

# **PENGARUH LAMA PERENDAMAN TERHADAP KADAR PROTEIN KEMBANG TAHU**

## **KARYA TULIS ILMIAH**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai

Ahli Madya Analis Kesehatan



**OLEH:**

**TITIN KOMALASARI**

**33152850J**

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2018**

## **LEMBAR PERSETUJUAN**

**KARYA TULIS ILMIAH :**

### **PENGARUH LAMA PERENDAMAN TERHADAP KADAR PROTEIN KEMBANG TAHU**

Oleh :

**TITIN KOMALASARI**

**33152850J**

Surakarta, 25 April 2018

Menyetujui Untuk Sidang KTI

Pembimbing



**D Andang Arif Wibawa, SP., M.Si**  
**NIS. 01199308181036**

Karya Tulis Ilmiah:

## LEMBAR PENGESAHAN

### PENGARUH LAMA PERENDAMAN TERHADAP KADAR PROTEIN KEMBANG TAHU

Oleh :

Titin Komalasari

33152850J

Telah Dipertahankan di Depan Tim pengujipada tanggal 11 Mei 2018

Nama

TandaTangan

Penguji I : Dra. Nur Hidayati, M. Pd

Penguji II : Dian Kresnadipayana, S.Si.,M.Si

Penguji III : D. Andang Arif Wibawa, S.P., M.Si



Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan

Ketua Program Studi

Universitas Setia Budi

D-III Analis Kesehatan



Prof. dr. Malsetyawan HNE Soesatyo, M. Sc., Ph.D.,

NIDN. 0029094802



Dra. Nur Hidayati, M. Pd.

NIS. 01198909202067

## **MOTTO**

Karunia Allah yang paling lengkap adalah kehidupan yang didasarkan pada ilmu pengetahuan.

Ali bin Abi Thalib

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya tulis ilmiah ini saya persembahkan sebagai rasa syukur kepada:

❖ Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-nya sehingga Karya Tulis

Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.

❖ Ayah, ibu dan semua keluarga besar, terimakasih atas segala dukungan yang

telah diberikan.

❖ Untuk almamater, Universitas Setia Budi.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan berkahdan karunia-nya, hingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“PENGARUH LAMA PERENDAMAN TERHADAP KADAR PROTEIN KEMBANG TAHU”**Ini dapat terselesaikan dengan baik. Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi persyaratan sebagai Ahli Madya Analis Kesehatan Fakultas Ilmu kesehatan.

Penulismenyadari sepenuhnya bahwa selesainya Karya Tulis Ilmiah ini tidak terlepas dari dukungan, semangat, serta bimbingan dari berbagai pihak, baik bersifat moral maupun material. Oleh karena itu, Penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan ,MBA. Selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M. Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Dra. Nur Hidayati, M.Pd. selaku Ketua Program Studi D3 Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
4. D. Andang Arif Wibawa, SP., M. Si., selaku dosen pembimbing yang telah menyetujui judul Karya Tulis Ilmiah dan memberi arahan sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Setia Budi Surakarta yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan.

6. Kepala dan Pegawai Balai Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang, Pabelan Surakarta yang telah membantu proses penelitian.
7. Orang tua dan keluarga besar yang senantiasa memberikan semangat sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.
8. Sahabat-sahabat yang memberikan waktu dan tenaganya dalam membantu penelitian.
9. Teman-teman angkatan 2015 D-III Analis Kesehatan.

Karya Tulis Ilmiah ini sudah disusun sebaik-baiknya, namun apabila masih terdapat kekurangan penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menambah ilmu pengetahuan bagi kami.

Surakarta, Mei 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
MOTTO .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
INTISARI .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Kembang Tahu .....	4
2.1.1 Pengertian Kembang Tahu .....	4
2.1.2 Kandungan Gizi Kembang Tahu .....	4
2.1.3 Proses Pembuatan Kembang Tahu.....	5
2.2 Protein .....	7
2.2.1 Pengertian Protein.....	7
2.2.2 Asam Amino .....	7



2.2.3 Klasifikasi asam amino menurut gugus asam basa .....	8
2.2.4 Sumber protein .....	9
2.2.5 Kualitas protein .....	10
2.2.6 Fungsi protein .....	10
2.2.7 Klasifikasi protein .....	11
2.2.8 Sintesis protein .....	12
2.2.9 Akibat kekurangan dan kelebihan protein .....	12
2.2.10 Denaturasi protein .....	13
2.2.11 Analisis protein .....	13
2.2.12 Metode Kjeldahl .....	18
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1 Tempat dan waktu penelitian .....	20
3.1.1 Tempat penelitian .....	20
3.1.2 Waktu penelitian .....	20
3.2 Alat dan bahan .....	20
3.2.1 Alat .....	20
3.2.2 Bahan .....	20
3.3 Variabel Penelitian .....	21
3.4 Populasi dan sampel .....	21
3.4.1 Populasi .....	21
3.4.2 Sampel .....	21
3.5 Prosedur Kerja .....	21
3.5.1 Persiapan sampel .....	21
3.5.2 Prosedur penetapan kadar protein .....	21
3.5.3 Prosedur penetapan kadar blanko .....	22
3.5.4 Prosedur standarisasi HCl .....	23

3.5 5 Analisis data.....	23
BAB IV HASIL dan PEMBAHASAN.....	25
4.1 Hasil .....	25
4.2 Pembahasan .....	26
BAB V KESIMPULAN dan SARAN .....	30
5.1 Kesimpulan .....	30
5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA.....	P-1

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Faktor Konversi.....	24
Tabel 2. Pengaruh lama perendaman terhadap kadar protein .....	25
Tabel 3. Hasil organoleptis .....	26

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Alur pembuatan kembang tahu .....	6
Gambar 2. Struktur protein .....	7
Gambar 3. Struktur asam amino.....	8
Gambar 4. Penetapan kadar protein perendaman kembang tahu .....	25

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembuatan indikator campuran .....	L-2
Lampiran 2. Data penimbangan sampel.....	L-2
Lampiran 3. Data standarisasi .....	L-2
Lampiran 4. Data titrasi sampel/ blanko .....	L-3
Lampiran 5. Perhitungan .....	L-3
Lampiran 6. Gambar preparasi sampel .....	L-5
Lampiran 7. Gambar proses destruksi .....	L-8
Lampiran 8. Gambar proses destilasi .....	L-10
Lampiran 9. Gambar proses tirasi .....	L-11
Lampiran 10. Hasil praktikum .....	L-13

## INTISARI

Komalasari, T. 2018. Pengaruh *Lama Perendaman terhadap Kadar Protein Kembang Tahu*. Karya Tulis Ilmiah, Program Studi D-III Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi.

Kembang tahu merupakan hasil olahan kedelai berbentuk lembaran kering berwarna kuning kecoklatan dibuat dari susu kedelai yang dipanaskan dengan api sedang sehingga berbentuk langit-langit. Protein merupakan polimer dengan asam-asam amino sebagai monomer. Dua asam amino berikatan melalui ikatan peptida dengan melepas satu molekul air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman terhadap kadar protein kembang tahu.

Sampel dalam penelitian ini diperoleh dari salah satu pedagang kembang tahu di Pasar Gede Surakarta. Sampel direndam dengan variasi lama perendaman tanpa direndam, direndam 3 menit dan direndam 6 menit. Penentuan kadar protein pada penelitian ini yaitu menggunakan metode Kjeldahl.

