

4. Sebagai pemberi tunjangan mekanis

Kekuatan dan daya tahan robek kulit dan tulang disebabkan adanya kolagen, suatu protein berbentuk bulat panjang dan mudah membentuk serabut.

5. Sebagai pertahanan tubuh / imunisasi

Suatu protein dapat mempunyai kemampuan untuk membentuk antibody dan dapat mengenali seperti virus, bakteri, dan sel – sel asing yang masuk kedalam tubuh.

6. sebagai media perambatan impuls saraf.

Protein yang mempunyai fungsi ini biasanya berbentuk reseptor, misalnya redopsin.

Kekurangan protein dalam waktu yang cukup lama akan mengakibatkan berbagai macam penyakit seperti busung lapar. (Kumalaningsih, 1983)

Protein dapat diklasifikasikan menjadi dua golongan yaitu protein sederhana dan protein konjugasi :

1. Protein sederhana

Yang dimaksud protein sederhana adalah protein yang apabila dihidrolisa akan menghasilkan senyawa asam amino. Senyawa yang termasuk golongan ini adalah albumin, globulin, glutelin, prolamin, histon, protamin, dan albuminoid.

Senyawa yang termasuk golongan ini adalah :

- albumin : larut dalam air, menggumpal bila kena panas, banyak terdapat dalam telur.
- Globulin : tidak larut dalam air murni, larut dalam larutan garam netral, basa, dan asam kuat, seperti terdapat dalam darah, telur serum.
- Glutelin : tidak larut dalam pelarut netral, tetapi dalam larutan asam dan basa lemah, contoh: glutenin dalam gandum.

- Prolamin : tidak larut dalam air, larut dalam 70 – 80 % alcohol dan pelarut netral. Contoh : zein jagung
- Histon : larut dalam air, tidak larut dalam ammonia encer, dan menggumpal bila dipanaskan. Contoh : globin dari hemoglobin
- Protamin : polipeptida sederhana, larut dalam air dan menggumpal bila dipanaskan. salmin dari sperma salmon dan sturin.
- Albuminoid : tidak larut dalam semua pelarut netral. Contoh : keratin pada tanduk , kolagen dan elastin

2. Protein Konjugasi

Protein Konjugasi adalah protein yang mengandung senyawa lain yang non-protein. Protein Konjugasi terdiri dari nucleoprotein, glikoprotein , phosphoprotein, hemoglobin, lesitaprotein (Kumalaningsih , 1993)

Protein Konjugasi terdiri dari :

- Nukleoprotein : senyawa yang terdiri satu atau lebih protein yang berikatan dengan asam nukleat. Contoh : sitoglobulin dari sitoplasma, nukleohistin dari nucleus
- Glikoprotein : senyawa yang merupakan ikatan antara protein dan karbohidrat.
- Phosphoprotein : senyawa protein yang mengandung fosfor disamping asam nukleat dan lisitin. Contoh : kasein dari susu, ovovitelin dari kuning telur.

1944

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

- Hemoglobin : senyawa yang mengandung protein dan hematin. Contoh: hemasianin dari darah invertebrate.
 - Lesitaprotein : senyawa yang terdiri dari protein dan Lechitin
- (Kumalaningsih , 1993)

2.4. Konsentrat Protein

Pada pembuatan konsentrat protein yang dilakukan adalah proses pengambilan kandungan proteinnya dari suatu bahan yang akan digunakan. Metode yang digunakan untuk mengendapkan protein adalah dengan pencucian larutan asam yang telah diatur pH asamnya. Karena ternyata garam – garam logam berat dan asam – asam mineral kuat baik untuk mengendapkan protein. Prinsip ini dipakai untuk mengobati orang yang keracunan logam berat dengan memberi susu atau makan telur mentah kepada pasien. (Winarno,1997).

Pada dasarnya protein disusun oleh senyawa asam amino yang berkaitan dengan jumlah yang besar. Molekul protein mengandung gugus amino ($-NH_2$) yang bermuatan positif dan gugus karboksil ($-COOH$) yang bermuatan negatif pada ujung – ujung rangkaiannya. Asam amino bersifat amfoter (dapat bereaksi dengan asam maupun basa). (Winarno,1997).

Dalam larutan asam (pH rendah), gugus amino bereaksi dengan H^+ sehingga protein bermuatan positif. Bila pada kondisi ini dilakukan elektrolisis molekul protein akan bergerak kearah katoda. Sebaliknya dalam larutan basa (pH tinggi) molekul protein akan bereaksi sebagai asam atau bermuatan negatif

sehingga molekul protein akan bergerak menuju Panoda. Pada pH tertentu yang disebut pH isoelektrik, dimana muatan gugus amino dan karboksil bebas akan saling menetralkan sehingga molekul bermuatan nol (Winarno,1997).

Apabila protein dipanaskan atau ditambahkan alkohol, maka protein akan menggumpal. Hal ini disebabkan alkohol menarik mantel air yang melingkupi molekul – molekul protein, selain itu protein juga menggumpal karena aktivitas enzim proteolitik.

