

**IDENTIFIKASI KADAR PROTEIN SUSU KEDELAI
(Studi di Pasar Legi Jombang)**

KARYA TULIS ILMIAH



**DOIA SEPTINAH
12.131.059**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA
JOMBANG
2015**

**IDENTIFIKASI KADAR PROTEIN SUSU KEDELAI
(Studi di Pasar Legi Jombang)**

Karya Tulis Ilmiah

**Diajukan sebagai salah satu syarat memenuhi persyaratan menyelesaikan
Studi di program Diploma III Analis Kesehatan**

**DOIA SEPTINAH
12.131.059**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA
JOMBANG
2015**

ABSTRAK

IDENTIFIKASI KADAR PROTEIN SUSU KEDELAI

(Studi di Pasar Legi Jombang)

Oleh: Doia septinah

Biji dari tanaman kedelai (*Glycine Max (L) Merril*) merupakan salah satu tanaman sumber protein nabati. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pemenuhan kebutuhan protein masyarakat yaitu dengan meningkatkan konsumsi terhadap protein nabati, misalnya kedelai yang memiliki daya cerna tinggi dan harga yang relatif murah dibandingkan dengan harga protein hewani. Susu kedelai adalah produk fermentasi hasil ekstraksi dari kedelai. Sampel yang digunakan dalam percobaan adalah susu kedelai kemasan sebanyak 10 sampel. Tujuan percobaan ini adalah untuk mengetahui kadar protein dalam susu kedelai berdasarkan Direktorat Gizi, Depkes RI.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Populasi dalam penelitian ini adalah semua susu kedelai di pasar legi jombang kabupaten Jombang berjumlah 10 sampel dari penjual yang berbeda. Sampel diambil dengan menggunakan teknik *total sampling* dan variabelnya adalah Identifikasi kadar protein susu kedelai.

Penetapan kadar protein yang digunakan adalah dengan menggunakan metode Kjeldahl, yang merupakan metode sederhana untuk penetapan nitrogen total pada protein dan senyawa lainnya yang mengandung nitrogen. Hasil penetapan kadar protein pada susu kedelai kemasan dengan metode Kjeldahl mengandung protein dengan kadar rata-rata <3,50%. Dari hasil yang diperoleh, kadar protein susu kedelai yang diuji tidak memenuhi syarat parameter uji berdasarkan Direktorat Gizi, Depkes RI. Faktor yang menyebabkan kadar protein sedikit di dalam susu kedelai kemasan dan tidak memenuhi syarat yaitu adanya zat yang ditambahkan mengandung sedikit kadar proteinnnya untuk menggantikan kedelai karena disamping harganya lebih murah dibandingkan kedelai.

Kata kunci: susu kedelai, protein, metode *Kjeldahl*, penetapan kadar.

ABSTRACT

IDENTIFICATION OF PROTEIN SOY MILK

(Study in Jombang Legi Market)

By : Doia septinah

*Seeds of soybean plants (*Glycine Max (L.) Merril*) is one of a crop of vegetable source of protein. One of the ways that can be done to improve the fulfillment of the protein society i.e. by increasing the consumption of vegetable protein, for example against soybeans that have a high price and indigestion are relatively inexpensive compared with the price of animal protein ... Soy milk is the product of fermentation of soybean extraction results. The sample used in the experiment is soy milk packaging as much as 10 sample. The purpose of this training is to know the levels of protein in soy milk based Direktorat Gizi, Depkes RI.*

This research is descriptive research. The population in this research is all soy milk in the market of legi jombang Ticino amounted to 10 sample from a different seller. Sample taken using total sampling techniques and variabelnya is the identification of the protein soy milk.

The determination of the levels of a protein that is used is by using the kjeldahl method, which is a simple method for the determination of total nitrogen in proteins and other compounds that contain nitrogen. The results of the determination of protein in soy milk packaging with the Kjeldahl method of protein with average levels < 3.50%. From the results obtained, the soy milk protein levels tested doesn't qualify test parameters based on Direktorat Gizi, Depkes RI. The factors that cause a bit of protein in soy milk packaging and not eligible i.e. existence of substances that contain added a little soy protein to replace levels because besides price is cheaper than soy.

Keywords: soy milk, protein-Kjeldahl method, determination of levels.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Doia Septinah

NIM : 12.131.059

Tempat, tanggal lahir : Pangkalan Bun, 30 September 1993

Institusi : STIKes ICMe Jombang

Menyatakan bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul "**IDENTIFIKASI KADAR PROTEIN SUSU KEDELAI (Studi di Pasar Legi Jombang)**" adalah bukan Karya Tulis Ilmiah milik orang lain baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia mendapatkan sanksi.

Jombang, 24 April 2015

Yang menyatakan,



Doia Septinah

12.131.059

PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH

Judul KTI : **IDENTIFIKASI KADAR PROTEIN SUSU KEDELAI
(Studi di Pasar Legi Jombang)**

Nama Mahasiswa : Doia Septinah

NIM : 12.131.059

Program Studi : D-III Analis Kesehatan

**Menyetujui,
Komisi Pembimbing**



Lilis Majidah, S. Pd., M.Kes

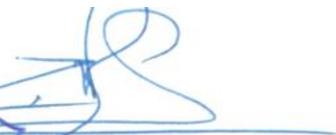
Pembimbing Utama



Sri Lestari, S. KM

Pembimbing Anggota

Mengetahui,




Dr. W. M. Zainul Arifin, Drs., M.Kes., AIFO

Penguji Utama


Erni Setiyorini, S.KM., MM

PENGESAHAN PENGUJI

PANITIA SIDANG UJIAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
"INSAN CENDEKIA MEDIKA"
JOMBANG

Jombang, 22 Agustus 2015

Komisi Penguji,



Lilis Majidah, S. Pd. M. Kes

Penguji Anggota



Sri Lestari, S. KM

Penguji Anggota

Mengetahui,



Dr. W. M. Zainul Arifin, Drs., M.Kes., AIFO

Penguji Utama

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pangkalan Bun tanggal 30 September 1993 dari Bapak Musringin dan Ibu Tukinah. Penulis merupakan putri ketiga dari tiga bersaudara.

Tahun 2006 penulis lulus dari SD Negeri 3 Raja, tahun 2009 penulis lulus dari SMP Negeri 2 Pangkalan Bun, tahun 2012 penulis lulus dari SMA Negeri 2 Pangkalan Bun, dan pada tahun 2012 penulis lulus seleksi masuk STIKes ICMe Jombang. Penulis memilih Program Studi DIII Analis Kesehatan dari 5 Program Studi yang ada di STIKes ICMe Jombang.

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenarnya.

Jombang, 24 April 2015



Doia Septinah

MOTTO

**“ Kegagalan adalah awal dari keberhasilan, keberhasilan penentu masa
depan**

**“ tidak ada keberhasilan yang didapat secara instan terus berusaha untuk
mencapai yang diinginkan”**

PERSEMBAHAN

Allah SWT yang telah memberi kekuatan dalam menjalani proses kehidupan yang penuh liku ini syukurku selalu kupanjatkan kehadirat-Nya

Bapak dan Ibunda tercinta ... sembah bhaktiku atas segala cinta dan ketulusan dalam merawat, membimbing serta menasehatiku, terima kasih atas ridho, kasih sayang dan doa panjangnya untuk ananda selama ini.

Buat pembimbing pertama ku Ibu Lilis Majidah, S.Pd., M.Kes dan pembimbing kedua ku Ibu Sri Lestari, S.KM terima kasih atas bimbingannya selama ini sehingga saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Buat temen-temenku satu atap dengan ku (kost ASRI) terima kasih atas dukungan kalian selama ini, thank's atas kebersamaan yang selalu ceria di segala suasana.

Teman-teman STIKes ICMe Jombang (Prodi D-III Analis Kesehatan) tiada hari terindah bersama kalian, hidup penuh perjuangan tapi dibalik itu semua yakinlah Tuhan pasti punya rencana yang indah.

Almometer –Ku terima kasih telah membutku menjadi insan yang lebih berarti.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, berkat Rahmat dan Karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Identifikasi Kadar Protein Susu Kedelai di Pasar Legi Jombang” dapat selesai tepat waktu.

Karya Tulis Ilmiah ini ditulis sebagai persyaratan kelulusan dalam menempuh program pendidikan di STIKES ICME Jombang Program Studi D III Analis Kesehatan.

Sehubungan dengan itu penulis ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada DR. H. M. Zainul Arifin, Drs., M.Kes., AIFO selaku ketua STIKes Insan Cendekia Medika Jombang, Erni Setyorini, SKM., MM selaku Kaprodi DIII Analis Kesehatan, serta kepada Lilis Majidah, S.Pd, M. Kes dan Sri Lestari, S.KM selaku pembimbing utama dan anggota. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, teman-teman atas bantuan doa dan dorongan moril sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.

Penyusun sadar bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih belum sempurna oleh karena itu penyusun sangat mengharapkan saran dan kritik dari pembaca yang bersifat membangun demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

Jombang, 24 April 2015



Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN JUDUL DALAM.....	ii
ABSTRAK.....	iii
SURAT PERNYATAAN	v
PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH.....	vi
PENGESAHAN PENGUJI	vii
RIWAYAT HIDUP.....	viii
MOTTO	ix
PERSEMBAHAN	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Konsep Protein.....	6
2.2 Konsep Susu Kedelai.....	18
2.3 Penetapan Kadar Protein.....	27

BAB III KERANGKA KONSEPTUAL	28
3.1 Kerangka Konseptual.....	28
BAB IV METODE PENELITIAN.....	30
4.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	30
4.2 Desain Penelitian	30
4.3 Kerangka Kerja	31
4.4 Populasi, Sampel dan Sampling.....	32
4.5 Identifikasi Variabel dan Definisi Operasional	32
4.6 Teknik Pengumpulan Data.....	33
4.7 Tehnik Pengolahan Data dan Analisa Data	37
4.8 Etika Penelitian	38
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAAN.....	40
5.1 Hasil Penelitian	40
5.2 Pembahasan.....	41
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
6.1 Kesimpulan	45
6.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

No. Tabel	Halaman
4.1 Definisi Operasional Identifikasi Kadar Protein Susu Kedelai di Pasar Legi Jombang	33
4.4 Distribusi frekuensi kadar protein susu kedelai di Pasar Legi Jombang.....	41

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Halaman
3.1 Kerangka Konseptual Identifikasi Kadar Protein Susu Kedelai di Pasar Legi Jombang	28
4.1 Kerangka Kerja Identifikasi Kadar Protein Susu Kedelai di Pasar Legi Jombang.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran
1. Surat Pengantar Penelitian
 2. Hasil Penelitian
 3. Lembar Konsultasi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh, Karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur dalam tubuh. Protein adalah sumber asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O, dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat. Dalam setiap sel yang hidup, protein merupakan bagian yang sangat penting (Winarno 2004, hal, 61). Menurut (Muchtadi 2010, hal. 78), fungsi utama protein bagi tubuh adalah sebagai berikut: untuk pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan, pembentukan senyawa tubuh yang esensial, regulasi keseimbangan air, mempertahankan netralisasi tubuh, pembentukan antibodi, dan transport zat gizi. Permasalahan saat ini yang menyebabkan tidak sedikit bayi tidak bisa disusui oleh ibunya antara lain adalah banyak ibu yang bekerja, ibu yang kurang edukasi mengenai pentingnya menyusui dan air susu tidak keluar karena ibu mengalami stres mental serta penyakit fisik sampai malnutrisi. Alternatif yang dilakukan adalah dengan memberi susu sapi sebagai pengganti ASI (Muchtadi 2010, hal. 80). Susu sapi yang dimaksud adalah dalam bentuk susu formula yang dikhususkan untuk bayi. Susu formula tidak hanya terbuat dari susu sapi, terdapat pula yang diolah dari kedelai (Melisa, 2013).