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh lama perendaman (0, 3, dan 6) menit terhadap kadar protein, semakin lama perendaman maka semakin menurun kadar protein dalam kembang tahu. Kadar protein kembang tahu perendaman (0, 3 dan 6) menit berturut-turut adalah 55, 44 %; 51, 13 % dan 43, 59 %.

Kata kunci: Kembang Tahu, Perendaman, Protein, Kjeldahl

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Protein merupakan senyawa yang terdapat dalam setiap sel hidup. 20 % dari berat total seorang manusia dewasa merupakan protein. Protein adalah gizi yang sangat penting bagi tubuh karena selain sumber energi. Protein berfungsi sebagai zat pembangun dan zat pengatur. Fungsi utama protein bagi tubuh adalah membentuk jaringan baru dan mengganti sel-sel yang sudah rusak (Muchtadi, 2010).

Sumber protein ada dua yaitu protein nabati dan hewani. Kacang kedelai merupakan salah satu sumber protein nabati yang memiliki kandungan protein sekitar 35-40% dan paling tinggi dari semua jenis kacang-kacangan lainnya. Selain itu, kacang kedelai juga mempunyai susunan asam amino esensial paling lengkap. Berbagai macam produk olahan kedelai secara tradisional seperti tahu, tempe, kecap, dan oncom yang sudah lama dikenal oleh kalangan masyarakat. Kedelai juga dapat diolah dalam bentuk kembang tahu (*Tofu skin*), tauco, roti, kue-kue, susu kedelai, dan *yoghurt* (Wahyuni, 2009).

Kembang tahu merupakan hasil olahan kedelai berbentuk lembaran kering berwarna kuning kecoklatan dibuat dari susu kedelai yang dipanaskan dengan api sedang sehingga berbentuk langit-langit (lapisan tipis dipermukaan susu kedelai) yang umumnya mengandung protein 55%, lemak 25%, abu 2% dan air 9%. Kembang tahu biasanya digunakan sebagai campuran dalam

pengolahan sayur seperti cap cay dan sup. Bagi vegetarian, produk ini merupakan sumber protein yang penting (Saparianti, 2005).

Kembang tahu kering sebelum diolah menjadi cap cay, sup, dll biasanya dilakukan perendaman untuk mempermudah proses pengolahannya. Biasanya masyarakat tidak selalu memperhatikan lama perendaman, hanya melihat kondisi dari kembang tahu tersebut berubah menjadi lunak atau tidak. Dari uraian tersebut peneliti ingin mengetahui apakah lama perendaman dapat mempengaruhi kadar protein pada kembang tahu.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

- a. Apakah lama perendaman (0, 3, dan 6) menit berpengaruh terhadap kadar protein dalam kembang tahu?
- b. Berapa kadar protein dalam kembang tahu setelah dilakukan perendaman (0, 3, dan 6) menit ?

## **1.3 Tujuan penelitian**

- a. Mengetahui pengaruh lama perendaman (0, 3, dan 6) menit terhadap kadar protein dalam kembang tahu.
- b. Mengetahui kadar protein dalam kembang tahu setelah dilakukan perendaman (0, 3, dan 6 ) menit.



#### **1.4 Manfaat penelitian**

a. Bagi peneliti

Menambah pengetahuan dan keterampilan analisis protein dalam bahan makan.

b. Bagi masyarakat

Memberikan informasi pada masyarakat untuk tidak merendam makanan terlalu lama karena berpengaruh terhadap nilai gizi.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kembang Tahu**

##### **2.1.1 Pengertian kembang tahu**

Kembang tahu merupakan salah satu hasil olahan kedelai berupa lembaran kering berwarna putih kecoklatan. Kembang tahu diperoleh dari lapisan atas susu kedelai yang direbus dan dipanaskan pada suhu 80-90° C, sehingga membentuk lapisan tipis (film) secara perlahan-lahan pada permukaan susu kedelai. Lapisan ini, berupa ikatan kompleks antara lemak dan protein susu kedelai. Setelah terbentuk, film lalu diangkat dengan hati-hati, ditiriskan dan dikeringkan. Setelah diambil, film baru akan terbentuk lagi. Proses ini kemudian diulangi sekitar 8 kali atau sampai tidak terbentuk lagi lapisan film yang baru. Dari 1 kg kedelai rata-rata dapat dihasilkan 0,40 - 0,55 kg kembang tahu kering (Koswara, 2009).

##### **2.1.2 Kandungan gizi kembang tahu**

Dari 1 kg kedelai biasanya diperoleh rata-rata 0,40-0,55 kg kembang tahu kering. Kembang tahu kering mengandung 9 % air, 55% protein, 25% lemak, dan 2% abu. (Sarwono dan Saringgih, 2004).

### 2.1.3 Proses pembuatan kembang tahu

(Sarwono dan Saringgih, 2004) menjelaskan pembuatan kembang tahu dimulai dari:

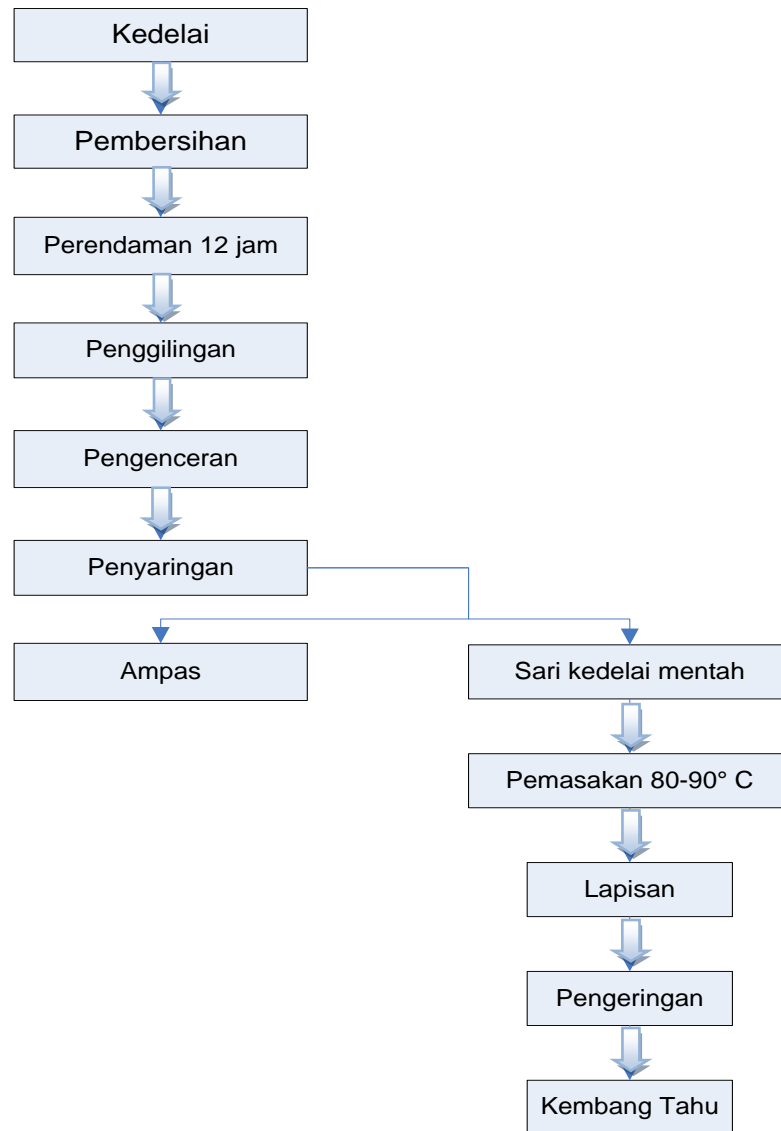
#### a. Pembuatan sari kedelai

Kedelai direndam selama satu malam( $\pm 12$  jam), lalu digiling hingga menjadi bubur. Pada saat penggilingan, air ditambahkan sedikit demi sedikit. Bubur kemudian diencerkan dengan air dengan perbandingan 8 bagian kedelai:1 bagian air. Selanjutnya, bubur yang encer tersebut disaring hingga diperoleh sari kedelai mentah.