2.5. Bahan Pembantu Dalam Proses Pembuatan Konsentrat Protein

2.5.1. Asamasetat (CH_3COOH)

Asamasetat adalah senyawa dengan formula CH_3COOH yang merupakan zat cair tidak berwarna, berbau sengit, titik beku $16,6^\circ\text{C}$, dan titik didih $118,1^\circ\text{C}$ bersifat korosif, larut dalam alcohol, eter, dan air, tidak larut dalam karbon disulfide. Asamasetat ditemukan dalam cuka dan dibuat dengan cara fermentasi alkohol oleh bakteri *acetobacter*. Kegunaan dari asamasetat untuk membuat asetat hidrid, selulosa asetat ester asetat dan digunakan sebagai pelarut. (Basri, 1996)
Meskipun asamasetat merupakan asam lemah tetapi dapat menyebabkan luka bakar pada keadaan pekat. (Collins, 1996)

Didalam perdagangan dikenal tiga kualitas asam asetat, yaitu :

1. U.S.P : glacial (99,4 %) atau encer (36 %)
2. Murni (CP) dan teknis (80 %)
3. Perdagangan (6 – 80 %)

Selain digunakan sebagai pelarut, asamasetat juga digunakan sebagai bahan penyedap rasa (*edible vinegar*), digunakan sebagai bahan pengawet, untuk pembuatan obat – obatan (aspirin), untuk pembuatan bahan warna (indigo) dan parfum serta sebagai bahan dasar pembuatan anhidrida asam asetat yang diperlukan untuk asetilasi terutama dalam pembuatan selulosa serat.(Tjokroadikusumo, 1993)

2.5.2. Larutan Kapur

Larutan kapur adalah merupakan larutan encer dari senyawa kalsium hidoksida yang bisa larut dalam air. Tergolong alkali selain dapat digunakan untuk menetralkan asam karena sifat basanya juga dapat digunakan untuk menguji adanya karbon dioksida. Endapan putih yang terbentuk tampak seperti susu dalam larutan. (Collins, 1996)

2.5.3. Air

Dalam penelitian ini air digunakan adalah air aquadest dan digunakan sebagai bahan untuk mengencerkan asam asetat agar didapat pH yang sesuai dengan perlakuan. Digunakan pula sebagai air pencuci dari alat – alat yang digunakan.

2.6. Faktor – faktor Yang Mempengaruhi Proses Pembuatan Konsentrat Protein

Pada proses pembuatan konsentrat protein dari bungkil kacang tanah ini terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi adalah :

a. Asamasetat sebagai pelarut

Pada pembuatan konsentrat protein terdapat perlakuan penambahan asam asetat. Tujuan penambahan asamasetat ini adalah selain sebagai bahan penolong atau pembantu filter juga untuk membentuk proses teragulasinya atau penggumpalan protein. (Suprapti, 1994). Penggumpalan protein yang optimal akan terjadi pada pH asam ($\text{pH} = 3$). (B. J. F Hudson, 1994).

b. pH (keasaman)

Pada pembuatan konsentrat protein yang perlu diperhatikan adalah pH karena proses terbentuknya protein atau penggumpalan protein terjadi pada pH asam. (Hudson, 1994)

c. Lama perendaman dalam larutan asam

Pada perlakuan perendaman dengan asam yang perlu diperhatikan adalah waktu atau lamanya bahan tersebut direndam dalam larutan asam. Semakin lama bahan direndam dalam larutan asam maka protein akan larut dan tidak akan menggumpal.

d. Lama waktu pemasakan

Pemasakan yang dimaksud adalah pengukusan, dalam penelitian ini pengukusan bertujuan untuk menghilangkan rasa langu yang terdapat pada bungkil kacang tanah. Apabila waktu pemasakan terlalu lama akan mempengaruhi hasil akhir yaitu rusaknya protein selain itu akan mempengaruhi warna dan rasa pada produk hasil. (Winarno,1980).

e. Suhu Pemasakan

Suhu Pemasakan yang dimaksud adalah pemasakan dengan menggunakan uap atau biasa disebut *blanching* , suhu yang digunakan adalah 90°C . Perlakuan ini bertujuan untuk menghilangkan aroma langu yang terdapat dalam bahan yaitu bungkil kacang tanah. Suhu yang digunakan tidak boleh diatas 90°C karena berpengaruh pada hasil akhir atau produk. (Winarno, 1980)