Susu kedelai di Indonesia mengandung energi sebesar 41 kilokalori, protein 3,5 gram, karbohidrat 5 gram, lemak 2,5 gram, kalsium 50 miligram, fosfor 45 miligram, zat besi 1 miligram, vitamin A 200 IU, vitamin B1 0,08

miligram dan vitamin C 2 miligram. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Melisa Mega (2013) tentang perbandingan kadar protein dan lemak dalam ASI "X", susu sapi formula "Y" dan susu kedelai formula "Z" didapatkan hasil kadar rata-rata protein ASI "X" = $(10,72 \pm 0,12\%)$, susu sapi formula "Y" = $(11,20 \pm 0,32\%)$ dan susu kedelai formula "Z" = $(11,87 \pm 0,50\%)$. Kadar rata-rata lemak ASI "X" = $(3,77 \pm 0,39\%)$, susu sapi formula "Y" = $(21,17 \pm 2,95\%)$ dan susu kedelai formula "Z" = $(4,25 \pm 0,19\%)$. Menurut BPOM RI ML 849909001698 pada minuman serbuk kedelai (soya bean powder) terdapat kandungan gizi lebih tinggi dibanding susu sapi. Perbandingan komponen susu kedelai – susu sapi : kalori (kkal) 41,0 - 61,00. Protein (g) 3,50 - 3,20. Lemak (g) 2,50 - 3,50. Karbohidrat (g) 5,00 - 4,30. Kalsium (mg) 50,00 - 143,00. Besi (g) 0,70 - 1,70. Vitamin A (SI) 200,00 - 130,00. Vitamin B1 (tiamin) (mg) 0,08 - 0,03. Vitamin C (mg) 2,00 - 1,00. Air (g) 87,00 - 88,33 (*Sumber Direktorat Gizi, Depkes RI*).

Sumber protein masyarakat di Indonesia sangat bergantung pada tingkat ekonominya. Masyarakat dengan tingkat ekonomi menengah ke atas, biasanya mengkonsumsi daging, ayam, telur, susu dan ikan sebagai sumber protein. Sedangkan masyarakat yang kurang mampu, biasanya mengkonsumsi biji-bijian dan kacang-kacangan terutama kedelai sebagai sumber protein (Winarno 2004, hal. 62). Sebuah kekhawatiran meluas yang telah dibangkitkan tentang keamanan berbasis protein susu kedelai adalah adanya fitoestrogen dalam bentuk isoflavon. Isoflavon kedelai dapat menurunkan resiko penyakit jantung dengan membantu menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Studi epidemiologi juga telah membuktikan bahwa masyarakat yang secara teratur mengkonsumsi makan dari kedelai, memiliki kasus kanker payudara, kolon dan prostat yang lebih rendah (Koswara 2006, hal. 80). Dampak kekurangan dan kelebihan protein bagi tubuh, jika

kekurangan protein murni pada stadium berat menyebabkan kwashiorkor pada anak-anak dibawah lima tahun (balita). Kekurangan protein banyak terdapat pada masyarakat sosial ekonomi rendah, dan sering ditemukan secara bersamaan dengan kekurangan energi yang menyebabkan kondisi yang dinamakan marasmus. Sedangkan protein secara berlebihan tidak menguntungkan tubuh, karena makanan yang tinggi proteinnya biasanya juga tinggi lemak sehingga dapat menyebabkan obesitas. Kelebihan dapat menimbulkan masalah lain, terutama pada bayi. Kelebihan asam amino memberatkan ginjal dan hati yang harus memetabolisme dan mengeluarkan kelebihan nitrogen (Purwaningsih, 2012).

Untuk menanggulangi kekurangan protein, maka dapat dilakukan upaya pemantauan status gizi (PSG) masyarakat, pemberian makanan tambahan (PMT), pemberian kapsul vitamin A, pemberian tablet Fe. Sedangkan untuk mengatasi kelebihan protein dengan cara pemantauan garam beryodium (Purwaningsih, 2012). Salah satu cara untuk menanggulangi kekurangan protein terdapat pada susu kedelai. Susu kedelai memiliki kadar protein dan komposisi asam amino yang hampir sama dengan susu sapi. Keunggulan lain susu kedelai dibandingkan susu sapi adalah tidak mengandung kolesterol sama sekali. Namun demikian, kandungan kolesterol pada susu kedelai masih tergolong sangat rendah jika dibandingkan bahan pangan hewani lainnya. Oleh karena itu tidak perlu khawatir minum susu kedelai.(Astawan, 2009). Susu kedelai dapat digunakan untuk meningkatkan nilai gizi protein pada nasi dan makanan sereal lainya, yang pada umumnya rendah kadar lisinnya (Firman, 2009).

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti perlu melakukan penelitian mengenai "Identifikasi Kadar Protein Susu Kedelai di Pasar Legi Jombang".

1.2. Rumusan Masalah

“Bagaimana Identifikasi Kadar Protein Susu Kedelai di Pasar Legi Jombang?”

1.3. Tujuan Penelitian

Mengidentifikasi Kadar Protein Susu Kedelai di Pasar Legi Jombang

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Teoritis

Dapat memberikan pengalaman secara langsung bagi peneliti dalam melaksanakan penelitian dan menambah pengetahuan serta mengaplikasikan berbagai teori dan konsep yang didapatkan dari bangku kuliah.

1.4.2. Praktis

1. Bagi Institusi Pendidikan

Sebagai salah satu bahan rujukan dan bacaan di perpustakaan sehingga diharapkan dapat menambah sumber-sumber referensi teori-teori tentang kadar protein dalam susu kedelai.

2. Bagi dosen

Dapat dijadikan masukan bagi dosen untuk menambah bahan ajar peraktikum khususnya Amami sehingga dapat menciptakan iklim pembelajaran yang efektif untuk menghasilkan prestasi belajar peserta didik maksimal.

3. Bagi mahasiswa

Dapat dijadikan sebagai sumber bacaan bagi mahasiswa dan menambah pengetahuan tentang kadar protein susu kedelai.

4. Bagi Tenaga Kesehatan

Dapat memberikan masukan bagi tenaga kesehatan tentang kadar protein dalam susu kedelai sehingga tenaga kesehatan dapat memberikan informasi bagi masyarakat tentang kadar protein susu kedelai tidak jauh beda dengan susu sapi sehingga dapat dijadikan pengganti susu sapi bagi masyarakat menengah kebawah.

5. Bagi Peneliti Selanjutnya

Dapat memberikan acuan penelitian lebih lanjut tentang kadar protein dalam susu kedelai. Melakukan penelitian dengan lebih baik lagi dengan metode yang sama maupun menggunakan metode lain.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Konsep Protein

2.1.1 Definisi Protein

Istilah protein, yang dikemukakan pertama kali oleh pakar kimia Belanda, G.J. Mulder pada tahun 1939, berasal dari bahasa Yunani '*Proteios*'. *Proteios* sendiri mempunyai arti "yang pertama" atau "yang paling utama". Protein ternyata memegang peranan yang sangat penting bagi organisme, yaitu dalam struktur, fungsi, dan reproduksi.

Protein terdapat didalam semua sistem kehidupan dan merupakan suatu komponen seluler utama yang menyusun sekitar setengah berat kering sel. Setiap sel mengandung ratusan protein yang berbeda-beda dan tiap jenis sel mengandung beberapa protein yang khas bagi sel tertentu. Sebagian besar protein disimpan di dalam jaringan otot dan beberapa organ tubuh lainnya, sedangkan sisanya terdapat di dalam darah (Sumardjo 2009, hal.161).

Dalam setiap sel yang hidup, protein merupakan bagian yang sangat penting. Protein tersusun dari berbagai asam amino yang masing-masing dihubungkan dengan ikatan peptida. Peptida adalah jenis ikatan kovalen yang menghubungkan suatu gugus karboksil satu asam amino (Sumardjo 2009, hal.161).

Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh, karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam

tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein dalam sumber asam-asam amino yang mengandung unsur-unsur C,H,O dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat. Molekul protein mengandung pula fosfor, belerang, dan jenis protein yang mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga (Winarno 2004, hal, 61).

2.1.2 Fungsi Utama Protein Bagi Tubuh

Protein mempunyai berbagai macam fungsi bagi tubuh, yaitu sebagai enzim, zat pengatur pergerakan, pertahanan tubuh, alat pengangkut, dan lain-lain menurut (Winarno 2004, hal. 63-64).

a. Sebagai enzim

Hampir semua reaksi biologis dipercepat atau dibantu oleh suatu senyawa makromolekul spesifik yang disebut enzim; dari reaksi yang sangat sederhana seperti reaksi transportasi karbon dioksida sampai yang sangat rumit seperti replikasi kromosom.

Hampir semua enzim menunjukkan daya katalitik yang luar biasa, dan biasanya dapat mempercepat reaksi sampai beberapa juta kali. Sampai kini lebih dari seribu enzim telah dapat diketahui sifat-sifatnya dan jumlah tersebut masih terus bertambah. Protein besar peranannya terhadap perubahan-perubahan kimia dalam sistem biologis.

b. Alat pengangkut dan alat penyimpanan

Banyak molekul dengan BM kecil serta beberapa ion dapat diangkut atau dipindahkan oleh protein-protein tertentu. Misalnya hemoglobin mengangkut oksigen dalam eritrosit, sedang mioglobin mengangkut oksigen dalam otot. Ion besi diangkut dalam plasma

darah oleh transterin dan disimpan dalam hati sebagai kompleks dengan feritin, suatu protein yang berbeda dengan transferin.

c. Pengatur pergerakan

Protein merupakan komponen utama daging; gerakan otot terjadi karena adanya dua molekul protein saling bergeseran. Pergerakan flagela sperma disebabkan oleh protein.

d. Penunjang mekanis

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

e. Pertahanan tubuh /imunitas

Pertahanan tubuh biasanya dalam bentuk antibodi, yaitu suatu protein khusus yang dapat mengenal dan menempel atau mengikat benda-benda asing yang masuk ke dalam tubuh seperti virus, bakteri, dan sel-sel asing lain. Protein ini pandai sekali membedakan benda-benda yang menjadi anggota tubuh dengan benda-benda asing.

f. Media perambatan impuls syaraf

Protein yang mempunyai fungsi ini biasanya berbentuk reseptor; misalnya rodopsin, suatu protein yang bertindak sebagai reseptor/penerima warna atau cahaya pada sel-sel mata.

g. Pengendali pertumbuhan

Protein ini bekerja sebagai reseptor (dalam bakteri) yang dapat mempengaruhi fungsi bagian-bagian DNA yang mengatur sifat dan karakter bahan.

2.1.3 Kebutuhan Protein

Kebutuhan manusia akan protein dapat dihitung dengan mengetahui jumlah nitrogen yang hilang (*obligatory nitrogen*). Bila seseorang mengkonsumsi ransum tanpa protein, maka nitrogen yang hilang tersebut pasti berasal dari protein tubuh yang dipecah untuk memenuhi kebutuhan metabolisme. Nitrogen yang dikeluarkan dari tubuh merupakan bahan buangan hasil metabolisme protein; karena itu, jumlah nitrogen yang keluar bersama urine rata-rata 37 mg/kg berat badan, dan dalam feces 12 mg /kg berat badan. Nitrogen yang lepas bersama kulit 3 mg/kg serta melalui jalur lain seperti keringat meliputi 2 mg/kg sehingga jumlahnya sekitar 53 mg/kg berat badan per hari. Karena itu nitrogen yang dibuat oleh tubuh dapat digunakan sebagai pedoman untuk menentukan kebutuhan minimal protein yang diperlukan badan.