#### b. Pemasakan

Sari kedelai mentah dituang ke dalam baki dangkal yang permukaannya luas atau bisa juga kedalam panci. Sari kedelai dipanaskan pada suhu  $80^{\circ}$ - $90^{\circ}$  C, sampai terbentuk lapisan tipis di atas permukaannya. Lapisan tipis yang merupakan kembang tahu tersebut diangkat dengan hati-hati, ditiriskan sebentar, lalu dikeringkan hingga berwarna kecoklatan. Pengeringan kembang tahu biasanya dilakukan dalam waktu  $\pm 12$  jam untuk menghasilkan kembang tahu yang benar-benar kering sehingga bisa bertahan lama tanpa ditumbuhi dengan jamur.

## c. Alur Pembuatan Kembang Tahu

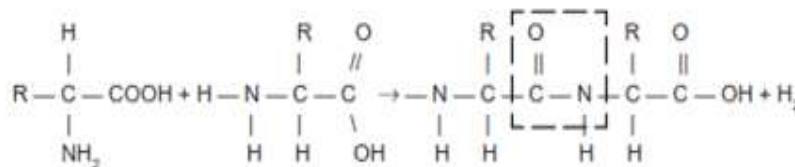
**Gambar 1.**Alur Pembuatan Kembang Tahu

## 2.2 Protein

### 2.2.1 Pengertian protein

Istilah protein berasal dari kata Yunani *proteos*, yang berarti yang utama atau didahulukan. Kata ini diperkenalkan oleh seorang ahli kimia Belanda, Gerardus Mulder (1802-1880), karena ia berpendapat bahwa protein adalah zat yang paling penting dalam setiap organisme (Almatsier, 2010).

Protein merupakan polimer dengan asam-asam amino sebagai monomer. Dua asam amino berikatan melalui ikatan peptida dengan melepas satu molekul air. Protein merupakan polipeptida yang pada bagian tengah adalah rantai panjang dengan salah satu ujungnya adalah gugus karboksilat dan ujung yang lainnya adalah gugus amina (Rohman, 2013).



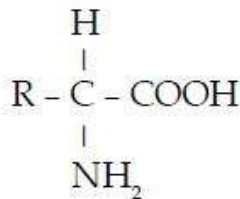
(Anonim, 2016)

Gambar 2. Struktur protein

### 2.2.2 Asam amino

Asam amino adalah molekul-molekul yang mengandung gugus amina dan asam. Pada dasarnya sumber dari asam amino

adalah dari hidrolisis protein (Sastrohamidjojo, 2009). Asam amino terdiri atas atom karbon yang terikat pada satu gugus karboksilat (-COOH), satu gugus amino (-NH<sub>2</sub>), satu atom hidrogen (-H) dan satu gugus Radikal (-R) atau rantai cabang (Almatsier, 2010).



(Anonim, 2017)

**Gambar 3.** Struktur Asam Amino

### 2.2.3 Klasifikasi asam amino menurut gugus asam basa

Menurut Adriani dan bambang (2015), klasifikasi asam amino menurut jumlah gugus asam (karboksil) dan basa (amino) yang dimiliki adalah:

- a. Asam amino netral, yaitu asam amino yang mengandung satu gugus asam dan satu gugus amino.
- b. Asam amino asam (rantai cabang asam), yaitu asam amino yang mempunyai kelebihan gugus asam dibandingkan dengan gugus basa.

- c. Asam amino basa (rantai cabang basa), yaitu asam amino yang mempunyai kelebihan gugus basa.
- d. Asam amino yang mengandung nitrogen amino pengganti gugus amino primer dinamakan asam amino.

#### **2.2.4 Sumber protein**

##### **a. Protein nabati**

Sumber protein nabati adalah bahan makanan yang berasal dari kacang-kacangan maupun biji-bijian beserta hasil olahannya. Jenis kacang-kacangan yang mengandung protein yaitu kacang kedelai, kacang merah, kacang mete, kacang tunggak, kacang tanah, dan lain-lain. Sedangkan produk olahannya yaitu tempe, tahu, kecap, oncom, dan lain-lain (Munifa, dkk. 2015).

##### **b. Protein hewani**

Protein hewani disebut protein yang lengkap dan bermutu tinggi, karena mempunyai kandungan asam-asam amino esensial yang lengkap yang susunannya mendekati jumlah yang diperlukan oleh tubuh. Hasil protein hewani yang umum digunakan sebagai sumber protein adalah daging (sapi, kerbau, kambing, dan ayam), telur (ayam dan bebek), susu (terutama susu sapi), dan hasil perikanan (ikan, udang, kerang, dan lain-lain) (Muchtadi, 2010).

### **2.2.5 Kualitas protein**

Kualitas protein pada makanan biasanya dinilai dari jumlah asam amino esensialnya, apakah mudah dicerna dan diserap tubuh. Makanan kualitas protein tertinggi adalah yang dapat menyediakan asam amino esensial yang diperlukan oleh tubuh manusia. Pendekatan ini berdasarkan kesesuaian yang mengasumsikan kebutuhan tetap untuk setiap zat asam amino. Pada kehidupan nyata kebutuhan ini bervariasi dengan pertumbuhan, usia, aktivitas dan kesehatan. Dengan demikian kebutuhan untuk asam amino tertentu juga beragam. Selain itu terdapat juga kebutuhan untuk asam amino yang non-esensial (Nilamsari dan Astri, 2013).

### **2.2.6 Fungsi protein**

Warsito, dkk (2015) menyebutkan fungsi protein bagi tubuh adalah:

- a. Sumber energi.
- b. Zat pembangun bahan pembentuk jaringan baru. Mengganti jaringan tubuh yang rusak dan perlu dirombak. Fungsi utama adalah membentuk jaringan yang baru dan mempertahankan jaringan yang telah ada.
- c. Zat pengatur berbagai proses tubuh. Mengatur keseimbangan cairan dalam jaringan dan pembuluh darah. Mengatur keseimbangan asam basa dalam tubuh.



- d. Sebagai enzim reaksi biologis dipercepat oleh suatu senyawa makromolekul spesifik enzim
- e. Alat pengangkut dan alat penyimpan. Banyak molekul dengan BM kecil serta beberapa ion dapat di angkut atau dipindahkan oleh protein tertentu.