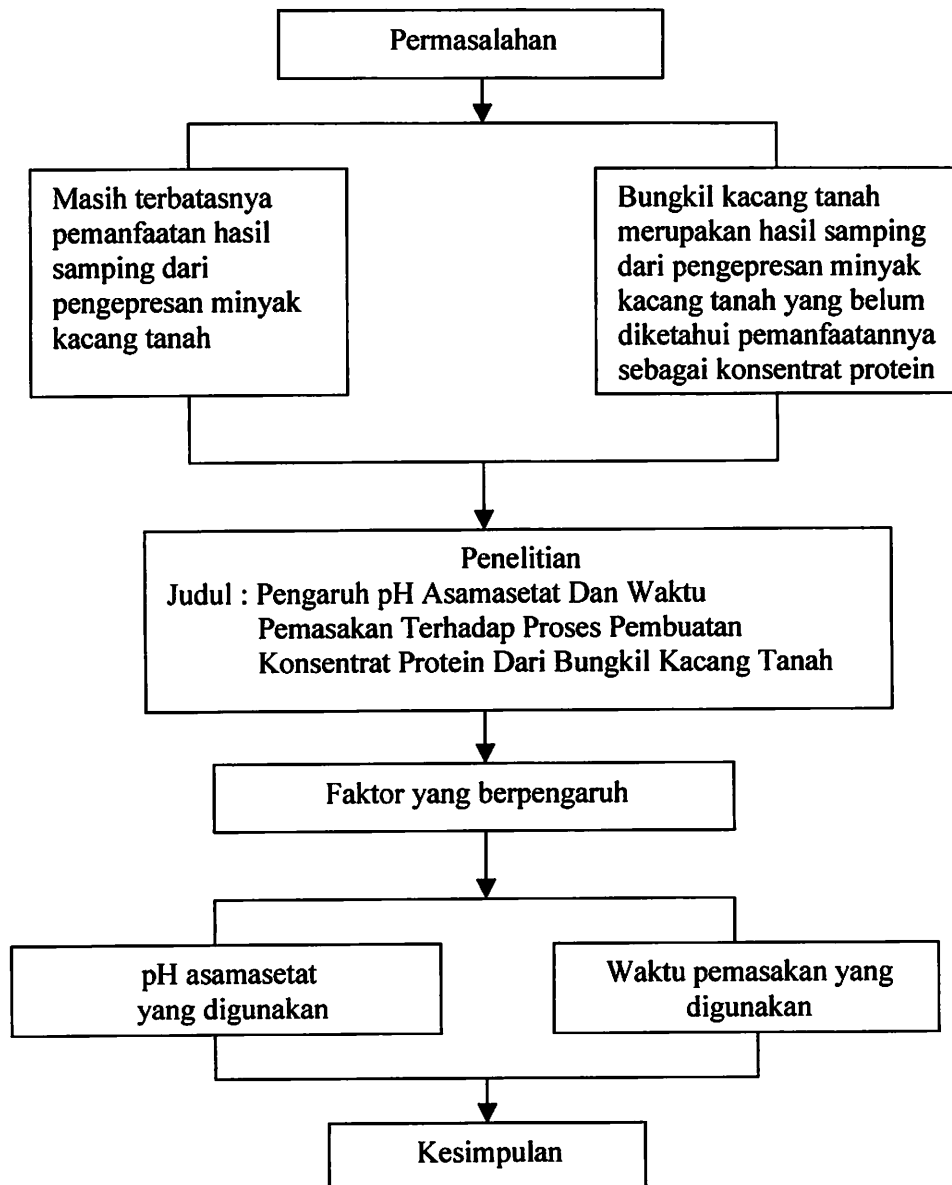
f. Netralisasi Larutan Kapur

Pada penelitian ini terdapat perlakuan netralisasi dengan larutan kapur. Tujuan dari netralisasi ini adalah untuk menetralkan pH asam menjadi netral yaitu $\text{pH} = 7$. pH asam terjadi akibat dari perendaman asamasetat selama waktu yang telah ditentukan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Untuk mengetahui permasalahan yang ada sehingga perlu dilakukan penelitian yang dapat dilihat pada skema permasalahan dibawah ini :



Penelitian ini adalah termasuk jenis penelitian eksperimental yang menggunakan cara laboratorium dengan urutan pengerjaan sebagai berikut :

1. Studi dan eksperimen
2. Persiapan bahan dan alat
3. Tempat dan waktu penelitian
4. Penelitian Laboratorium
 - Variabel yang digunakan
 - Prosedur Penelitian
 - Prosedur analisa
5. Pengumpulan Data
6. Evaluasi Data
7. Pengambilan kesimpulan

3.1 Studi Pustaka dan Eksperimen

Pada penelitian ini terdapat 2 (dua) metode yang digunakan untuk pelaksanaan penelitian, yaitu :

a. Studi Pustaka

Bertujuan sebagai landasan teori dan prosedur penelitian yang akan digunakan.

b. Studi Eksperimen

Bertujuan untuk memperoleh data yang kemudian akan diolah untuk mendapatkan kesimpulan serta membandingkan dengan teori yang ada.