Nitrogen yang hilang atau terbuang sekitar 54 mg/kg berat badan per hari. Angka tersebut dapat dikalikan dengan 6,25 (konversi protein dari nitrogen) menjadi jumlah kebutuhan protein/kg berat badan per hari. Angka ini biasanya masih ditambah 30% untuk memberi peluang peningkatan terbuangnya nitrogen kalau protein sudah dikonsumsi. Terbuangnya nitrogen juga bervariasi tergantung individu, ukuran badan, jenis kelamin, dan umur; untuk itu pengamanaan angka terakhir masih harus ditambah lagi dengan 30%.

Hasil akhir kebutuhan protein menjadi sekitar 0,57 g/kg berat badan per hari (laki-laki dewasa) atau 0,54 g/kg berat badan per hari (wanita dewasa). Jumlah tersebut diharapkan sudah cukup untuk memenuhi keperluan menjaga keseimbangan nitrogen dalam tubuh, dengan syarat

protein yang dikonsumsi mempunyai mutu yang tinggi (Winarno 2004, hal.71).

Pada bayi dan anak-anak yang sedang dalam masa pertumbuhan, pembentukan jaringan baru tersebut terjadi secara besar-besaran, demikian pula pada ibu hamil dan yang sedang menyusui dan orang yang baru sembuh dari sakit. Oleh karena itu, kebutuhan protein bagi golongan ini lebih besar dibandingkan dengan orang dewasa sehat (Muchtadi 2010, hal. 72).

Kecukupan konsumsi protein per kg berat badan per hari yang dianjurkan yaitu: untuk bayi umur 0-6 bulan dibutuhkan 2,2 g protein untuk setiap kg berat, untuk anak-anak umur 4-6 tahun dibutuhkan 1,5 g protein untuk setiap kg berat, untuk remaja umur 15-18 tahun dibutuhkan 0,9 g protein untuk setiap kg berat, dan untuk dewasa lebih dari 18 tahun dibutuhkan 0,8 g protein untuk setiap kg berat. Kebutuhan akan protein bagi orang dewasa telah dihitung berdasarkan studi mengenai jumlah nitrogen yang hilang dari subyek yang mengkonsumsi makanan yang tidak mengandung protein atau mengandung sedikit sekali protein (Muchtadi 2010, hal. 72).

2.1.4 Sifat-sifat Karakteristik Protein

Protein kebanyakan merupakan senyawa yang amorf, tidak berwarna, dimana tidak mempunyai titik cair atau titik didih yang tertentu. Bila dilarutkan dalam air akan memberikan larutan koloidal. Protein diendapkan dari larutannya bila ditambahkan dengan garam-garam anorganik (Na_2SO_4 , NaCl) dan juga dengan menggunakan zat-zat organik yang larut dalam air (Sastrohamidjojo 2009, hal. 82).

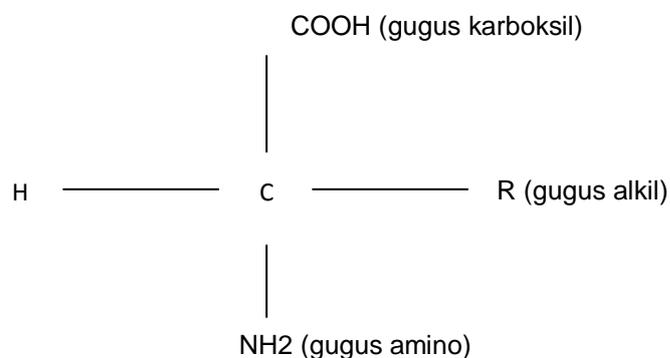
Protein sangat cenderung mengalami beberapa bentuk perubahan yang dinyatakan sebagai denaturasi. Perubahan-perubahan yang disebabkan karena protein peka terhadap panas, tekanan yang tinggi, alkohol, alkali, urea, KI, asam dan pereaksi-pereaksi tertentu (Sastrohamidjojo 2009, hal. 82).

2.1.5 Siklus Protein

Di dalam tubuh manusia terjadi suatu siklus protein, artinya protein dipecah menjadi komponen-komponen yang lebih kecil yaitu asam amino dan peptida. Terjadi juga sintesis protein baru untuk mengganti yang lama. Praktis tidak ada sebuah molekul protein pun yang disintesis untuk dipakai seumur hidup. Semuanya akan dipecahkan atau diganti dengan yang baru atau dengan laju yang berbeda-beda tergantung jenis dan keperluannya dalam tubuh (Winarno 2004, hal.51).

1. Asam amino

Asam amino terdiri atas atom karbon yang terikat pada satu gugus karboksil ($-\text{COOH}$), satu gugus amino ($-\text{NH}_2$), satu atom hidrogen ($-\text{H}$) dan satu gugus alkil ($-\text{R}$) atau rantai cabang, sebagaimana pada gambar :



Gambar 2.1 Struktur asam amino

Dari rumus ini dapat dilihat bahwa semua asam amino yang terdapat pada protein mempunyai satu gugus karboksil dan satu gugus amino. Gugus amino terletak pada atom C yang berdampingan dengan gugus karboksil, karena itu disebut asam α -amino. Tiap asam amino mempunyai gugus R yang sangat khas sifatnya (Almatsier 2010, hal.78).

Pada umumnya asam amino yang diisolasi dari protein hidroksilat merupakan alfa-asam amino, yaitu gugus karboksilat dan amino terikat pada atom karbon yang sama. Yang membedakan asam amino satu sama lain adalah rantai cabang atau gugus R-nya. R berkisar dari satu atom hidrogen (H) sebagaimana terdapat pada asam amino paling sederhana glisin ke rantai karbon lebih panjang, yaitu hingga tujuh atom karbon (Almatsier 2010, hal.78).

2. Peptida

Pada molekul protein, asam-asam amino α saling terhubung dalam sekuens linear. Gugus karboksil α pada satu asam amino terhubung dengan gugus amino α pada asam amino berikutnya melalui ikatan amida khusus yang dikenal dengan ikatan peptida (Kuchel dkk. 2009, hal.14)

2.1.6 Denaturasi Protein

Protein tersebut yang dipengaruhi oleh pemanasan, sinar ultraviolet, gelombang ultrasonik, pengocokan yang kuat atau bahan-bahan kimia tertentu dapat mengalami proses denaturasi. Denaturasi protein itu sendiri dapat diartikan sebagai suatu proses perubahan konfigurasi tiga dimensi molekul protein tanpa menyebabkan kerusakan ikatan peptida.

Denaturasi dapat mengubah sifat protein alam, dan untuk bermacam-macam protein, perubahan ini tidak seidentik menurut jenis proteinnya, misalnya (a) aktivitas sebagai enzim atau hormon berkurang, (b) kelarutan dalam garam-garam atau asam-asam encer menurun, (c) kemampuan membentuk kristal berkurang, dan (d) stabilitasnya menurun sehingga menggumpal (Sumardjo 2009, hal.189).

Ada dua macam denaturasi, yaitu pengembangan rantai peptida dan pemecahan protein menjadi unit yang lebih kecil tanpa disertai pengembangan molekul. Terjadinya kedua jenis denaturasi ini tergantung pada keadaan molekul. Yang pertama terjadi pada rantai polipeptida, sedangkan yang kedua terjadi pada bagian-bagian molekul yang tergabung dalam ikatan sekunder. Ikatan-ikatan yang dipengaruhi oleh proses denaturasi ini adalah (a) ikatan hidrogen (b) ikatan hidrofobik misalnya pada leusin, valin, fenilalanin, triptofan yang saling berlekatan membentuk suatu micelle dan tidak larut dalam air; (c) ikatan ionik antara gugus bermuatan positif dan negatif; (d) ikatan intramolekuler seperti yang terdapat pada gugus disulfida dalam sistin (Winarno 2004, hal.68).

2.1.7 Struktur Protein

Secara teoritik dari 21 jenis asam amino yang ada di alam dapat dibentuk protein dengan jenis yang tidak terbatas. Namun diperkirakan hanya sekitar 2.000 jenis protein yang terdapat di alam. Para ahli pangan sangat tertarik pada protein, karena struktur dan sifatnya yang dapat diamankan untuk berbagai keperluan. Struktur protein ternyata dapat dibagi menjadi beberapa bentuk yaitu struktur primer, sekunder, tersier, dan kuarterner (Winarno 2004, hal. 70).

1. Struktur primer

Susunan linier asam amino dalam protein merupakan struktur primer. Susunan tersebut merupakan suatu rangkaian unik dari asam amino yang menentukan sifat dasar dari berbagai protein, dan secara umum menentukan bentuk struktur sekunder dan tersier. Bila protein mengandung banyak asam amino dengan gugus hidrofobik, daya kelarutannya dalam air kurang baik dibandingkan dengan protein yang banyak mengandung asam amino dengan gugus hidrofil.

2. Struktur sekunder

Bila hanya struktur primer yang ada dalam protein, maka molekul protein tersebut merupakan bentuk yang sangat panjang dan tipis. Struktur tersebut memungkinkan terjadinya banyak sekali reaksi dengan senyawa yang lain, yang kenyataannya hal tersebut tidak terjadi di alam. Dalam kenyataan struktur protein biasanya merupakan polipeptida yang terlipat-lipat; merupakan bentuk tiga dimensi dengan cabang-cabang rantai polipeptidanya tersusun saling berdekatan. Struktur yang demikian disebut struktur sekunder

3. Struktur tersier

Bentuk penyusun bagian terbesar rantai cabang disebut struktur tersier. Artinya adalah susunan dari struktur sekunder yang satu dengan struktur sekunder bentuk lain. Contoh; beberapa protein yang mempunyai bentuk α -heliks dan bagian yang tidak berbentuk α -heliks (Winarno 2004, hal.65-67).

Dalam hal ini rantai polipeptida cenderung untuk membelit atau melipat membentuk struktur yang kompleks. Kestabilan struktur ini

bergantung pada gugus R pada setiap asam amino yang membentuknya, dan distabilkan oleh ikatan hidrogen, ikatan disulfida, dan interaksi hidrofobik (Girindra, 2009).

Biasanya bentuk-bentuk sekunder ini dihubungkan dengan ikatan hidrogen, ikatan garam, interaksi hidrofobik, dan ikatan disulfida, ikatan disulfida merupakan ikatan yang terkuat dalam mempertahankan struktur tersier protein. Ikatan hidrofobik terjadi antara ikatan-ikatan nonpolar molekul-molekul, sedang ikatan-ikatan garam ternyata tidak begitu penting peranannya terhadap struktur tersier molekul. Ikatan garam mempunyai kecenderungan bereaksi dengan ion-ion lain di sekitar molekul (Winarno 2004, hal.67).

4. Struktur kuarterner

Molekul protein ini terbentuk dari beberapa tersier dan biasa terdiri dari protomer yang sama atau protomer yang berlainan. Protein yang dibentuk oleh protomer yang sama disebut homogenus, jika terdiri dari protomer berlainan disebut heterogenus. Protein yang dibentuk oleh protomer-protomer ini disebut oligiprotomer (Girindra, 2009).

Struktur primer, sekunder, dan tersier umumnya hanya melibatkan satu rantai polipeptida. Tetapi bila struktur ini melibatkan beberapa polipeptida dalam membentuk suatu protein, maka disebut struktur kuartener. Pada umumnya ikatan-ikatan yang terjadi sampai terbentuknya protein sama dengan ikatan-ikatan yang terjadi pada struktur tersier (Winarno, 2004, hal.67).