### 2.2.7 Klasifikasi protein

Almatsier (2010). Menjelaskan klasifikasi protein dapat dibedakan menjadi:

#### a. Protein bentuk serabut

Protein berbentuk serabut terdiri atas beberapa rantai peptida berbentuk spiral yang terjalin satu sama lain sehingga menyerupai batang yang kaku. Karakteristik protein berbentuk serabut adalah rendahnya daya larut, tahan terhadap enzim pencernaan.

#### b. Protein konjugasi

Protein konjugasi adalah protein sederhana yang terikat dengan bahan-bahan non asam amino. Gugus non asam amino ini dinamakan gugus prostetik.

#### c. Protein globular

Protein globular berbentuk bola, terdapat dalam cairan jaringan tubuh. Protein ini larut dalam cairan garam dan asam encer, mudah berubah dibawah pengaruh suhu, serta mudah mengalami denaturasi.

### 2.2.8 Sintesis protein

Sintesis protein meliputi pembentukan rantai panjang asam amino yang dinamakan rantai peptida. Ikatan kimia yang mengaitkan dua asam amino satu sama lain dinamakan ikatan peptida. Ikatan ini terjadi karena satu hidrogen (H) dari gugus amino suatu asam amino bersatu dengan hidroksil (OH) dari gugus karboksil asam amino lain. Proses ini menghasilkan satu molekul air, sedangkan CO dan NH yang tersisa akan membentuk ikatan peptida. Sebaliknya, ikatan peptida ini dapat dipecah menjadi asam amino oleh asam atau enzim pencernaan dengan penambahan satu molekul air. Proses ini dinamakan hidrolisis (Almatsier, 2010).

### 2.2.9 Akibat kekurangan dan kelebihan protein

Almatsier (2010), menjelaskan akibat kurang dan kelebihan protein sebagai berikut:

#### 1. Kekurangan

Kekurangan protein banyak terdapat pada masyarakat sosial ekonomi rendah. Kekurangan protein murni pada stadium berat menyebabkan *kwashiorkor* dan *marasmus* pada anak-anak dibawah lima tahun.

#### 2. Kelebihan

Protein secara berlebih tidak menguntungkan bagi tubuh. Makanan yang tinggi protein biasanya tinggi lemak

sehingga menyebabkan obesitas. Kelebihan protein juga dapat menimbulkan masalah lain terutama pada bayi yaitu dapat menyebabkan asidosis, dehidrasi diare, kenaikan amoniak darah, kenaikan ureum darah dan demam.

#### **2.2.10 Denaturasi protein**

Denaturasi diartikan suatu perubahan atau modifikasi terhadap susunan ruang atau rantai polipeptida. Denaturasi adalah suatu proses terpecahnya ikatan hidrogen, interaksi hidrofobik, ikatan garam dan terbentuknya lipatan molekul. Denaturasi protein dapat terjadi dikarenakan pengaruh panas, pH, bahan kimia, mekanik (Warsito, dkk. 2015).

#### **2.2.11 Analisis protein**

Rohman (2010) menjelaskan analisis protein dapat dilakukan dengan cara:

##### **a. Analisis Kualitatif**

##### **1.) Reaksi Ninhidrin**

Protein yang sudah dilarutkan jika ditambah dengan pereaksi Ninhidrin maka akan terbentuk warna biru lembayung. Reaksi antara ninhidrin dengan gugus amina primer membentuk warna ungu yang disebut juga dengan ungu ruhemann, karena ditemukan oleh Siegfried Ruhemann pada tahun 1910. Gugus amino pada sitosin dan guanin, serta

ion sianida juga membentuk warna tertentu dengan pereaksi Ninhidrin.

## 2.) Reaksi Biuret

Protein yang sudah dilarutkan ditambah dengan pereaksi biuret (larutan tembaga sulfat  $\text{CuSO}_4$ , kalium natrium tartrat dan  $\text{NaOH}$ ) maka akan terbentuk warna biru lembayung.

## 3.) Reaksi Millon

Protein ditambah dengan larutan merkuro nitrat dan asam nitrat pekat maka akan terbentuk warna merah. Adanya warna merah disebabkan oleh oksidasi asam amino yang mempunyai gugus OH seperti tirosin oleh asam nitrat.

# **b. Analisis kuantitatif**

## 1.) Metode Volumetri

Metode titrimetri atau volumetri yang paling umum digunakan untuk analisis protein adalah metode Kjeldahl dan titrasi Formol.

### a.) Metode Kjeldahl

Metode kjeldahl cocok untuk menetapkan kadar protein yang tidak terlarut atau protein yang sudah mengalami koagulasi akibat proses pemanasan maupun proses pengolahan lain yang bisa dilakukan pada makanan.

### b.) Titration Formol

Pada titration formol digunakan formaldehid untuk menutup gugus amina membentuk metilol. Metode ini digunakan untuk penetapan kadar protein dalam susu secara cepat. Oleh karena protein mempunyai gugus karboksilat dan gugus amina maka protein bersifat netral. Bila gugus  $-NH_2$  dinonaktifkan oleh formaldehid menjadi bentuk dimetilol, maka gugus karboksilat akan bersifat asam yang selanjutnya dapat dititrasi secara alkalimetri dengan larutan baku NaOH.

## 2.) Metode Spektrofotometri

Metode ini hanya dapat digunakan untuk protein terlarut. Pada penetapan kadar protein metode spektrofotometri digunakan bovin serum albumin (BSA) sebagai pembanding karena memberikan reproduktibilitas yang tinggi.

### a.) Spektrofotometri UV

Absorbansi sinar pada 280 nm dapat digunakan untuk perkiraan konsentrasi protein dalam larutan. Supaya hasilnya lebih teliti maka perlu dikoreksi oleh kemungkinan adanya asam nukleat. Keuntungan metode ini adalah cepat dan relatif peka, beberapa kali lebih sensitif dibanding

metode biuret, karena tidak terganggu oleh ammonium sulfat.

b.) Metode biuret

Ion  $\text{Cu}^{2+}$  dari tembaga (II) sulfat yang berasal dari pereaksi biuret dalam suasana alkalis. Ion  $\text{Cu}^{2+}$  berikatan dengan dua atom nitrogen dan dua atom oksigen dari dua ikatan peptide membentuk senyawa kompleks berwarna ungu dan dikur dengan panjang gelombang 550 nm.

c.) Metode Folin- Ciocalteu

Metode ini berdasarkan pada reduksi pereaksi folin (asam fosfomolibdat-asam fosfotungstat) oleh gugus fenol pada tirosin dan triptofan yang ada dalam protein yang dianalisis menghasilkan warna biru sehingga dapat diukur intensitasnya secara kolorimetri.