3.2. Variabel yang digunakan

3.2.1. Variabel Tetap :

- Perendaman dengan asamasetat 30 menit
- Pemanasan dengan uap pada suhu 90 °C
- Netralisasi dengan larutan kapur 0,1 %
- Pengeringan pada suhu 60 °C selama 6 jam
- Asamasetat 25 %

3.2.2. Variabel Berubah

- Waktu pemasakan (10, 15, 20) menit
- pH asamasetat (3, 4, 5)

3.2.3. Variabel Bergantung

- Total protein

3.3. Persiapan Bahan

3.3.1. Bahan yang digunakan untuk proses pembuatan :

- Tepung bungkil kacang tanah
- Asamasetat
- Larutan kapur
- Air

3.3.2. Bahan yang digunakan untuk analisa :

- Aquadest
- Tablet Kjeldahl
- H₂SO₄ pekat
- Indikator
- Asamasetat
- Indikator Metil merah
- NaOH
- HCl

3.4. Persiapan Alat

3.4.1. Alat yang digunakan dalam proses :

- Pengukus
- Oven
- Timbangan
- Baskom plastik kompor
- Pengayak
- Pengaduk
- Blender
- Kertas pH

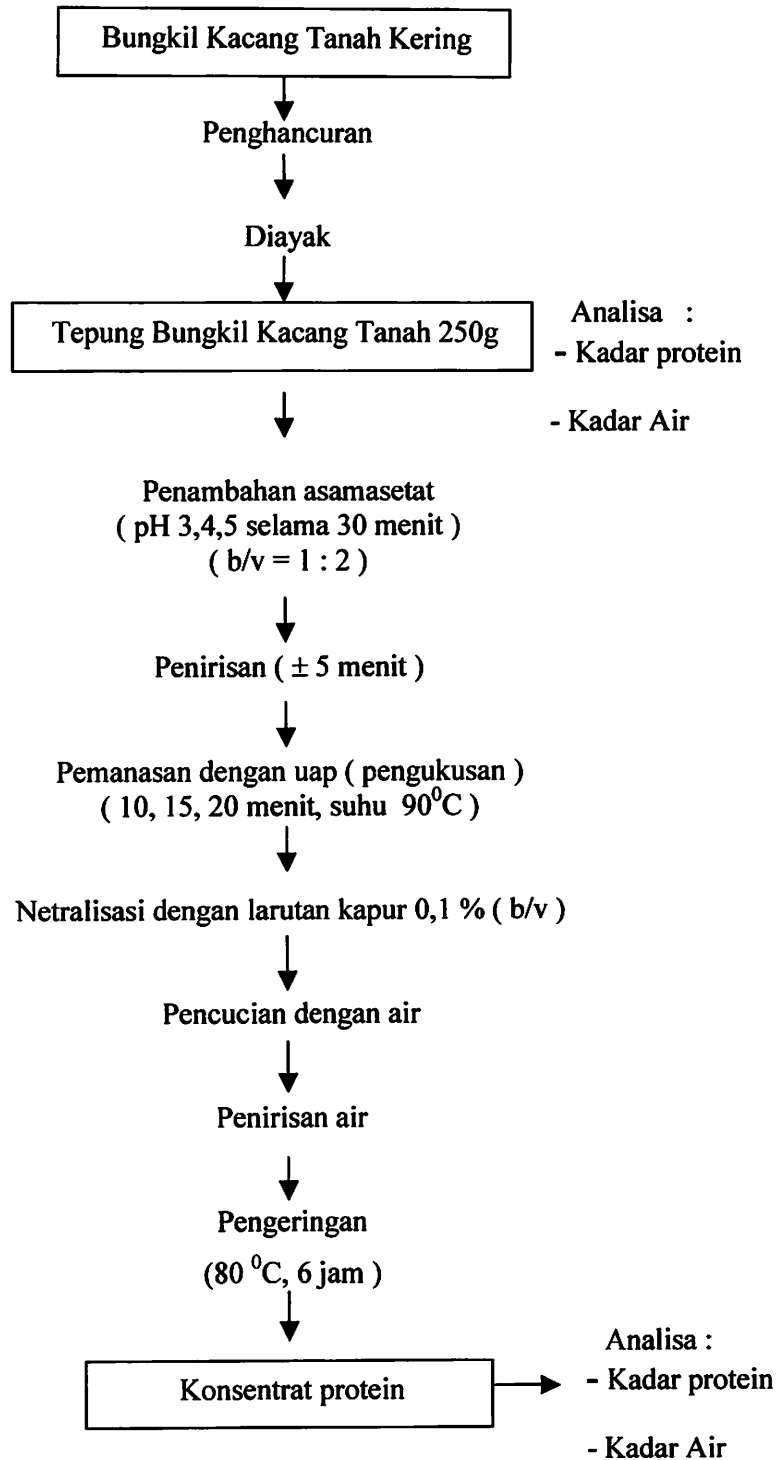
3.4.2. Alat yang digunakan dalam analisa :

- . Penyaring
- . Tabung Kjeldahl
- . Peralatan Titrasi
- . Timbangan Digital
- . Gelas Ukur
- . Botol Timbang
- . Oven
- . Beakerglass
- . Pengaduk
- . Pipet
- . Labu ukur
- . Eksikator
- . Tabung reaksi

3.5. Tempat dan Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Analisa Gula dan Pangan ITN Malang pada bulan Agustus – September 2005

3.6. Skema Pembuatan Konsentrat Protein Dari Bungkil Kacang Tanah



3.6.1. Prosedur Penelitian

1. Pembuatan tepung bungkil kacang tanah

Proses pembuatan tepung bungkil kacang tanah ini diawali dengan bungkil kacang tanah yang sudah kering dibersihkan dari kotoran. Setelah itu dihancurkan atau digiling dengan menggunakan blender. Hasil dari penggilingan ini diayak untuk mendapatkan ukuran yang seragam. Produk akhir dari proses ini disebut tepung bungkil kacang tanah.