2.1.8 Sumber Protein

Sumber protein bagi manusia dapat digolongkan menjadi dua macam, yaitu sumber protein konvensional dan non-konvensional. Sumber protein konvensional adalah yang berupa hasil-hasil pertanian pangan serta produk-produk hasil olahannya. Berdasarkan sifatnya, sumber protein konvensional ini dibagi lagi menjadi dua golongan yaitu sumber protein nabati seperti biji-bijian (sereal), dan kacang-kacangan, dan sumber protein hewani seperti daging, ikan, susu dan telur (Muchtadi 2010, hal. 76).

Sumber protein non-konvensional merupakan sumber protein baru, yang dikembangkan untuk menutupi kebutuhan penduduk dunia akan protein. Sumber protein non-konvensional berasal dari mikroba (bakteri, khamir atau kapang), yang dikenal sebagai protein sel tunggal (single cell protein), tetapi sampai sekarang produknya belum berkembang sebagai bahan pangan untuk dikonsumsi manusia (Muchtadi 2010, hal. 77).

Bahan makanan hewani merupakan sumber protein yang baik, dalam jumlah maupun mutu seperti telur, susu, daging, unggas, ikan dan kerang. Sumber protein nabati adalah kacang kedelai dan hasilnya, seperti tempe dan tahu, serta kacang-kacangan lain. Kacang kedelai merupakan sumber protein nabati yang mempunyai mutu atau nilai biologis tertinggi. Seperti telah dijelaskan semula protein kacang-kacangan terbatas dalam asam amino metionin (Almatsier 2010, hal.100).

2.1.9 Kekurangan Protein

Kekurangan protein banyak terdapat pada masyarakat sosial ekonomi rendah. Kekurangan protein murni pada stadium berat menyebabkan kwashiorkor pada anak-anak di bawah lima tahun. Kekurangan protein sering ditemukan secara bersamaan dengan kekurangan energi yang menyebabkan kondisi yang dinamakan *marasmus* (Almatsier 2010, hal.100).

1. Kwashiorkor

Kekurangan konsumsi protein pada anak-anak kecil dapat menyebabkan terganggunya pertumbuhan badan si anak. Pada orang dewasa kekurangan protein mempunyai gejala yang kurang spesifik, kecuali pada keadaan yang telah sangat parah seperti busung lapar. Kwashiorkor adalah istilah yang pertama kali digunakan oleh Cecily Williams bagi gejala yang sangat ekstrem yang diderita oleh bayi dan anak-anak kecil akibat kekurangan konsumsi protein yang parah, meskipun konsumsi energi atau kalori telah mencukupi kebutuhan. Gejala dari kwashiorkor yang spesifik adalah adanya oedem, ditambah dengan adanya gangguan pertumbuhan serta terjadinya perubahan-perubahan psikomotorik (Winarno 2004, hal.71-72).

2. Marasmus

Marasmus pada umumnya merupakan penyakit pada bayi, karena terlambat diberi makanan tambahan. Penyakit ini dapat terjadi karena penyapihan mendadak, formula pengganti ASI terlalu encer dan tidak higienis atau sering kali terkena infeksi terutama gastroenteritis. Marasmus merupakan penyakit kelaparan dan terdapat banyak di antara kelompok sosial ekonomi rendah di sebagian besar

negara sedang berkembang, gejalanya adalah pertumbuhan terhambat, lemak di bawah kulit berkurang serta otot-otot berkurang dan melemah (Almatsier, 2010, hal.103-104).

2.1.10 Kelebihan Protein

Protein secara berlebihan tidak menguntungkan tubuh. Makanan yang tinggi protein biasanya tinggi lemak sehingga dapat menyebabkan obesitas. Diet protein tinggi yang sering dianjurkan untuk menurunkan berat badan kurang beralasan. Kelebihan protein dapat menimbulkan masalah lain, terutama pada bayi. Kelebihan asam amino memberatkan ginjal dan hati yang harus memetabolisme dan mengeluarkan kelebihan nitrogen. Kelebihan protein akan menimbulkan asidosis, dehidrasi, diare, kenaikan amoniak darah, kenaikan ureum darah, dan demam. Ini dilihat pada bayi yang diberi susu skim atau formula dengan konsentrasi tinggi, sehingga konsumsi prootein mencapai 6g/kg berat badan. Batas yang dianjurkan untuk konsumsi protein adalah dua kali Angka Kecukupan Gizi (AKG) untuk protein (Almatsier, 2010, hal.104).

2.1.11 Isolat dan Konsentrat Protein

Isolat protein adalah suatu produk berbentuk tepung halus yang hampir bebas dari karbohidrat, serat, dan lemak. Produk ini merupakan bentuk protein yang paling murni, yaitu minimal mengandung 90% protein berdasarkan berat kering. Konsentrat protein kedelai adalah produk lanjut dari tepung kedelai, yang pada prinsipnya dibuat dengan membuang setengah karbohidratnya dan sebagian mineralnya. Menurut defenisinya, konsentrat protein adalah produk yang telah diproses agar mengandung minimum 70% protein berdasarkan berat kering (Girindra 2009, hal. 90).

2.2. Konsep Susu Kedelai

2.2.1 Definisi Susu Kedelai

Kedelai mengandung protein 35 %, bahkan pada varietas unggul kadar proteinnya dapat mencapai 40-43%. Dibandingkan dengan beras, jagung, tepung singkong, kacang hijau, daging, ikan segar, dan telur ayam. Kedelai mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi, hampir menyamai kadar protein susu skim kering (Cahyati 2012, hal.6).

Kedelai merupakan sumber protein dan lemak nabati yang sangat penting perannya dalam kehidupan. Kedelai mengandung 35% protein sedangkan pada varietas unggul dapat mencapai 40-43%. Kebutuhan protein sebesar 55 gram per hari dapat dipenuhi dengan mencapai dengan makanan yang berasal dari kedelai sebanyak 157,14 gram (Radiyah, 2010). Beberapa ahli juga menyebutkan bahwa protein kedelai membantu relaksasi pembuluh darah , dan menurunkan tekanan darah. Dilaporkan pula bahwa protein kedelai dengan isoflavon berkombinasi dengan serat menekan kadar homosistein (suatu marker resiko penyakit jantung) (Winarsi 2014, hal.133).

Nilai protein kedelai jika difermentasi dan dimasak kan memiliki mutu yang lebih baik dari jenis kacang-kacangan lain. Disamping itu, protein kedelai merupakan satu-satunya leguminosa yang mengandung semua asam amino esensial (jumlahnya 8 atau 10 buah apabila dimasukkan sistein dan tirosin). Asam amino tersebut tidak dapat disintesis oleh tubuh, jadi harus dikonsumsi dari luar. Meskipun kadar minyaknya tinggi (sekitar 18%), tetapi ternyata kadar lemak jenuhnya

rendah dan bebas terhadap kolestrol serta rendah nilai kalorinya. Kedelai juga dikenal paling rendah kandungan racun kimia serta residu pestisidanya dan bisa digunakan sebagai penopang kesehatan badan dan umur panjang. Kedelai banyak dikonsumsi oleh orang sebagai salah satu alternatif untuk menggantikan protein hewani yang relatif lebih mahal (Wisnu 2012, hal.7).

2.2.2 Komposisi Susu Kedelai

Tabel 1. Komposisi Susu Kedelai per 100 gram

Komponen zat gizi	Susu kedelai
Air (%)	88,60
Kalori (kkal)	52,99
Protein (%)	4,40
Karbohidrat (%)	3,80
Lemak (%)	2,50
Vit. B1 (%)	0,04
Vit. B2 (%)	0,02
Vit. A (%)	0,02
Kalsium (mg)	15
Fosfor (mg)	49
Natrium (mg)	2
Besi (mg)	1,2
Asam lemak jenuh (%)	40-48
Asam lemak tidak jenuh (%)	52-60
Kolesterol (mg)	0
Abu (gram)	0,5

Sumber : Cahyadi, 2012

2.2.3 Manfaat Susu Kedelai

Komposisi susu kedelai hampir sama dengan susu sapi. Karena itu susu kedelai dapat digunakan sebagai pengganti susu sapi. Susu ini baik dikonsumsi oleh mereka yang alergi susu sapi, yaitu orang-orang yang tidak punya atau kurang enzim laktase dalam saluran pencernaannya, sehingga tidak mampu mencerna laktosa dalam susu sapi (Cahyati 2012, hal. 27-28).

Keunggulan lain susu kedelai dibandingkan susu sapi adalah susu kedelai tidak mengandung kolesterol sama sekali (Astawan 2009, hal. 32). Susu kedelai tidak mengandung vitamin B₁₂ dan kandungan mineralnya terutama kalsium lebih sedikit ketimbang susu sapi. Karena itu dianjurkan penambahan atau fortifikasi mineral dan vitamin pada susu kedelai yang diproduksi oleh industri besar (Koswara, 2006).

Berbagai penelitian membuktikan bahwa kedelai menyimpan potensi gizi yang baik. Menurut Anderson, dkk dalam Kusumah (2008, hal. 53), kedelai bermanfaat bagi penderita diabetes dengan komplikasi ginjal. Beberapa penelitian juga membuktikan bahwa, pemberian ransum kedelai pada tikus bermanfaat untuk menurunkan kadar gula darah.

AAK (2003) dalam Carolina (2006), menjelaskan bahwa salah satu terapi diet untuk menanggulangi dan mencegah diabetes mellitus adalah dengan memanfaatkan berbagai macam makanan fungsional salah satunya adalah susu kedelai. Sedangkan menurut Wijayakusuma (2003) dalam Carolina (2006, hal.42), dengan mengkonsumsi susu kedelai atau olahannya secara intensif, *pancreatic island* dapat membesar sehingga produk insulin pun akan bertambah.

Suriawiria (2002) dalam Carolina (2006, hal. 42), juga menjelaskan bahwa pada susu kedelai juga mengandung senyawa yang disebut lesitin, yang mempunyai fungsi sangat baik di dalam tubuh, terutama untuk keseimbangan metabolisme. Bahkan lesitin mempunyai peran yang baik dalam pengendalian kandungan glukosa darah dan kolesterol darah. Lesitin juga sebagai antioksidan yang mampu untuk menjaga sel-sel pada pankreas untuk tidak mengalami kerusakan akibat oksidasi, serta mampu meregenerasi sel-sel yang rusak dengan cepat sehingga ketika pankreas diberi tambahan lesitin maka sel-sel pankreas akan berfungsi dengan baik kembali serta dengan bantuan lesitin pula insulin mampu diproduksi kembali secara maksimal.

Susu kedelai juga sangat baik dikonsumsi oleh ibu-ibu yang sedang hamil dan menyusui. Bila ibu-ibu menyusui meminum susu kedelai segar secara teratur, maka kulit bayinya kelak bisa putih, bersih dan mulus. Demikian juga, bagi ibu menyusui, kandungan protein pada air susu ibu (ASI) akan semakin meningkat (Astawan 2009, hal 33).

2.2.4 Pembuatan Susu Kedelai

Susu kedelai cair dapat dibuat dengan menggunakan teknologi dan peralatan sederhana yang tidak memerlukan keterampilan tinggi, maupun dengan teknologi modern dalam pabrik. Metode sederhana dapat digunakan untuk skala yang lebih kecil dan peralatan yang lebih sederhana. Cocok bagi skala rumah tangga dan industri kecil (Santoso 2009, hal. 93).