Metode ini cepat dan peka, lebih peka dibandingkan spektrofotometri UV maupun biuret sebagai bahan baku digunakan tirosin. Warna yang terjadi tergantung pada jenis protein. metode ini kurang stabil

d.) Metode asam bikikoninat (BCA)

Prinsip dari metode ini adalah bahwa adanya protein mampu mereduksi ion cupri menjadi ion cupro di bawah kondisi basa. Ion cupro membentuk kompleks dengan

reagen BCA yang berwarna hijau membentuk warna keunguan. Baca larutan pada panjang gelombang 562 nm

e.) Metode Lowry

Metode Lowry merupakan pengembangan dari metode biuret dan folin-Ciocalteau (melibatkan pereaksi biuret serta asam fosfomolibdat dan asam fosfotungstat) metode ini lebih sensitif dibandingkan dengan metode biuret.

f.) Metode Turbidimetri

Protein dapat diendapkan dengan pereaksi tertentu sehingga timbul kekeruhan. Protein dapat dilakukan analisis dengan metode ini harus dalam bentuk larutan. Oleh karena itu, protein diendapkan terlebih dahulu. Kurva baku dibuat dengan menghubungkan antara kekeruhan dengan kadar protein. Kekeruhan sampel dibandingkan dengan kurva baku. Makin keruh sampel maka makin tinggi kadar proteinnya. Panjang gelombangnya yaitu 540 nm.

g.) Metode Kromatografi

Kebanyakan metode kromatografi untuk analisis protein dalam bahan makanan dilakukan dengan cara penentuan kandungan asam amino. Protein dihidrolisis terlebih dahulu untuk menghasilkan asam aminonya, lalu asam amino ditentukan dengan metode kromatografi.

### 2.2.12 Metode Kjeldahl

Metode ini merupakan metode yang sederhana untuk penetapan nitrogen total pada protein dan senyawa yang mengandung nitrogen. Sampel didestruksi dengan asam sulfat dan dikatalisis dengan katalisator yang sesuai sehingga akan dihasilkan ammonium sulfat. Metode ini cocok digunakan secara semimikro, sebab hanya memerlukan jumlah sampel dan pereaksi yang sedikit serta analisi yang pendek. Secara umum pada metode Kjeldahl ada tiga tahap yaitu tahap destruksi, tahap destilasi, dan tahap titrasi(Rohman, 2010).

#### a. Tahap Destruksi

Pada tahap ini, sampel dipanaskan dalam asam sulfat pekat sehingga terjadi destruksi menjadi unsur-unsurnya. Elemen carbon (C) dan hydrogen (H) akan teroksidasi menjadi karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan H<sub>2</sub>O. Elemen nitrogen (N) akan berubah menjadi ammonium sulfat atau (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Banyaknya asam sulfat yang digunakan untuk destruksi untuk diperhitungkan terhadap kandungan protein, karbohidrat, dan lemak. Untuk mendestruksi 1 gram protein diperlukan 9 gram asam sulfat. Sampel yang digunakan untuk analisis antara lain 0,7-3 gram .



b. Tahap Destilasi

Pada tahap destilasi, ammonium sulfat dipecah menjadi amonia( $\text{NH}_3$ ) dengan penambahan NaOH dan pemanasan. Supaya destilasi tidak menimbulkan *superheating* atau percikan cairan atau timbulnya gelembung gas yang besar maka ditambah dengan logam seng (Zn). Amonia yang dibebaskan selanjutnya ditangkap dengan larutan baku asam. Asam yang digunakan dapat berupa asam klorida atau asam borat 4% dalam jumlah yang berlebihan. Supaya kontak antara asam dengan amonia lebih baik maka ujung tabung destilasi harus tercelup sedalam mungkin dalam asam. Untuk mengetahui bahwa asam yang digunakan untuk menangkap amonia adalah dalam keadaan berlebih, maka ditambah dengan indikator phenolptalein (pp).

c. Tahap Titrasi

Apabila penampung destilat yang digunakan adalah asam klorida maka sisa asam klorida yang tidak bereaksi dengan amonia dititrasi dengan larutan baku NaOH 0,01 N. Titrasi menggunakan indikator pp, titik akhir titrasi ditandai dengan munculnya warna merah muda yang pertama dan tetap selama 30 detik.

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **3.1.1 Tempat Penelitian**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang, Pabelan Surakarta.

##### **3.1.2 Waktu Penelitian**

Penelitian pengaruh lama perendaman terhadap kadar protein kembang tahu dilakukan pada bulan April 2018.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

##### **3.2.1 Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas beaker, buret 50 ml, neraca analitik, rangkaian alat destilasi, pipet volume, erlemeyer, batang pengaduk, labu Kjeldahl, Bunsen, pendingin, corong.

##### **3.2.2 Bahan**

###### **a. Sampel:**

Kembang tahu

###### **b. Reagen**

Reagen yang digunakan dalam penelitian ini adalah  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat, selenium, akuades, indikator Phenolptalein, NaOH, HCl  $\pm 0,01$  N, indikator campuran ( bromocresol green 0, 1 % dengan

merah metil 0,1 N dalam alkohol 95 %),  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$  (Natrium tetra Boraks), Asam boraks, indikator Metil Orange.

### **3.3 Variabel Penelitian**

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kembang tahu.

Variabel bebas pada penelitian ini adalah kadar protein dan lama perebusan.

Variabel terkontrol dari penelitian ini adalah kondisi kembang tahu.

### **3.4 Populasi dan sampel**

#### **3.4.1 Populasi**

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah kembang tahu yang berada di Pasar Gede Surakarta

#### **3.4.2 Sampel**

Sampel diambil dari salah satu pedagang yang menjual kembang tahu di Pasar Gede Surakarta.

### **3.5 Prosedur kerja**

#### **3.5.1 Persiapan Sampel**

- a. Kembang tahu dibuka dari kemasannya, kemudian kembang tahu direndam dengan variasi waktu perendaman 3 menit dan 6 menit
- b. Kembang tahu selanjutnya dikeringkan dan siap untuk dilakukan penelitian.

#### **3.5.2 Prosedur Penetapan Kadar Protein**

- a. Ditimbang sampel sebanyak 0,7- 3 gram, dimasukan kedalam labu Kjeldhal.

- b. Ditambah dengan 2 gram selen, 25 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat dan beberapa batu didih.
- c. Digojog kuat, kemudian dipanaskan di dalam lemari asam menggunakan penangas listrik dengan mulut labu Kjeldhal ditutup.
- d. Pemanasan diakhiri setelah diperoleh cairan jernih(hijau terang) dalam labu Kjeldahl.
- e. Cairan hasil destruksi didinginkan.
- f. Ditepatkan dengan akuades sampai tanda batas 100 ml.
- g. Diambil 10 ml masukan kedalam erlemeyer 100 ml, kemudian di tambah NaOH 30 %  $\pm$  10 ml dan beberapa tetes indikator PP 1 % sampai warna merah muda ( suasana basa ).
- h. Disuling sampai destilat habis.
- i. Sebagai penampung dimasukan 10 ml Asam Borat 2 % dan beberapa tetes indikator campuran ( bromocresol green 0, 1 % dengan dengan merah metil 0,1 N dalam alkohol 95 %),
- j. Dititrasi dengan HCl  $\pm$  0, 01 N

### **3.5.3 Prosedur Penetapan Kadar Blanko**

- a. Ditimbang 2 gram selen, 25 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat dan beberapa batu didih.
- b. Digojog kuat, kemudian dipanaskan di dalam lemari asam menggunakan penangas listrik dengan mulut labu Kjeldhal ditutup.
- c. Pemanasan diakhiri setelah diperoleh cairan jernih(hijau terang) dalam labu Kjeldahl.