2. Penambahan Asam Asetat

Tepung bungkil kacang tanah ditambahkan dengan asam asetat atau cuka sampai pH sesuai dengan perlakuan (3, 4, 5) selama ± 30 menit, tujuan penambahan asam asetat ini adalah membantu proses terbentuknya gumpalan protein.

3. Penirisan

Perlakuan ini dilakukan selama ± 5 menit dan bertujuan untuk memisahkan padatan dengan cairan yang terlarut.

4. Pemasakan atau Pengukusan

Proses selanjutnya padatan dimasukkan dalam pengukus selama 10, 15 dan 20 menit dan dipanaskan dengan suhu 90°C . Dengan perlakuan penguapan diharapkan diperoleh kacang tanah yang bebas dari rasa langu.

5. Netralisasi dengan Larutan Kapur 0,1 % (b/v)

Proses selanjutnya dinetralisasi dengan menggunakan larutan kapur sampai pH 6 – 7 atau pH netral .

6. Penirisan

Perlakuan ini dilakukan selama ± 5 menit dan bertujuan untuk memisahkan padatan dengan cairan yang terlarut.

7. Pencucian dengan air

Tujuan dari pencucian dengan air ini adalah untuk menghilangkan zat – zat yang ikut terlarut dalam bahan tersebut.

8. Penirisan

Perlakuan ini dilakukan selama ± 5 menit dan bertujuan untuk memisahkan padatan dengan cairan yang terlarut.

9. Pengeringan

Hasil dikeringkan di dalam oven pada suhu 80 C, selama 6 jam.
Hasil akhir ini disebut konsentrat protein.

3.7. Prosedur Analisa

3.7.1. Prosedur Analisis Kadar Protein (Sudarmadji dkk, 1984)

Analisis kadar protein dilakukan dengan metode kjeldahl :

- Sample sebanyak 10 ml dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml dan diencerkan dengan aquadest sampai tanda batas.
- Ambil 10 ml dari larutan ini dan dimasukkan ke dalam labu kjeldahl 500 ml dan tambahkan 10 ml H₂SO₄ pekat (97 %). Tambahkan 5 g campuran Na₂SO₄ – HgO untuk katalisator.
- Sampel didestruksi (dipanaskan sampai terbentuk warna jernih ± 5 jam), kemudian didinginkan beberapa saat. Cuci dinding labu kjeldahl dengan aquadest dan dididihkan lagi selama 30 menit.
- Setelah dingin sample ditambahkan 140 ml aquadest , dan ditambahkan 35 ml NaOH 50 % kemudian di destilasi
- Destilat ditampung dalam Erlenmeyer yang telah diisi 10 ml asam borat dan 3 tetes indikator metilmerah
- Kemudian dititrasi dengan menggunakan larutan 0,02 N HCL

Perhitungan :

$$\% \text{ Protein} = \frac{\text{ml HCL} - N \text{ HCL}}{\text{ml larutan contoh}} \times 14,008 \times f \times 100\%$$

Dimana : f = factor pengenceran

3.7.2. Prosedur analisa Kadar Air (Sudarmadji dkk, 1984)

- Sampel ditimbang dengan berat 2 gram
- Kemudian memasukkan sample pada sebuah botol timbang yang telah diketahui bobotnya.
- Kemudian dikeringkan pada oven 100 – 105 °C selama 3 – 5 jam
- Didinginkan dalam eksikator dan ditimbang.
- Dipanaskan lagi dalam oven 30 menit, didinginkan dalam eksikator dan ditimbang, perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat yang konstan dimana selisih penimbangan berturut turut kurang dari 0,2 mg.
- Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan.

Perhitungan :

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{\text{Berat sampel awal} - \text{Berat sampel akhir}}{\text{Berat sampel awal}} \times 100\%$$

3.8. Pengamatan

Setiap hasil analisa yaitu analisa kadar air dan kadar protein dimasukkan ke dalam tabel pengamatan.

3.9. Analisa Data

Data – data yang diperoleh dari hasil penelitian dibuat hasil perhitungan yang selanjutnya digunakan untuk pembuatan grafik. Dari grafik tersebut dianalisa untuk dijadikan pembahasan terhadap variabel – variabel yang digunakan.