Menurut Dalimartha (2008, hal. 103) cara pembuatan susu kedelai adalah pertama memilih biji kedelai yang berkulit kuning mulus, matanya

terang, dan berukuran cukup besar. Kedelai kemudian disortir, biji yang cacat oleh gigitan hama atau memar dan pecah-pecah disingkirkan. Rendam kedelai dalam 1 liter air bersih. Tambahkan soda kue 0,5% sebanyak 2 sendok teh peres. Perendaman dilakukan selama 10-12 jam, lalu ditiriskan. Untuk menghilangkan bau langu, kedelai ini direbus dengan air bersih sampai mendidih selama 10 menit. Setelah dingin, kulit ari dikupas lalu dibersihkan dengan air mengalir. Kedelai yang sudah bersih ini lalu digiling atau diblender dengan menambahkan sedikit air panas. Bubur kedelai hasil penggilingan atau blender ditambah air sampai menjadi 1 liter, kemudian direbus kembali sambil diaduk-aduk sampai mendidih selama 10-15 menit. Sewaktu hangat-hangat kuku, bubur kedelai ini lalu disaring dan diperas dengan sepotong kain kasa bersih untuk mendapatkan susu kedelai. Tambahkan sedikit garam supaya rasanya lebih sempurna, lalu dipanaskan kembali sampai mendidih. Setelah dingin, susu kedelai ini siap untuk diminum. Susu kedelai ini dapat diminum sebanyak 2-3 gelas ukuran 200 cc per hari.

2.2.5 Penetapan Kandungan Protein Bahan Pangan

Kadar protein pada bahan dan produk pangan dapat ditentukan dengan berbagai jenis metode analisis. Diantaranya metode analisis protein yang sering digunakan adalah metode Kjeldahl, metode biuret, metode Lowry, metode pengikatan zat warna dan metode titrasi formol. (Andarwulan dkk 2011, hal.120).

2.3. Penetapan Kadar Protein

2.3.1 Penetapan Kadar Protein Metode Kjeldahl

Metode Kjeldahl pertama kali dikembangkan pada tahun 1883 oleh Johann Kjeldahl. Metode penetapan kadar protein dengan metode ini sangat umum digunakan untuk menentukan kandungan protein dalam bahan pangan. Metode ini didasarkan pada pengukuran kadar nitrogen total yang ada di dalam contoh. Kandungan protein dapat dihitung dengan mengansumsikan rasio tertentu antara protein terhadap nitrogen untuk produk tertentu yang dianalisis. Karena unsur nitrogen bukan hanya berasal dari protein, maka metode ini umumnya didasarkan pada asumsi bahwa kadar nitrogen di dalam protein adalah sekitar 16%. Oleh karena itu, untuk mengubah dari kadar nitrogen ke dalam kadar protein, sering digunakan angka faktor konversi sebesar $100/16$ atau 6,25. Namun demikian, untuk beberapa jenis bahan pangan faktor konversi yang digunakan berbeda.

Metode penetapan protein dengan metode Kjeldahl dapat digunakan untuk analisis protein semua jenis bahan pangan. Prosedur penetapannya tidak membutuhkan biaya mahal (kecuali digunakan sistem otomatis) dan hasilnya cukup akurat. Metode ini telah dijadikan sebagai metode resmi yang diakui oleh AOAC. Dalam metode AOAC juga telah dikembangkan metode Kjeldahl untuk menganalisis contoh protein dengan kandungan protein sangat kecil (mikrogram), seperti pada prosedur AOAC 960.52. salah satu kelemahan dari metode Kjeldahl adalah metode ini mengukur bukan hanya nitrogen pada protein, tetapi juga nitrogen dari non protein. Dengan demikian, informasi kadar nitrogen dalam protein menjadi sangat penting untuk digunakan sebagai faktor

konversi dalam perhitungan. Metode Kjeldahl juga cukup lama (minimal 2 jam). Saat ini telah dikembangkan metode Kjeldahl secara semi-otomatis dan otomatis dengan menggunakan instrumen (AOAC 976.06 dan 976.05) (Andarwulan dkk 2011, hal.120-121).

Analisis kadar protein kasar secara semi-makro Kjeldahl, meliputi proses destruksi, destilasi, titrasi. Ketiga proses ini dilakukan untuk memecah molekul-molekul protein menjadi molekul terkecil (asam amino) yang mengandung unsur-unsur C, H, O, dan N (Ibnu, 2010, hal. 78).

2.3.2 Prinsip Penetapan

Dalam penetapan protein metode Kjeldahl, contoh yang akan dianalisis harus dihancurkan (*destruksi*) dahulu secara sempurna, sehingga seluruh karbon dan hidrogen teroksidasi dan nitrogen diubah menjadi amonium sulfat. Proses penghancuran ini dilakukan dengan menambahkan asam kuat pekat (asam sulfat) ke ke dalam contoh dan proses pemanasan pada suhu tinggi, sehingga dihasilkan larutan berwarna jernih yang mengandung amonium sulfat. Untuk mempercepat proses penghancuran ini, ditambahkan juga katalisator. Selanjutnya amonium sulfat dinetralkan dengan menggunakan alkali pekat dan didistilasi, distilat ditampung ke dalam beaker yang berisi larutan asam borat. Ion borat ini kemudian dititrasi dengan menggunakan asam standar. Hasil yang diperoleh merupakan kandungan protein kasar disebabkan nitrogen yang terukur bukan hanya dari protein tetapi juga dari komponen non-protein yang mengandung nitrogen. Dalam analisis juga diperlukan contoh blanko yang akan digunakan sebagai faktor koreksi dalam perhitungan kadar protein (Andarwulan dkk 2011, hal.121-122).

2.3.3 Tahap Penghancuran (Destruksi)

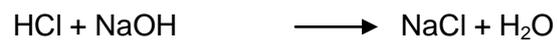
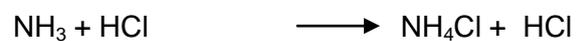
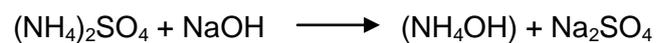
Tahap penghancuran (*destruksi*) dilakukan dengan menambahkan asam kuat, yaitu asam sulfat dan dilakukan proses pemanasan pada suhu sekitar 37°C. Tahap ini sangat penting, karena akan membebaskan nitrogen dari contoh. Agar supaya proses penghancuran ini berjalan sempurna dan berjalan lebih cepat, maka sering ditambahkan, merkuri oksida (HgO). Dalam metode AOAC 988,05, campuran tembaga (Cu) dan titanium (Ti) dioksida juga telah digunakan dalam proses destruksi pada analisis protein. Untuk mempercepat proses destruksi ini, juga ditambahkan potassium sulfat yang berperan untuk meningkatkan titik didih asam sulfat. Selama proses destruksi ini, nitrogen akan bereaksi dengan asam sulfat menghasilkan amonium sulfat (Andarwulan 2011, hal.122).

Berikut reaksi kimia yang terjadi pada proses destruksi : Protein + $H_2SO_4 \longrightarrow (NH_4)_2SO_4 + SO_2 + CO_2$

2.3.4 Tahap Netralisasi (Destilasi)

Menurut (Koswara, 2006), pada tahap destilasi, ammonium sulfat dipecah menjadi ammonia (NH₃). Prinsip destilasi adalah memisahkan cairan atau larutan berdasarkan perbedaan titik didih. Dari hasil destruksi protein, labu destruksi didinginkan kemudian dilakukan pengenceran dengan penambahan aquades. Pengenceran dilakukan untuk mengurangi kehebatan reaksi bila ditambah larutan alkali. Larutan dijadikan basa dengan menambahkan 10 ml NaOH 60%, lalu corong ditutup dan ditambah aquades ± setengah bagian. Sampel harus dimasukkan terlebih dahulu ke dalam alat destilasi sebelum NaOH, karena untuk menghindari terjadinya superheating. Fungsi penambahan NaOH adalah

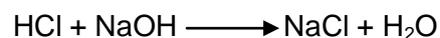
untuk memberikan suasana basa karena reaksi tidak dapat berlangsung dalam keadaan asam. Ammonia yang dibebaskan selanjutnya akan ditangkap oleh larutan asam standar. Untuk menampung NH_3 yang keluar, digunakan asam borat dalam erlenmeyer sebanyak 15 ml dan telah ditambahkan indikator Toshiro (Metil Merah + Metil Biru), menghasilkan larutan berwarna biru tua. Indikator ini digunakan untuk mengetahui asam dalam keadaan berlebih. Hasil destilasi (uap NH_3 dan air) ditangkap oleh larutan H_3BO_3 yang terdapat dalam labu erlenmeyer dan membentuk senyawa $(\text{NH}_4)_3\text{BO}_3$. Senyawa ini dalam suasana basa akan melepaskan NH_3 . Agar kontak antara asam dan ammonia lebih baik maka diusahakan ujung tabung destilasi tercelup sedalam mungkin dalam asam borat. Penyulingan dihentikan jika semua N sudah tertangkap oleh asam borat dalam labu erlenmeyer atau hasil destilasi tidak merubah kertas lakmus merah serta menghasilkan larutan berwarna hijau jernih. Ujung selang dibilas dengan aquades, agar tidak ada ammonia yang tertinggal di selang. Berikut reaksi kimia yang terjadi pada proses destilasi :



2.3.5 Proses titrasi

Menurut (Ibnu 2010, hal. 79), titrasi merupakan tahap akhir pada penentuan kadar protein dalam bahan pangan ini. Apabila penampung destilat digunakan asam klorida maka sisa asam klorida yang bereaksi dengan ammonia dititrasi dengan NaOH standar (0,1 N). Akhir titrasi ditandai dengan tepat perubahan warna larutan menjadi merah muda dan tidak hilang selama 30 detik bila menggunakan indikator PP. Apabila penampung destilasi digunakan asam borat maka banyaknya asam borat yang bereaksi dengan ammonia dapat diketahui dengan titrasi menggunakan asam klorida 0,1 N dengan indikator (BCG + MR). Akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna larutan dari biru menjadi merah muda. Setelah diperoleh % N, selanjutnya dihitung kadar proteinnya dengan mengalikan suatu faktor. Besarnya faktor perkalian N menjadi protein ini tergantung pada persentase N yang menyusun protein dalam suatu bahan.

Berikut reaksi kimia yang terjadi pada proses titrasi :



2.3.6 Keuntungan dan Kerugian Metode Kjeldahl

Menurut (Sastrohamidjojo, 2009), keuntungan dan kerugian metode Kjeldahl adalah sebagai berikut:

1. Keuntungan :

- a. Metode Kjeldahl digunakan secara luas di seluruh dunia dan masih merupakan metode standar dibanding metode lain.

- b. Sifatnya yang universal, presisi dan reproduibilitas baik membuat metode ini banyak digunakan untuk penetapan kadar protein.

2. Kerugian :

- a. Metode ini tidak memberikan pengukuran protein sesungguhnya, karena tidak semua nitrogen dalam makanan bersumber dari protein.
- b. Protein yang berbeda memerlukan faktor koreksi yang berbeda karena susunan residu asam amino yang berbeda.
- c. Penggunaan asam sulfat pada suhu tinggi berbahaya, demikian juga beberapa katalis.
- d. Teknik ini membutuhkan waktu lama.