- d. Cairan hasil destruksi didinginkan.
- e. Ditepatkan dengan akuades sampai tanda batas 100 ml.
- f. Diambil 10 ml masukan kedalam erlemeyer 100 ml, kemudian di tambah NaOH 30 %  $\pm$  10 ml dan beberapa tetes indikator PP 1 % sampai warna merah muda ( suasana basa ).
- g. Disuling sampai destilat habis.
- h. Sebagai penampung dimasukan 10 ml Asam Borat 2 % dan beberapa tetes indikator campuran.( bromocresol green 0, 1 % dengan dengan merah metil 0,1 N dalam alkohol 95 %),
- i. Dititrasi dengan HCl  $\pm$  0, 01 N.

#### 3.5.4 Prosedur Standarisasi HCl $\pm$ 0,01 N

- a. Ditimbang 20 mg  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ (Na Boraks) masukan kedalam labu takar 25 ml tambahkan aquades sampai tanda batas.
- b. Dimasukan kedalam Erlenmeyer 100 ml.
- c. Ditambah dengan indikator MO  $\pm$  3 tetes, kemudian dititrasi dengan larutan HCl  $\pm$  0, 01 N sampai terbentuk warna merah muda.
- d. Dititrasi diulang sebanyak 3 kali.

#### 3.5.6 Analisis Data

Setelah semua data diperoleh, kemudian dilakukan perhitungan kadar dengan rumus:

$$\% \text{ protein: } \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 14,008 \times \text{faktor konversi} \times 100 \%}{W}$$

Keterangan:

$V_1$  : Volume HCl 0, 01 N untuk titrasi contoh ( ml )

$V_2$  : Volume HCl 0,01 N untuk titrasi blanko ( ml )

N : Normalitas larutan HCl

W : Bobot contoh ( mg)

14, 008 : Bobot atom nitrogen

6, 25 : Faktor konversi untuk protein kembang tahu

**Tabel1.**Faktor Konversi

No.	Bahan	Faktor konversi
1	Bir, sirup, biji-bijian, ragi, makanan ternak, buah-buahan, teh, anggur	6, 25
2	Beras	5,95
3	Roti, gandum, macaroni, bakmi	5,70
4	Kacang tanah	5,46
5.	Kenari	5,18
6	Susu kental manis	6,38

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

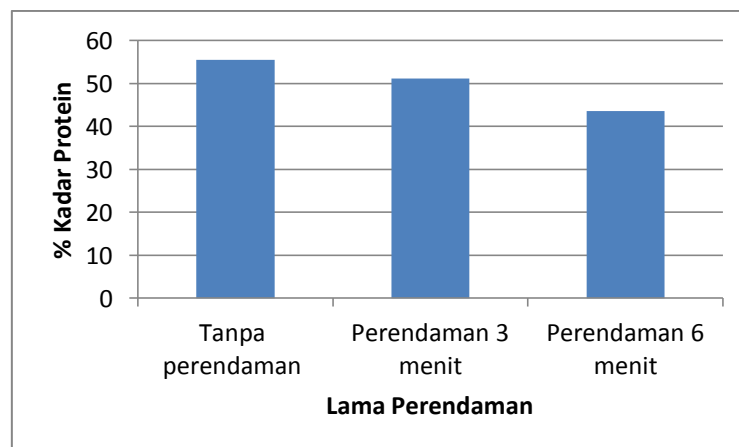
#### 4.1 Hasil

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh data kadar protein dengan variasi lama perendaman ditunjukkan pada tabel 2 dan 3 serta gambar 4.

**Tabel 2.** Pengaruh Lama Perendaman Terhadap Kadar Protein Kembang Tahu

NO	Lama perendaman	Berat Bahan( g)	Titration HCl Blanko (ml)	Titration HCl sampel(ml)	Kadar protein %
1.	Tanpa perendaman	1, 0120	0, 5	65,9	55,44
2.	Perendaman 3 menit	1, 0471	0,5	62,9	51,13
3.	Perendaman 6 menit	1, 0806	0,5	55,4	43,59

Gambar 4 menunjukkan kadar protein dalam kembang tahu dengan variasi perendaman tanpa direndam, direndam 3 menit dan direndam 6 menit



Gambar 4. Penetapan Padar Protein Perendaman Kembang Kahu

**Tabel 3.** Hasil Organoleptis Pada Kembang Tahu Sebelum dan Sesudah direndam

<b>No.</b>	<b>Lama perendaman</b>	<b>Rasa sebelum dan sesudah direndam</b>	<b>Bau Sebelum dan sesudah direndam</b>	<b>Warna sebelum direndam</b>	<b>Warna setelah direndam</b>
1.	0 menit	Tidak berasa	Bau khas kedelai	Putih kecoklatan	Tidak ada perubahan
2.	3 menit	Tidak berasa	Bau khas kedelai	Putih kecoklatan	Sedikit pudar
3.	6 menit	Tidak berasa	Bau khas kedelai	Putih kecoklatan	Warna kembang tahu memudar

## 4.2 Pembahasan

Kembang tahu merupakan hasil olahan kedelai berbentuk lembaran kering berwarna kuning kecoklatan dibuat dari susu kedelai yang dipanaskan dengan api sedang sehingga berbentuk langit-langit (lapisan tipis dipermukaan susu kedelai) yang umumnya mengandung protein 55%. Kembang tahu biasanya digunakan sebagai campuran dalam pengolahan sayur seperti cap cay dan sup. Bagi vegetarian, produk ini merupakan sumber protein yang penting (Saparianti, 2005).

Protein kedelai sebagian besar (85-95 %) terdiri dari globulin, sifat dari globulin yaitu tidak larut dalam air, terkoagulasi oleh panas, larut dalam larutan garam encer, mengendap dalam larutan garam konsentrasi tinggi ( Muchtadi, 2008). Berdasarkan dari uraian diatas kadar protein tidak larut dalam



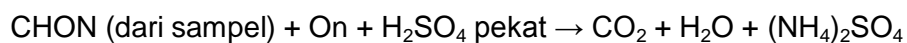
perendaman air akan tetapi pada hasil praktikum kadar protein pada kembang tahu mengalami penurunan kadar yaitu perendaman 0 menit 55, 44%, perendaman 3 menit 51, 13 %, perendaman 6 menit 43, 59 %.Kadar protein mengalami penurunan dikarena adanya protein yang terlepas bukan terlarut kedalam air, dilihat berdasarkan perubahan warna pada kembang tahu semakin lama perendaman warna kembang tahu semakin memudar dan semakin lama perendaman warna air rendaman semakin keruh.

Hasil organoleptis dari perendaman kembang tahu 0 menit, 3 menit dan 6 menit yaitu kembang tahu tidak memiliki rasa baik sebelum maupun sesudah direndam, berbau khas kedelai dan terjadi perubahan warna berdasarkan lama perendaman kembang tahu yang tidak direndam memiliki warna putih kecoklatan, perendaman 3 menit warnanya sedikit pudar sedangkan perendaman 6 menit warnanya semakin pudar. Tekstur kembang tahu sebelum direndam yaitu berbentuk lembaran tidak lunak sedangkan setelah dilakukan perendaman tekstur kembang tahu berubah menjadi lunak dan setelah dikeringkan kembali kembang tahu menjadi tidak lunak.