3.10. Pengambilan Kesimpulan

Dari data yang diambil dapat ditarik kesimpulan mengenai hubungan antara variabel yang digunakan dalam penelitian dengan teori yang ada berdasarkan literatur.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data –data yang disajikan penyusun merupakan data yang diperoleh berdasarkan analisa yang dilakukan di Laboratorium Analisa Universitas Muhammadiyah Malang dan Laboratorium Gula dan Pangan ITN Malang. Dari analisa – analisa yang dilakukan diperoleh hasil sebagai berikut :

4.1. Hasil Analisa

4.1.1. Tabel Analisa Pendahuluan Pada Tepung Bungkil Kacang Tanah

Analisa	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Rerata
Kadar Air (%)	9,18	9,07	8,96	9,07
Kadar Protein (%)	23,19	23,13	22,99	23,10

4.1.2. Tabel Harga Kadar air (%), Kadar protein (%) pada berbagai pH dengan waktu pemasakan / pengukusan 10 menit

pH	Kadar Air (%)	Kadar Protein (%)
3	43,77	18,36
4	46,19	15,98
5	47,72	15,89

4.1.3. Tabel Harga Kadar air (%), Kadar protein (%) pada berbagai pH dengan waktu pemasakan / pengukusan 15 menit

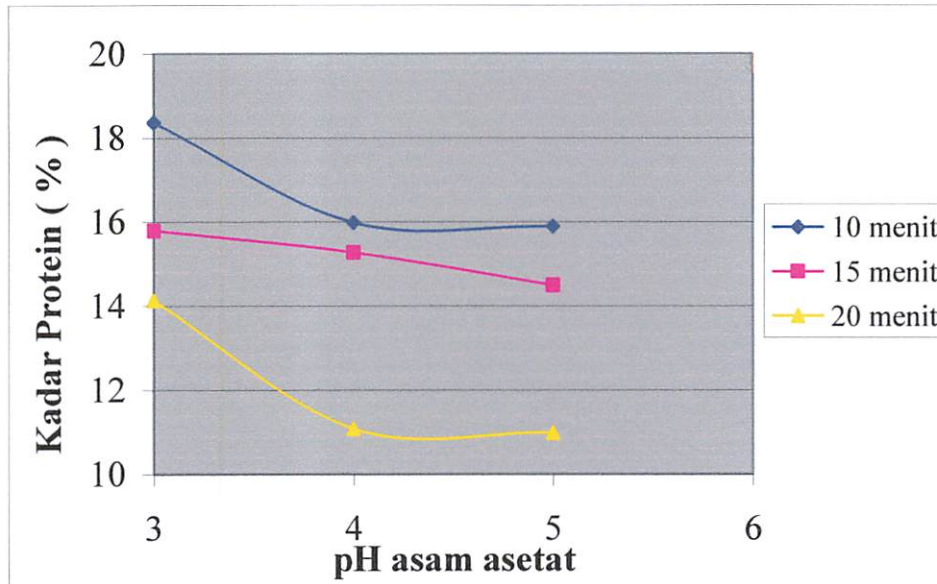
PH	Kadar Air (%)	Kadar Protein (%)
3	46,05	15,79
4	44,55	15,27
5	49,62	14,49

4.1.4. Tabel Harga Kadar air (%), Kadar protein (%) pada berbagai pH dengan waktu pemasakan / pengukusan 20 menit

pH	Kadar Air (%)	Kadar Protein (%)
3	45,63	14,13
4	47,63	11,08
5	50,34	10,99

4.2. Pembahasan

4.2.1. Kadar Protein



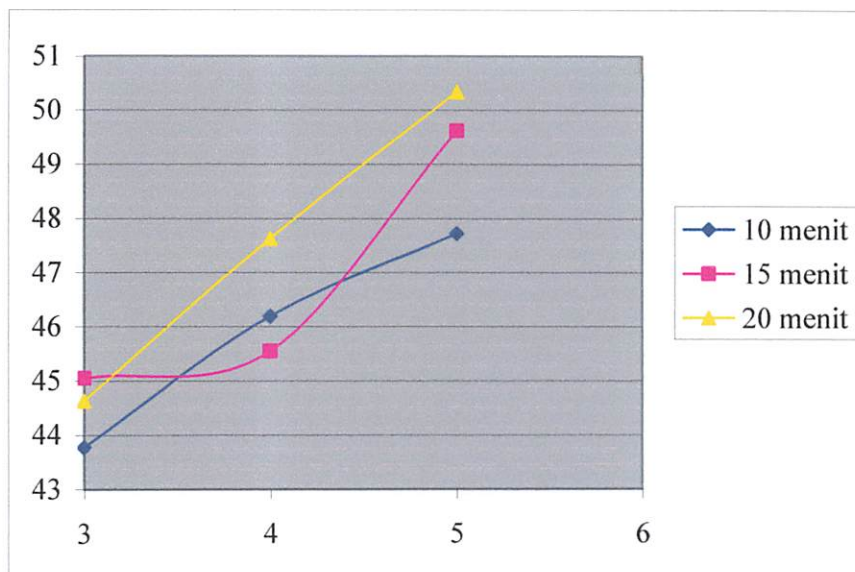
Grafik 1. Pengaruh pH Asam Asetat Dengan Waktu Pemasakan Terhadap Kadar Protein (%) Pada Konsentrat Protein Bungkil Kacang Tanah

Dari grafik 1 dapat dilihat bahwa nilai kadar protein cenderung turun seiring dengan naiknya angka pH asam asetat. Berdasarkan grafik nilai kadar protein tertinggi terletak pada pH asam asetat yaitu 3. Hal ini disebabkan karena pada pH rendah (3) penggumpalan protein yang terjadi besar bila dibandingkan dengan pH tinggi (5).