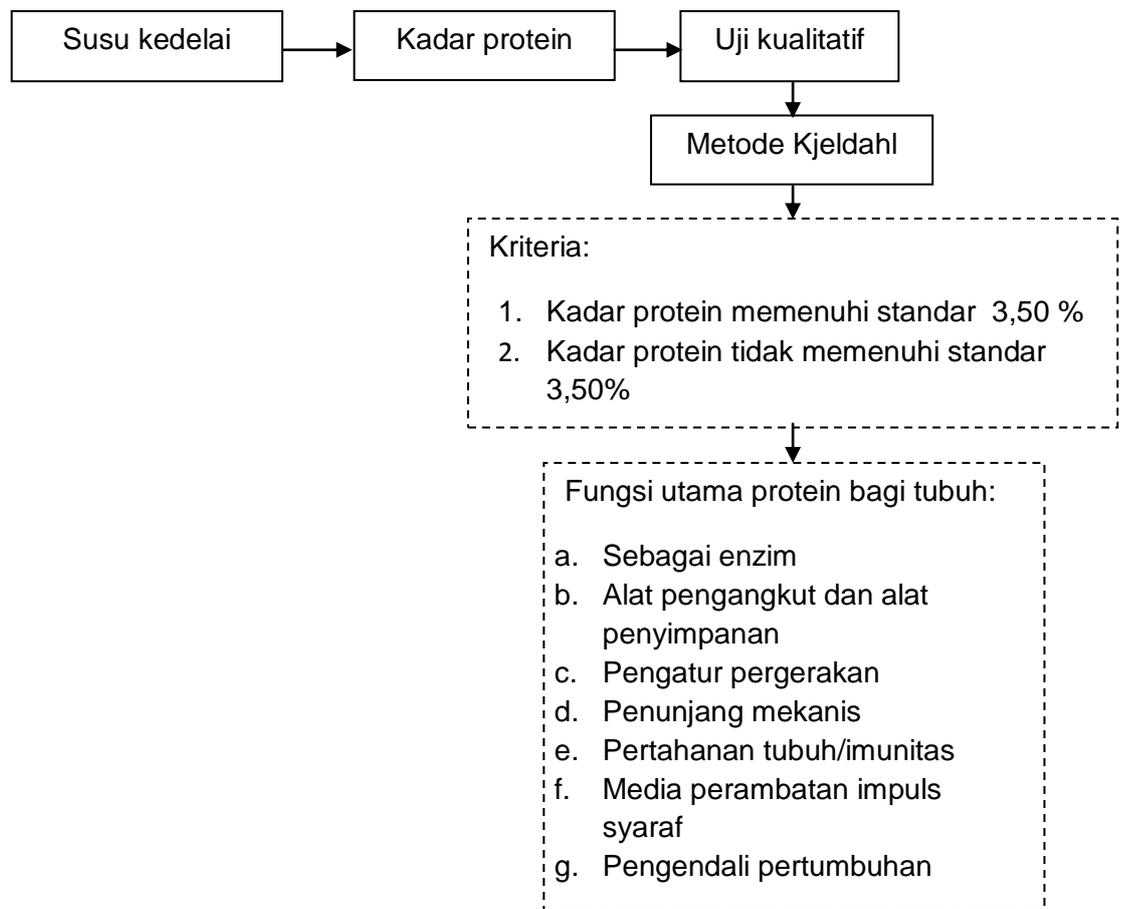
2.3.7 Titrimetri

Titrasi langsung adalah perlakuan terhadap suatu senyawa yang larut (titran) dalam suatu bejana yang sesuai dengan larutan yang sesuai yang sudah dibakukan (titran), dan titik akhir ditetapkan dengan instrument atau secara visual menggunakan bantuan indikator yang sesuai. Titran ditambahkan dari buret yang dipilih sedemikian hingga sesuai dengan kekuatannya (normalitas), dan volume yang ditambahkan adalah antara 30% dan 100% kapasitas buret. Titrasi dilakukan dengan cepat tetapi hati-hati, dan mendekati titik akhir titran ditambahkan setetes demi setetes dari buret agar tetes akhir yang ditambahkan tidak melewati titik akhir. Jumlah senyawa yang dititrasi dapat dihitung dari volume dan faktor normalitas atau molaritas titran dan faktor kesetaraan untuk senyawa, yang tertera pada masing-masing monografi (Dirjen POM, 2010).

BAB III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual adalah kerangka hubungan antara konsep yang ingin diamati atau diukur melalui penelitian yang akan dilaksanakan (Notoatmodjo 2010, hal. 32).



Keterangan :

: diteliti

: tidak diteliti

Gambar 3.1 Kerangka konseptual identifikasi kadar protein susu kedelai di Pasar Legi Jombang.

Dari kerangka konsep di atas dapat dijelaskan bahwa susu kedelai diperiksa untuk mengetahui kadar protein yang dianalisa melalui uji kuantitatif mengandung kadar protein yang memenuhi kriteria kadar protein memenuhi standar dan tidak memenuhi standar. Mengonsumsi makanan/minuman yang mengandung protein berdampak kesehatan bagi tubuh manusia bila dikonsumsi secara seimbang sesuai dengan kebutuhan tubuh.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Pasar Legi Jombang bulan Maret – April 2015.

4.2 Desain Penelitian

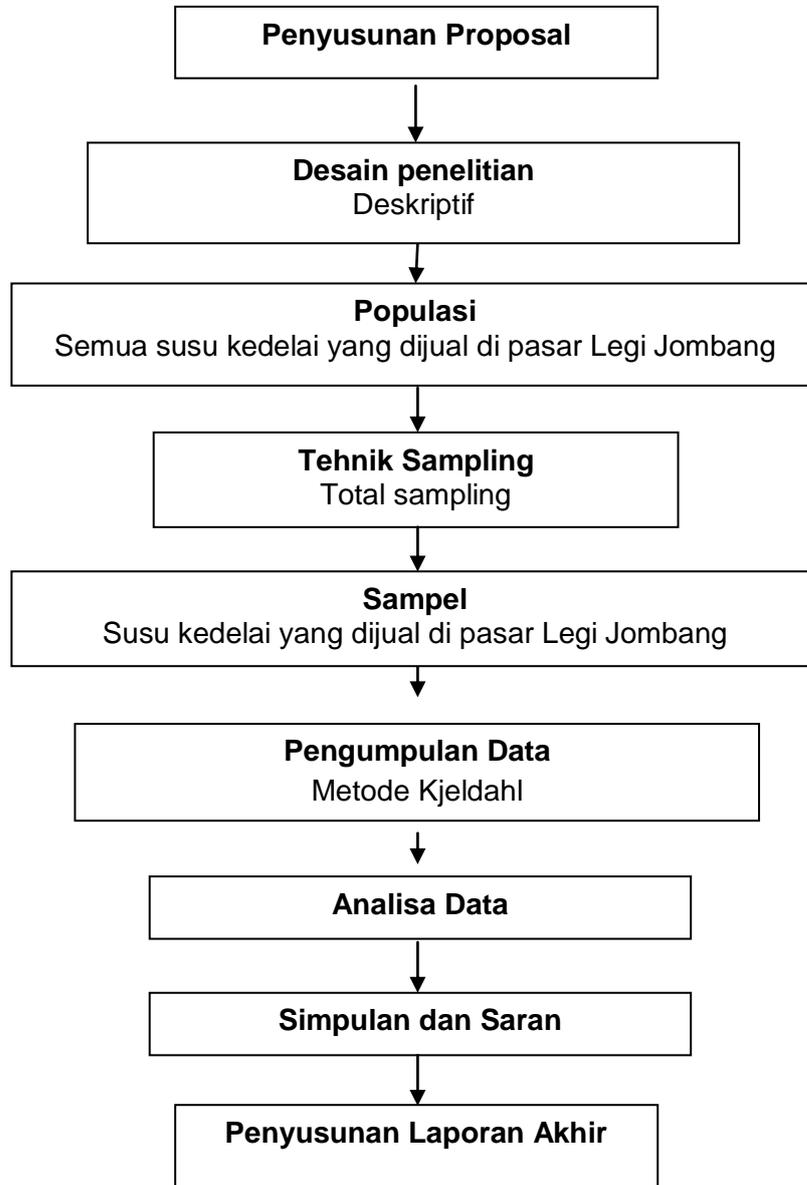
Metode penelitian merupakan cara yang akan dilakukan dalam proses penelitian. Dalam menyusun proposal, metode penelitian harus diuraikan secara rinci seperti variabel penelitian, rancangan penelitian, teknik pengumpulan data, analisa data, cara penafsiran dan penyimpulan hasil penelitian (Hidayat 2009, hal. 48).

Desain penelitian adalah sesuatu yang sangat penting dalam penelitian, yang memungkinkan pemaksimalan kontrol beberapa faktor yang bisa mempengaruhi akurasi hasil (Nursalam 2008, hal. 112).

Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif adalah suatu metode yang dilakukan dengan tujuan utama untuk membuat gambaran atau mendeskripsikan atau memaparkan peristiwa-peristiwa urgen yang terjadi pada masa kini secara objektif dengan menggunakan pendekatan penelitian survey yaitu suatu metode yang digunakan untuk menyediakan informasi yang berhubungan dengan prevalensi, distribusi dan hubungan antar variabel dalam suatu populasi (Nursalam 2008, hal. 113).

4.3 Jalannya penelitian (kerangka kerja)

Kerangka kerja adalah pentahapan atau langkah-langkah dalam aktivitas ilmiah yang dilakukan dalam melakukan penelitian (kegiatan sejak awal-akhir penelitian) (Nursalam 2008, hal. 118).



Gambar 4.1 : Kerangka kerja Identifikasi Kadar Protein Susu Kedelai di Pasar Legi Jombang.

4.4. Populasi, Sampel dan Sampling

4.4.1 Populasi

Populasi merupakan keseluruhan sumber data yang diperlukan dalam suatu penelitian (Saryono 2011, hal. 88). Pada penelitian ini populasinya adalah semua susu kedelai yang dijual di Pasar Legi Jombang.

4.4.2. Sampling

Sampling merupakan suatu proses dalam menyeleksi sampel dari populasi untuk dapat mewakili populasi (Nursalam 2008, hal. 128). Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode *total sampling* adalah cara pengambilan sampel dengan mengambil anggota populasi semua menjadi sampel (Hidayat 2009, hal. 89).

4.4.3. Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi yang akan diteliti atau sebagian jumlah dari karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Saryono 2011, hal. 89). Pada penelitian ini sampelnya adalah semua susu kedelai yang dijual di Pasar Legi Jombang.

4.5. Definisi Operasional Variabel

4.5.1. Identifikasi variabel

Variabel adalah sesuatu yang digunakan sebagai ciri, sifat, atau ukuran yang dimiliki atau didapatkan oleh satuan penelitian tentang sesuatu konsep pengertian tertentu (Notoatmodjo 2010, hal. 121). Variabel dalam penelitian ini adalah kadar protein susu kedelai.

4.5.2. Definisi operasional

Definisi operasional adalah definisi berdasarkan karakteristik yang diamati dari sesuatu yang didefinisikan tersebut. Karakteristik yang dapat diamati artinya memungkinkan peneliti untuk melakukan observasi atau pengukuran secara cermat terhadap suatu obyek atau fenomena yang kemungkinan dapat diulangi lagi oleh orang lain (Nursalam 2008, hal. 127).

Tabel 4.1. Definisi Operasional Identifikasi Kadar Protein Susu Kedelai di Pasar Legi Jombang.