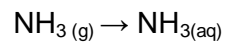
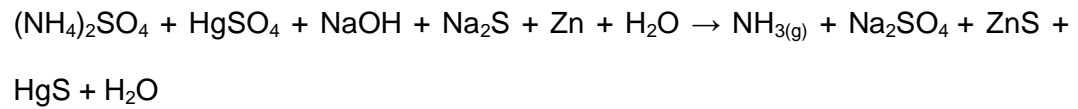
Cara terbaik dalam perendaman kembang tahu yaitu dengan direndam sebentar saja.Tujuannya adalah kandungan gizi yang terkandung dalam kembang tahu salah satunya protein tidak hilang terlalu banyak karena protein merupakan zat gizi yang sangat penting bagi tubuh karena selain sebagai sumber energi, protein berfungsi sebagai zat pembangun tubuh dan zat pengatur didalam tubuh. Selain zat pembangun, fungsi utamanya bagi tubuh adalah membentuk jaringan baru (membentuk janin pada masa kehamilan seorang ibu

atau jaringan baru pada proses pertumbuhan anak), di samping untuk memelihara jaringan yang telah ada, pengganti bagian-bagian yang aus atau rusak (Muchtadi, 2008).

Pada penentuan kadar protein ini dilakukan dengan cara Kjeldahl. Ada tiga tahap, tahap pertama yaitu proses destruksi proses ini bertujuan untuk mendestruksi sampel menjadi unsur-unsurnya. Elemen carbon (C) dan hydrogen (H) akan teroksidasi menjadi karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan H<sub>2</sub>O. Elemen nitrogen (N) akan berubah menjadi ammonium sulfat atau (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, (Rohman, 2010). Pada proses ini sampel setelah ditambahkan dengan selen dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat yang berwarna hitam akan berubah menjadi hijau jernih pada perubahan warna inilah proses akhir destruksi diakhiri. Reaksi yang terjadi pada tahap destruksi adalah:



Tahap kedua yaitu proses destilasi, sebelum proses destilasi dimulai sampel diencerkan terlebih dahulu dengan aquades dalam labu takar 100 ml sampai tanda batas diambil 10 ml dan dimasukkan kedalam labu penambahan indikator pp dan larutan NaOH sampai suasana basa. Sampel didestilasi sampai destilat habis sedangkan penampang berisi asam borat yang diberi indikator campuran larutan ini bersifat asam( berwarna merah muda ), hasil destilasi akan menetes kedalam penampang sehingga larutan tersebut menjadi netral (berwarna kuning jernih). Pada tahap ini reaksi yang terjadi adalah:



Tahap ketiga yaitu proses titrasi didasarkan pada prinsip asam basa, titik ahir dari titrasi ini yaitu larutan yang bersifat netral dititrasi dengan larutan HCl sehingga terjadi perubahan warna dari kuning jernih menjadi warna merah muda.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

- a. Lama perendaman (0, 3 dan 6 ) menit mempengaruhi kadar protein dalam kembang tahu.
- b. Kadar protein kembang tahu perendaman( 0, 3 dan 6) menit berturut-turut adalah 55, 44 %; 51, 13%; dan 43, 59 %.

#### **5.2 Saran**

- a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yaitu menambah jumlah variasi sampel perendaman dan dilakukan penentuan kadar protein dalam air rendaman.
- b. Penentuan kadar prtein dilakukan dengan metode spektrofotometri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2017. "Pengertian Protein", (Online),  
(<http://www.rumuskimia.net/2017/02/pengertian-protein.html/>, diakses tanggal 21 Mei 2018).
- Anonim. 2016. " Protein", (Online),  
<https://sumberbelajar.belajar.kemdikbud.go.id/sumberbelajar/tampil/PROTEIN-2016-/menu3.html/>, diakses tanggal 21 Mei 2018).
- Adriani, M dan Wirjatmadi, B. 2012. *Pengantar Gizi Masyarakat*. . Kencana Prenada Media Group
- Almatsier, S.2010. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama
- Hapsari, M.R.A., dan Yael, M.T. 2015. *Buku Gizi Kuliner Dasar*. Yogyakarta. Graha Ilmu Jakarta
- Koswara, S. 2009. *Teknologi Pengolahan Kedelai*. Jurnal.Ebook pangan.com.hal 9
- Muchtadi, D. 2008. *Pengantar Ilmu Gizi*. Bandung. Alfabeta
- Muchtadi, D. 2010. *Teknik Nilai Evaluasi Nilai Gizi Protein*. Bogor. Alfabeta
- Rohman, A. 2013. *Analisis Komponen Makanan*. Yogyakarta. Graha Ilmu
- Saparianti, E. 2005. "Pengaruh Varitas Kedelai dan Lama Perebusan Terhadap Karakteristik Kimia Fisika Edible Film Kembang Tahu". *Jurnal Teknologi Pertanian*, 6 (2):73-80
- Sari, N.N., dan Fajriyah, A. 2013. *Ilmu Pangan, Gizi dan Kesehatan*. Yogyakarta. Pustaka Pelajar
- Sarwono, B dan Saringgih, Y.P 2004. *Membuat Aneka Tahu*. Jakarta. Penebar Swadaya
- Sastrohamidjojo, H. 2009. *Kimia organik Sterokimia, Karbohidrat, Lemak, Protein*.Yogyakarta. Gajah Mada University Press
- Wahyuni, S. 2009. "Uji Kadar Protein dan Lemak pada Keju Kedelai dengan Perbandingan Inokulum *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus lactis* yang berbeda". Skripsi. Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah

Warsito, H., Rindiani., Fafa, N., 2015. *Ilmu Bahan Makanan Dasar*. Yogyakarta.  
Nuha Medika

# L A M P I R A N

### Lampiran 1. Pembuatan indikator campuran

Indikator campuran terdiri dari larutan bromocresol green 0,1% dengan larutan merah metil 0, 1 % dalam alkohol 95 % secara terpisah yaitu :  
Campuran 10 ml green dengan 2 ml merah metil.

### Lampiran 2. Data penimbangan sampel

No.	Nama bahan	Lama perendaman	Berat bahan ( g)
1.	Kembang tahu	0 menit	1,0120
2.	Kembang tahu	3 menit	1,0471
3.	Kembang tahu	6 menit	1,0806

### Lampiran 3. Data standarisasi

No.	Bahan	Volume bahan (ml)	Nama dan N titran	Volume titran
1.	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 0,01 N	25	HCl $\pm$ 0,01 N	10,68
2.	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 0,01 N	25	HCl $\pm$ 0,01 N	10,68
3.	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 0,01 N	25	HCl $\pm$ 0,01 N	10,68
Rata-rata				10,68



#### Lampiran 4. Data titrasi sampel/ blanko

<sup>4</sup> No.	Bahan/zat	Nama dan N titran	Volume titran (ml)
1.	Sampel 0 menit	HCl ± 0,01 N	65, 9
2.	Sampel 3 menit	HCl ± 0,01 N	62, 9
3.	Sampel 6 menit	HCl ± 0,01 N	55, 4
4.	Blanko	HCl ± 0,01 N	0,5
5.	Blanko	HCl ± 0,01 N	0,5
6.	Blanko	HCl ± 0,01 N	0,5