Dari grafik juga dapat dilihat bahwa semakin tinggi pH asam asetat kadar protein yang didapat semakin kecil. Hal ini diduga semakin mendekati titik isoelektrik maka beda muatan antara molekul protein semakin kecil (mendekati titik netral), sehingga kelarutannya menjadi kecil. Pada pH diluar isoelektrik, muatan protein akan saling menolak sehingga kelarutan protein cukup besar. Hal ini terjadi karena protein bersifat amfoter yaitu dapat bersifat asam dan basa (Winarno,1997). Pada penelitian ini kadar protein yang dihasilkan lebih kecil dari hasil analisa pendahuluan yaitu tepung bungkil kacang tanah, hal ini disebabkan karena proses pemanasan yang terlalu lama dan pengeringan. Dan juga penambahan asam asetat yang kurang sempurna

Sedangkan pengaruh perbedaan waktu pemasakan terhadap kadar protein adalah pada waktu pemasakan 10 menit kadar protein yang dihasilkan paling tinggi dan kadar protein paling rendah adalah pada waktu pemasakan 20 menit. Hal ini disebabkan karena pada waktu pemasakan yang lama (20 menit) maka protein akan mudah rusak. Bila suatu protein bentuk alamiahnya sudah rusak maka protein dikatakan terdenaturasi karena bentuk protein yang mudah sekali rusak karena panas. (Fessenden, 1997)

4.2.2. Kadar Air



Grafik 2. Hubungan Antara pH Asam Asetat Dengan Waktu Pemasakan Terhadap Kadar Air (%) Pada Konsentrat Protein Bungkil Kacang Tanah

Dari grafik 2 didapatkan bahwa nilai kadar air cenderung naik seiring naiknya nilai pH Asam Asetat. Berdasarkan grafik nilai kadar air terkecil terletak pada asam asetat dengan pH 3, sedangkan nilai kadar air terbesar terletak pada pH 5. Hal ini disebabkan muatan protein yang diatur oleh pH dapat mempengaruhi pengikatan molekul air oleh asam amino. Demikian pula dengan pemasakan, semakin lama waktu pemasakan kadar air yang ada juga semakin

meningkat seiring meningkatnya pH. Berdasarkan grafik nilai kadar air terkecil terletak pada lama pemasakan 10 menit, sedangkan nilai kadar air terbesar terletak pada lama pemasakan 20 menit. Hal ini disebabkan semakin lama waktu pemasakan uap yang ada pada proses pemasakan akan semakin terikat oleh bahan yang dimasak.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian pembuatan konsentrat protein dari bungkil kacang tanah diperoleh kesimpulan bahwa perlakuan penggunaan pH yang berbeda (3, 4, 5) dan waktu pemasakan / pengukusan (10, 15, 20) menit sangat berpengaruh terhadap kadar gizi dari konsentrat protein. Makin tinggi pH dan makin lama waktu pemasakan kadar protein yang didapat rendah dan kadar air besar. Hasil terbaik yang didapat dalam penelitian ini adalah pH asam asetat kecil (pH 3) dengan waktu pemasakan selama 10 menit adalah sebagai berikut :

1. Kadar Air = 53,37 %
2. Kadar Protein = 18,36 %

5.2. Saran

Pada penelitian ini waktu pemasakan dan pH sangat perlu diperhatikan karena sangat berpengaruh pada konsentrat protein yang dihasilkan. Karena semakin lama waktu pengukusan dan semakin tinggi pH perendaman hasil yang didapat tidak maksimal, yaitu kadar air yang tinggi dan kadar protein yang rendah.

Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lanjutan yang berkenaan dengan pH dan waktu pemasakan yang optimal untuk mendapatkan konsentrat protein berkadar protein tinggi dengan kadar air yang rendah. Karena pH yang seharusnya