Variabel	Definisi Operasional	Parameter	Alat ukur	Skala	Kriteria
Kadar protein susu kedelai	Merupakan suatu zat yang terdapat dalam susu kedelai yang amat penting bagi tubuh	Sejumlah protein yang terdapat pada susu kedelai (Andarwulan, dkk, 2011)	Metode Kjeldahl	Nominal	1. Kadar protein memenuhi standar 3,50% 2. Kadar protein tidak memenuhi standar <3,50% (Direktorat Gizi, Depkes RI)

4.6. Teknik Pengumpulan data

Pengumpulan data adalah suatu proses pendekatan kepada subyek dan proses pengumpulan karakteristik subyek yang diperlukan dalam suatu penelitian. Langkah-langkah dalam pengumpulan data bergantung pada rancangan penelitian dan teknik instrumen yang digunakan (Nursalam 2008, hal.129).

4.6.1. Alat dan bahan penelitian

Instrumen penelitian adalah alat pada waktu penelitian dengan menggunakan suatu metode (Arikunto 2010, hal. 69). Pada penelitian ini instrumennya adalah observasi menggunakan metode kjeldahl.

Peralatan yang digunakan adalah pemanasan Kjeldahl lengkap yang dihubungkan dengan pengisapan uap melalui aspirator, labu Kjeldahl berukuran 30 atau 50 ml, alat distilasi lengkap dengan erlenmeyer berpenampung berukuran 125 ml dan buret 25 atau 50 ml, *magnetic stirrer*.

Bahan kimia yang diperlukan dalam analisis protein metode Kjeldahl adalah sebagai berikut: asam sulfat pekat bebas nitrogen, HgO, kalium sulfat (K_2SO_4), larutan natrium hidroksida (50% w/v NaOH dalam air distilasi) dalam air dan diencerkan sampai 100 ml), larutan asam borat jenuh. Pada saat ini sudah tersedia tablet campuran katalis-garam (*Kjeldahl digestion tablet*) yang mengandung kalium sulfat, $CuSO_4$ dan titanium dioksida. Dalam hal ini kalium sulfat berfungsi untuk meningkatkan titik didih asam sulfat, sehingga meningkatkan suhu destruksi. Sedangkan $CuSO_4$ dan titanium dioksida berfungsi sebagai katalisator.

4.6.2. Prosedur pemeriksaan

1. Menyiapkan bahan kimia dan peralatan

Bahan kimia yang diperlukan dalam analisa protein metode Kjeldahl adalah sebagai berikut: asam sulfat pekat bebas nitrogen, HgO, kalium sulfat (K_2SO_4), larutan natrium hidroksida (50% w / v NaOH dalam air distilasi) dalam air dan diencerkan sampai 100 ml), larutan asam borat jenuh, larutan asam klorida 0,02N, dan larutan indikator (campur 2 bagian metil merah 0,2% dalam alkohol), dan larutan asam borat jenuh.

Peralatan yang digunakan adalah pemanasan Kjeldahl lengkap yang dihubungkan dengan pengisap uap melalui aspirator, labu Kjeldahl berukuran 30 atau 50 ml, alat distilasi lengkap dengan erlenmeyer berpenampung berukuran 125 ml, dan buret 25 atau 50 ml, dan *magnetic stirrer*.

2. Persiapan contoh (penimbangan dan destruksi)

Contoh yang digunakan untuk analisis protein dapat berupa padatan atau cairan. Jumlah contoh yang digunakan sedikit (0,1 – 0,5 g) yang kira-kira akan membutuhkan 3-10 ml HCL 0,02 N pada saat titrasi. Contoh tersebut dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl. Berturut-turut dimasukkan juga sekitar 2 g K_2SO_4 , 50 mg HgO, 3-5 ml H_2SO_4 dan beberapa butir batu didih untuk mencegah terbentuknya gelembung. Sebagai alternatif dapat juga digunakan (*Kjeldahl digestion tablet*) sebagai pengganti HgO dan K_2SO_4 . Labu Kjeldahl tersebut kemudian dididihkan di atas pemanas listrik selama 1-1,5 jam sampai cairan menjadi jernih. Pembentukan cairan jernih menunjukkan bahwa semua komponen organik yang terdapat di dalam contoh sudah dihancurkan, dan nitrogen sudah terbebas. Setelah didinginkan, lalu ditambahkan sejumlah kecil air secara perlahan-lahan. Pada saat penambahan air harus hati-hati, karena larutan menjadi panas.

3. Tahap distilasi

Setelah larutan dalam labu dingin kembali, larutan tersebut dituangkan ke dalam alat distilasi. Labu Kjeldahl dibilas dengan air 5-6 kali dengan menambahkan air untuk memastikan bahwa tidak ada larutan hasil destruksi yang tertinggal. Pada alat distilasi di bawah kondensor kemudian dipasangkan erlenmeyer 125 ml yang berisi 5 ml larutan H_3BO_3 dan 2 tetes indikator. Tambahkan juga air untuk memastikan ujung dari alat distilator terendam (dibawah permukaan) larutan asam borat. Kemudian tambahkan 8-10 ml larutan NaOH ke dalam alat distilasi, lalu dilakukan proses distilasi sehingga tertampung kira-kira 15 ml destilat dalam erlenmeyer.

4. Tahap titrasi

Distilat yang tertampung di dalam erlenmeyer kemudian dititrasi di atas *magnetic stirrer* dengan menggunakan larutan HCl 0,02N sampai terjadi perubahan warna menjadi abu-abu. Penetapan yang sama juga dilakukan untuk blangko yang akan digunakan sebagai faktor koreksi dalam perhitungan.

Persen nitrogen pada contoh dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\%N = \frac{(\text{ml HCL contoh-blank}) \times \text{Normalitas} \times 14,007 \times 100}{\text{Mg contoh}}$$

Kadar protein dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ protein} = N \times F$$

Dimana: F = faktor konversi = 100/(%N dalam protein contoh).

Faktor konvensi tergantung dari jenis contoh dan dapat menggunakan informasi (Andarwulan, dkk. 2010. Hal.124).

4.6.3. Pengumpulan data

Pengumpulan data adalah proses pendekatan kepada objek dan proses pengumpulan karakteristik objek yang diperlukan dalam suatu penelitian (Nursalam 2008, hal. 130). Pada penelitian ini pengumpulan data dilakukan setelah mendapatkan rekomendasi dari dosen pembimbing dan izin dari lembaga pendidikan (STIKes ICME) serta institusi terkait.

4.7. Teknik Pengelolaan Data dan Analisa Data

4.7.1. pengelolaan Data

Pengelolaan data merupakan salah satu langkah yang penting untuk memperoleh penyajian data sebagai hasil yang berarti dan kesimpulan yang baik. (Notoatmodjo 2010, hal 132).

1. Coding

Adalah kegiatan mengubah data berbentuk kalimat atau huruf menjadi data angka atau bilangan (Notoatmodjo 2010, hal. 132). Pada penelitian ini pengkodean sebagai berikut:

1. Data umum

Sampel susu kedelai 1 : kode 1

Sampel susu kedelai 2 : kode 2

Sampel susu kedelai 3 : kode 3

Sampel susu kedelai 4 : kode 4

Sampel susu kedelai 5 : kode 5

2. Data khusus

Kode 1 : memenuhi standar Direktorat Gizi, Depkes RI

Kode 2 : tidak memenuhi standar Direktorat Gizi, Depkes RI

2. Tabulasi

Tabulasi yaitu membuat tabel data sesuai dengan tujuan penelitian atau yang diinginkan oleh peneliti (Notoatmodjo 2010, hal. 133). Dalam penelitian ini data disajikan dalam bentuk tabel sesuai dengan jenis variabel yang diolah yang menggambarkan hasil pemeriksaan kadar protein pada susu kedelai.

4.7.2. Analisa Data

Analisa data merupakan bagian yang sangat penting untuk mencapai tujuan pokok penelitian (Nursalam 2008, hal. 121). Pada penelitian ini analisa data pada uji kadar protein dengan metode kjeldahl dikriteriakan sebagai berikut :

1. Kadar protein memenuhi standar 3,50%
2. Kadar protein tidak memenuhi standar <3,50%

(Direktorat Gizi, Depkes RI)

4.8. Etika Penelitian

Penelitian merupakan pedoman etika yang berlaku untuk setiap kegiatan penelitian yang melibatkan antara pihak peneliti dengan pihak yang diteliti dan masyarakat yang akan memperoleh dampak hasil penelitian tersebut (Notoatmodjo 2010, hal. 142).

Sebelum melakukan penelitian, peneliti mengajukan permohonan kepada Institusi Prodi DIII Analisis Kesehatan STIKes ICME Jombang untuk mendapatkan persetujuan. Setelah itu baru melakukan penelitian pada responden. Setelah itu baru melakukan penelitian pada responden dengan menekankan pada masalah etika yang meliputi:

1. *Anonimity* (Tanpa nama)

Responden tidak perlu mencantumkan namanya pada lembar pengumpulan data. Cukup menulis nomor responden atau inisial saja untuk menjamin kerahasiaan identitas.

2. *Confidentiality* (Kerahasiaan)

Kerahasiaan informasi yang diperoleh dari responden akan dijamin kerahasiaan oleh peneliti. Penyajian data atau hasil penelitian hanya ditampilkan pada forum Akademis.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan diuraikan hasil penelitian yang dilaksanakan di Pasar Legi Jombang Kabupaten Jombang. Hasil penelitian meliputi gambaran lokasi penelitian, data penelitian, dan pembahasan

5.1 Hasil Penelitian

5.1.1 Gambaran Lokasi Penelitian

Kawasan Pasar Citra Niaga (Legi) merupakan pasar tertua yang ada sejak tahun 1990 di Perkotaan Jombang. Seiring dengan berkembangnya konsep-konsep pasar modern, pasar Citra Niaga (Legi) mengalami rehabilitasi dengan menerapkan konsep pasar tradisional modern. Lokasi pasar yang strategis, yaitu di jalur utama Surabaya-Kertosono-Jogja, menjadikan pasar ini menjadi simpul tarikan baik bagi masyarakat lokal maupun ataupun para pengunjung dari wilayah luar Jombang.

Pasar Legi Citra Niaga atau disingkat Pasar Legi adalah pasar tradisional yang terletak di tengah kota Jombang. Di pasar ini juga ada pasar burung yang lumayan ramai, kemudian juga ada Pasar bunga hias dan ikan hias. Area Pasar legi dan pertokoan ini adalah pusat dari kegiatan ekonomi yang sangat ramai di Kota Jombang.

Faktor yang sangat mendukung saat penelitian meliputi lokasi strategis sebagai pusat perdagangan, dapat dijangkau dengan angkutan umum. Sedangkan faktor yang menghambat adalah hambatan bahasa.

5.1.2 Data penelitian

Hasil pemeriksaan yang diperoleh dari Pasar Legi Jombang diketahui pada beberapa sampel susu kedelai yang diperiksa adanya kadar protein yang tidak memenuhi standar menurut Direktorat Gizi, Depkes RI.

1. Kadar protein susu kedelai

Tabel 4.4 Distribusi frekuensi kadar protein susu kedelai di Pasar Legi Jombang

Hasil	Frekuensi	Persentase %
Memenuhi standar	3	30%
Tidak memenuhi standar	7	70%
jumlah	10	100%

Berdasarkan tabel 4.4 diketahui bahwa susu kedelai di Pasar Legi Jombang yang memenuhi standar 30% dan yang tidak memenuhi standar 70%.