#### Lampiran 5. Perhitungan

##### a. Standarisasi larutan HCl ± 0,01 N dengan Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> 0,0100 N

$$N_{HCl} = \frac{\text{valensi Na}_2\text{B}_4\text{O}_7}{BM_{Na_2\text{B}_4\text{O}_7}} \times \frac{mg_{Na_2\text{B}_4\text{O}_7}}{V_{HCl \text{ titran}}}$$

$$N_{HCl} = \frac{2}{381,37} \times \frac{20}{10,68}$$

$$N_{HCl} = 0,009820695 \text{ N}$$

$$N_{HCl} = 0,0098 \text{ N}$$

##### b. Perhitungan kadar sampel

1) Perhitungan kadar sampel tanda perendaman / perendaman 0 menit

$$\text{Kadar protein} = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 14,008 \times 6,25 \times (100/10) \times 100 \%}{W \text{ (mg)}}$$

$$\text{Kadar protein} = \frac{(65,9 - 0,50) \times 0,0098 \times 14,008 \times (100/10) \times 6,25 \times 100 \%}{1,0120 \times 1000}$$

Kadar protein : 55, 44 %

2) Perhitungan kadar sampel perendaman 3 menit

$$\text{Kadar protein: } \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 14,008 \times 6,25 \times (100/10) \times 100 \%}{W \text{ (mg)}}$$

$$\text{Kadar protein: } \frac{(62,9 - 0,50) \times 0,0098 \times 14,008 \times 6,25 \times (100/10) \times 100 \%}{1,0471 \times 1000}$$

Kadar protein : 51, 13%

3) Perhitungan kadar sampel perendaman 6 menit

$$\text{Kadar protein: } \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 14,008 \times 6,25 \times (100/10) \times 100 \%}{W \text{ (mg)}}$$

$$\text{Kadar protein: } \frac{(55,4 - 0,50) \times 0,0098 \times 14,008 \times 6,25 \times (100/10) \times 100 \%}{1,0806 \times 1000}$$

Kadar protein : 43, 59 %

**Lampiran 6. Gambar preparasi sampel**



Sampel kembang tahu



Kembang tahu perendaman 3 menit



Kembang tahu perendaman 6 menit



Air rendaman kembang tahu



Kembang tahu setelah dikeringkan



Kembang tahu setelah dikeringkan

**Lampiran 7. Gambar proses destruksi**



Sebelum proses destruksi



Proses destruksi



Setelah didestruksi



Setelah pengenceran

**Lampiran 8. Gambar proses destilasi**



Proses destilasi







Hasil destilasi

**Lampiran 9. Gambar proses titrasi**



Proses titrasi



Setelah dititrasi



Perbedaan sebelum dan sesudah titrasi

## Lampiran 10. Hasil praktikum



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PERINDUSTRIAN DAN PERDAGANGAN  
**BALAI PENGUJIAN DAN SERTIFIKASI MUTU BARANG SURAKARTA**  
**LABORATORIUM PENGUJI BPSMB SURAKARTA**  
Jalan Pajang - Kartasura km. 8, Pabelan, Kartasura, Sukoharjo Kode Pos 57169  
Telepon 0271-743808, 7381328 Faksimile 0271-766182  
Surel Elektronik : bpsmburakarta@yahoo.com; ujimutubalai@gmail.com  
Laman : www.bpsmburakarta.com

---

**LAPORAN HASIL UJI**  
Nomor : PJ.0241.00/IV/18

1. Nama barang	: KEMBANG TAHU
2. Pemilik barang	: TITIN KUMALASARI USB (Universitas Setia Budi) Jl. Letjen Sutoyo, Mojosongo, Surakarta
3. Tanggal pengambilan contoh	: -
4. Deskripsi contoh	: Tanpa perendaman
5. Tanggal terima contoh	: 4 April 2018
6. Nomor contoh	: PJ18.0416.00
7. Tanggal pengujian	: 5 - 6 April 2018
8. Hasil pengujian	: -

JENIS UJI	HASIL UJI	CARA UJI
Kadar protein, % (b/b)	55,44	SNI 01-2891-1992

Catatan:  
Laporan hasil uji diatas hanya  
berdasarkan contoh yang diterima

Sukoharjo, 6 April 2018

Kepala Balai



**Dra. Wahyu Wistiningih, M.Si**  
NIP. 19600824 198903 2 002



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PERINDUSTRIAN DAN PERDAGANGAN  
**BALAI PENGUJIAN DAN SERTIFIKASI MUTU BARANG SURAKARTA**  
**LABORATORIUM PENGUJI BPSMB SURAKARTA**

Jalan Pajang - Kartasura km. 8 Pabelan, Kartasura, Sukoharjo Kode Pos 57169  
Telepon 0271-743959, 7881926 Faksimile 0271-7890182  
Surel Elektronik : bpsmburakarta@yahoo.com; ujimutujateng@gmail.com  
Laman : www.bpsmburakarta.com

**LAPORAN HASIL UJI**

Nomor : PJ.0241.00/IV/18

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| 1. Nama barang                | : KEMBANG TAHU  |
| 2. Pemilik barang             | : TITIN KUMALASARI<br>USB (Universitas Setia Budi)<br>Jl. Letjen Sutoyo, Mojosongo, Surakarta |
| 3. Tanggal pengambilan contoh | : -   |
| 4. Deskripsi contoh           | : Tanpa perendaman  |
| 5. Tanggal terima contoh      | : 4 April 2018  |
| 6. Nomor contoh               | : PJ18.0416.00  |
| 7. Tanggal pengujian          | : 5 - 6 April 2018  |
| 8. Hasil pengujian            | :   |

JENIS UJI	HASIL UJI	CARA UJI
Kadar protein, % (b/b)	55,44	SNI 01-2891-1992

Catatan :  
Laporan hasil uji diatas hanya  
berdasarkan contoh yang diterima

Sukoharjo, 6 April 2018  
Kepala Balai  
  
**Dra. Wahyu Matiningsih, M.Si**  
NIP. 19600624 198903 2 002



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PERINDUSTRIAN DAN PERDAGANGAN  
**BALAI PENGUJIAN DAN SERTIFIKASI MUTU BARANG SURAKARTA**  
**LABORATORIUM PENGUJI BPSMB SURAKARTA**

Jalan Pajang - Kartasura km. II Pebelan, Kartasura, Sukoharjo Kode Pos 57169  
Telepon 0271-743959, 7881925 Faksimile 0271-7890182  
Surat Elektronik : bpsmburakarta@yahoo.com; ujimutujateng@gmail.com  
Laman : www.bpsmburakarta.com

**LAPORAN HASIL UJI**

Nomor : PJ.0238.00/IV/18

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| 1. Nama barang                | : KEMBANG TAHU  |
| 2. Pemilik barang             | : TITIN KUMALASARI<br>USB (Universitas Setia Budi)<br>Jl. Letjen Sutoyo, Mojosongo, Surakarta |
| 3. Tanggal pengambilan contoh | : "   |
| 4. Deskripsi contoh           | : Perendaman 3 menit  |
| 5. Tanggal terima contoh      | : 4 April 2018  |
| 6. Nomor contoh               | : PJ18.0413.00  |
| 7. Tanggal pengujian          | : 5 ~ 6 April 2018  |
| 8. Hasil pengujian            | :   |

JENIS UJI	HASIL UJI	CARA UJI
Kadar protein, % (b/b)	51,13	SNI 01-2891-1992

Catatan :  
Laporan hasil uji diatas hanya  
berdasarkan contoh yang diterima

Sukoharjo, 6 April 2018

Kepala Balai

**Dra. Wahyu Marningsih, M.Si**  
NIP. 19800624 198903 2 002