digunakan adalah rendah (dalam penelitian ini pH asam = 3) kadar protein yang didapatkan lebih tinggi dari pH yang tinggi. Dan Waktu pemasakan yang digunakan seharusnya yang lebih kecil (dalam penelitian ini 10 menit) untuk mendapatkan kadar protein yang tinggi dengan kadar air yang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Basri, Sarjoni, "***Kamus Kimia***", Riaska Cipta, Jakarta, 1996.
- Buckle et al, "***Ilmu Pangan***", UI Press., Jakarta, 1987.
- Gum, Collins., "***Kamus Saku Kimia***", Erlangga., Jakarta, 1996
- Handoyo, Lienda., "***Teknologi Kimia Bagian 2***", Pradnya Parmitha., Jakarta, 1995
- Hudson, B. J. F. , "***Food Protein***", Elsevier Applied Science Publ., London, 1993.
- Kamnio, Oey., "***Daftar Analisa Dan Makanan***", Fakultas Kedokteran, UI., Jakarta, 1992.
- Ketaren, S., "***Pengantar Lemak Minyak dan Pangan***", UI Press., Jakarta, 1986.
- Khopar, SM., "***Konsep Dasar Kimia Analitik***", UI Press., Jakarta, 1985.
- Kumalaningsih, Sri., "***Kimia Dan Analisa Pertanian***", Edisi 1., Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya., Malang, 1983.
- Soehardjo., "***Pangan Gizi Dan Pertanian***", Fakultas Kedokteran, UI., Jakarta, 1990.
- Sudarmaji, S., "***Analisa Bahan Makanan dan Pertanian***", Liberty Dan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta, 1986.
- Suharto, Ing.,Girisuta B.,Miryanti, Arry., "***Perekayasa Metodologi Penelitian***", Penerbit Andi, Yogyakarta, 2003.
- Sumarno., "***Teknik Budidaya Kacang Tanah. Sinar Baru***", Sinar Baru Algensindo., Bandung, 1986.
- Tjokroadikoesoemo, S., "***HFS Dan Industri Ubi Kayu Lainnya***", PT. Gramedia., Jakarta, 1993.

Underwood, Al, Day, RA., “ *Analisis Kimia Kuantitatif* ”, Edisi Kelima., Erlangga., Jakarta, 1992.

Winarno dkk., “ *Kimia Pangan dan Gizi* “, PT Gramedia Pustaka Utama., Jakarta, 1984.

Winarno dkk., “ *Pengantar Teknologi Pangan* “, PT Gramedia Pustaka Utama., Jakarta, 1980

Winarno FG., “ *Enzim Pangan* “, Pusbangtepa / FTDC. IPB., Bogor, 1980.

Http : // [www. Ipteknet. Kacang Tanah. Com](http://www.ipteknet.kacangtanah.com) //

APPENDIKS

I. Kadar Air

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

Contoh perhitungan untuk % (prosentase) kadar air dari konsentrat protein yang dihasilkan :

Diketahui :

Berat awal = 2 gr

Berat akhir = 1,137 gr

Ditanyakan : % Kadar air

Jawab :

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar Air} &= \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\% \\ &= \frac{2 - 1,137}{2} \times 100\% \\ &= 43,15 \% \end{aligned}$$

Dengan perhitungan yang sama akan didapatkan hasil analisa kadar air seperti pada tabel berikut :

pH	Waktu	Kadar air			Rerata
		Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	
3	10	43,15	43,77	44,39	43,77
	15	46,21	46,10	45,85	46,05
	20	45,46	45,63	45,80	45,63

4	10	46,16	46,19	46,22	46,19
	15	44,24	44,55	44,85	44,55
	20	47,29	47,87	48,05	47,63
5	10	47,29	47,72	48,14	47,72
	15	49,21	49,86	49,80	49,62
	20	51,24	49,84	49,86	50,34
Pendahuluan		9,18	9,07	8,96	9,07

II. Kadar Protein

$$\% \text{ Protein} = \frac{\text{ml HCl} - \text{N HCl}}{\text{ml larutan contoh}} \times 14,008 \times f \times 100\%$$

Dimana f = Faktor pengenceran

Contoh perhitungan untuk % (prosentase) kadar protein dari konsentrat protein yang dihasilkan :

Diketahui :

ml HCl = 0,61ml

N HCl = 0,02 N

ml Larutan Contoh = 10 ml

Ditanya : % protein

Jawab :

$$\begin{aligned} \% \text{ Protein} &= \frac{\text{ml HCl} - \text{N HCl}}{\text{ml larutan contoh}} \times 14,008 \times f \times 100\% \\ &= \frac{0,61 - 0,02}{10} \times 14,008 \times 10 \times 100\% = 17,28 \% \end{aligned}$$

Dengan perhitungan yang sama didapatkan hasil analisa kadar protein sebagai berikut :

pH	Waktu	KadarProtein (%)			Rerata
		Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	
3	10	17,28	18,92	18,87	18,36
	15	16,68	15,58	15,10	15,76
	20	13,54	14,63	14,23	14,13
4	10	16,07	15,43	16,45	15,98
	15	14,85	15,19	15,76	15,27
	20	10,85	11,21	11,20	11,08
5	10	16,36	15,71	15,59	15,89
	15	14,21	14,59	14,69	14,49
	20	10,78	11,10	11,10	10,99
Pendahuluan		23,19	23,13	22,99	23,10



KONSENTRAT PROTEIN DARI BUNGKIL
KACANG TANAH DENGAN PERLAKUAN
TERBAIK YAITU PERENDAMAN ASAM ASETAT
pH 3 DENGAN WAKTU PEMASAKAN 10
MENIT