5.2. Pembahasan

Berdasarkan sampel yang diteliti pada penelitian ini sebanyak 10 susu kedelai. Sampel susu kedelai diambil dari penjual yang berbeda yang terletak di pasar legi Jombang. Hasil pemeriksaan kuantitatif kandungan protein dari 10 sampel menunjukkan bahwa hampir sebagian besar sampel susu kedelai yang diteliti menunjukkan kadar protein tidak memenuhi standar Direktorat Gizi, Depkes RI.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar protein dari 10 sampel yang diperiksa 6 sampel susu kedelai tidak bermerk A, B, C, D, E, F kurang dari standar menurut Direktorat Gizi, Depkes RI yaitu memiliki kadar protein <3,50%. Penelitian ini diperoleh bahwa pada 6 sampel dari 10 sampel memiliki kadar protein yang rendah. Kemungkinan kadar protein yang rendah

pada susu kedelai disebabkan adanya zat yang ditambahkan mengandung sedikit kadar proteinnya untuk menggantikan kedelai karena disamping harganya lebih murah dibandingkan kedelai. Menurut Cahyadi, 2012 kedelai mengandung protein 35%, bahkan pada varietas unggul kadar proteinnya dapat mencapai 40-43%. Dibandingkan dengan beras, jagung, tepung singkong, kacang hijau, daging, ikan segar, dan telur ayam, kedelai mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi, hampir menyamai kadar protein susu skim kering.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh E. Siburian di Kota Sumatera Utara menunjukkan bahwa penetapan kadar protein pada susu kedelai kemasan dengan metode Kjeldahl mengandung protein dengan kadar rata-rata 1,90 %. Dari hasil yang diperoleh, kadar protein susu kedelai yang diuji tidak memenuhi syarat parameter uji berdasarkan SNI 01-2891-1992, dimana rentang kadar protein pada susu kedelai yang memenuhi standar adalah minimal 2 %. Faktor yang menyebabkan kadar protein sedikit di dalam susu kedelai kemasan dan tidak memenuhi syarat yaitu adanya zat yang ditambahkan mengandung sedikit kadar proteinnya untuk menggantikan kedelai karena disamping harganya lebih murah dibandingkan kedelai selain itu, waktu juga menjadi faktor penentu kualitas dari protein karena pada saat proses destruksi harus diperhatikan waktunya dan aliran air ke alat apabila air tidak mengalir maka proses destruksi tidak terjadi secara sempurna.

Protein secara berlebihan tidak menguntungkan tubuh. Makanan yang tinggi protein biasanya tinggi lemak sehingga dapat menyebabkan obesitas. Diet protein tinggi yang sering dianjurkan untuk menurunkan berat badan kurang beralasan. Kelebihan protein dapat menimbulkan masalah lain, terutama pada bayi. Kelebihan asam amino memberatkan ginjal dan hati yang harus memetabolisme dan mengeluarkan kelebihan nitrogen. Kelebihan

protein akan menimbulkan asidosis, dehidrasi, diare, kenaikan amoniak darah, kenaikan ureum darah, dan demam. Ini dilihat pada bayi yang diberi susu skim atau formula dengan konsentrasi tinggi, sehingga konsumsi protein mencapai 6 g/kg berat badan. Batas yang dianjurkan untuk konsumsi protein adalah dua kali Angka Kecukupan Gizi (AKG) untuk protein (Almatsier, 2010, hal. 104).

Kekurangan protein banyak terdapat pada masyarakat sosial ekonomi rendah. Kekurangan protein murni pada stadium berat menyebabkan *kwashiorkor* pada anak-anak di bawah lima tahun. Kekurangan protein sering ditemukan secara bersamaan dengan kekurangan energi yang menyebabkan kondisi yang dinamakan *marasmus*. (Almatsier 2010, hal. 100).

Kebutuhan manusia akan protein dapat dihitung dengan mengetahui jumlah nitrogen yang hilang (*obligatory nitrogen*). Bila seseorang mengkonsumsi ransum tanpa protein, maka nitrogen yang hilang tersebut pasti berasal dari protein tubuh yang dipecah untuk memenuhi kebutuhan metabolisme. Nitrogen yang dikeluarkan dari tubuh merupakan bahan buangan hasil metabolisme protein; karena itu, jumlah nitrogen yang keluar bersama urine rata-rata 37 mg/kg berat badan, dan dalam feces 12 mg/kg berat badan. Nitrogen yang lepas bersama kulit 3 mg/kg serta melalui jalur lain seperti keringat meliputi 2 mg/kg sehingga jumlahnya sekitar 53 mg/kg berat badan per hari. Karena itu nitrogen yang dibuat oleh tubuh dapat digunakan sebagai pedoman untuk menentukan kebutuhan minimal protein yang diperlukan badan.

Kecukupan konsumsi protein per kg berat badan per hari yang dianjurkan yaitu; untuk bayi umur 0-6 bulan dibutuhkan 2,2 g protein untuk setiap kg berat, untuk anak-anak umur 4-6 tahun dibutuhkan 1,5 g protein untuk setiap kg berat, untuk remaja umur 15-18 tahun dibutuhkan 0,9 g

protein untuk setiap kg berat, dan untuk dewasa lebih dari 18 tahun dibutuhkan 0,8 g protein untuk setiap kg berat. Kebutuhan akan protein bagi orang dewasa telah dihitung berdasarkan studi mengenai jumlah nitrogen yang hilang dari subyek yang mengkonsumsi makanan yang tidak mengandung protein atau mengandung sedikit sekali protein (Muchtadi 2010, hal. 72).

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini dibahas kesimpulan yang menjawab tujuan penelitian dan saran sesuai dengan kesimpulan.

6.1 Kesimpulan

Hasil penelitian identifikasi kadar protein susu kedelai di Pasar Legi Jombang didapatkan hasil sebagian besar susu kedelai yang dijual tidak memenuhi standar.

6.2 Saran

1. Bagi Institusi Pendidikan

Sebagai salah satu bahan rujukan dan bacaan di perpustakaan sehingga diharapkan dapat menambah sumber-sumber referensi teori-teori tentang kadar protein dalam susu kedelai.

2. Bagi masyarakat (responden)

Lebih meningkatkan pengetahuan tentang kecukupan konsumsi protein per kg berat badan per hari yang dianjurkan untuk bayi, untuk anak-anak, untuk remaja, dan untuk dewasa lebih dari 18 tahun.

3. Bagi tenaga kesehatan

Diharapkan tenaga kesehatan dapat mengembangkan pelayanan kesehatan masyarakat untuk menanggulangi kekurangan protein, maka dapat dilakukan upaya pemantauan status gizi (PSG) masyarakat.

4. Bagi keluarga

Diharapkan keluarga dapat memberikan asupan makanan bergizi yang penting untuk kesehatan terutama anak-anak yang membutuhkan makanan bergizi untuk pertumbuhan dan kesehatan mereka.

5. Bagi peneliti selanjutnya

Diharapkan dapat melakukan penelitian tentang protein susu kedelai lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatseir. 2010. *Ilmu Meracik Obat*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada
- Almatsier. 2010. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi* : PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Andarwulan, dkk. 2011. *Analisis Pangan*. Jakarta : Dian Rakyat
- Arikunto. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta
- Arnitasari. 2011. *Penetapan Kadar Protein Pada Susu Kedelai Kemasan Dan Susu Sapi*. http://www.google_cendekia.com akses tanggal 2 Februari 2015
- Astawan. 2009. *Khasiat Susu Kedelai*. <http://www.info-kesehatan.com> akses tanggal 12 Februari 2015
- Cahyadi. 2012. *Tekhnologi dan Khasiat Kedelai*. Jakarta : Bumi Aksara
- Carolina. 2006. *Buku Pelajaran Tekhnologi Farmasi*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada
- Firman. 2009. *Pengaruh Substitusi Susu Sapi Dengan Susu Kedelai Serta Besarnya Konsentrasi Penambahan Ekstrak Nenas (Ananas Comosus) Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Keju Cottage*. http://www.google_cendekia.com akses tanggal 2 Februari 2015
- Girindra. 2009. *Perbedaan Susu Sapi dan Kedelai*. http://www.google_cendekia.com akses tanggal 12 Februari 2015
- Hidayat. 2009. *Metode Penelitian Keperawatan dan Teknik Analisis Data*. Jakarta : Salemba Medika
- Judarwanto. 2014. *Pengolahan Kedelai*. Subang : BPTTG
- Koswara. 2006. *Isoflavon Senyawa Multi Manfaat Dalam Kedelai*. Jakarta : EGC
- Kusumah. 2008. *Metode Kjeldahl Pada Susu Kedelai*. Jakarta : Pustaka Sinar
- Melisa. 2013. *Perbandingan Kadar Protein dan Lemak Dalam ASI "X", Susu Sapi Formula "Y" dan Susu Kedelai Formula "Z"*. http://www.google_cendekia.com akses tanggal 2 Februari 2015
- Muchtadi. 2010. *Kedelai Komponen Untuk Kesehatan*. Bandung : Alfabeta
- Notoatmodjo. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta

- Nursalam. 2008. *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*. Jakarta : Salemba Medika
- Purwaningsih. 2012. *Penetapan Kadar Protein Pada Susu Kedelai Kemasan Dengan Metode Kjeldahl*. http://www.google_cendekia.com akses tanggal 2 Februari 2015
- Radiyah. 2010. *Pengolahan Kedelai*. Subang : Puslitbang Fisika Terapan LIPI
- Sastrohamidjojo. 2009. *Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta : Liberty
- Sumardjo. 2009. *Korelasi Gizi, Kesehatan dan Produktivitas Kerja*. Jakarta : Salemba Medika
- Syarifah. 2007. *Analisis & Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta : Bumi Aksara
- Winarno. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama
- Winarsih. 2014. *Teknologi Pengolahan Kedelai*. Jakarta : Pustaka Sinar
- Wisnu. 2012. *Susu Sapi dan Susu Kedelai*. <http://www.info-kesehatan.com> akses tanggal 12 Februari 2015

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN "INSAN CENDEKIA MEDIKA"



Website : www.stikesicme-jbg.ac.id

SK. MENDIKNAS NO.141/D/O/2005

No. : 063/KTI-D3 ANKES/K31/V/2015
Lamp. : -
Perihal : Permohonan Bantuan Pemeriksaan

Jombang, 08 Mei 2015

Kepada :

Yth. Kepala BBLK (Balai Besar Laboratorium
Kesehatan) Surabaya
di
Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka kegiatan penyusunan Karya Tulis Ilmiah oleh mahasiswa Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan "Insan Cendekia Medika" Jombang program studi D3 Analisis Kesehatan, maka sehubungan dengan hal tersebut kami mohon dengan hormat bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan ijin melakukan Permohonan Bantuan Pemeriksaan, kepada mahasiswa kami:

Nama Lengkap : **DOJA SEPTINAH**

No. Pokok Mahasiswa / NIM : **13 131 0092**

Semester : **V (lima)**

Judul Penelitian : **Identifikasi Kadar Protein Susu Kedelai**

Untuk mendapatkan data guna melengkapi penyusunan Karya Tulis Ilmiah sebagaimana tersebut diatas. **INSAN CENDEKIA MEDIKA**

Demikian atas perhatian, bantuan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Ketua,

Dr. H. M. Zainul Arifin, Drs., M.Kes.
NIK: 01.03.001



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL BINA UPAYA KESEHATAN
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN SURABAYA

Jalan Karangmenjangan No. 18 Surabaya - 60286
Telepon Pelayanan : (031) 5020306, TU : (031) 5021451 Faksimili : (031) 5020388
Website : bblksurabaya.com : Surat elektronik : bblksub@yahoo.co.id

HASIL PENGUJIAN CONTOH BAHAN

Nomor Lab. : L15004432 / 1266-1271 / BHN / III / 2015
Dikirim oleh : DOIA SEPTINAH
Alamat : Stikes ICMC Jombang (Jl.Kemuning No.44^c,Jombang)
Jenis Bahan : 6 (enam) contoh Susu Kedelai
Contoh diambil oleh : Yang bersangkutan
Tanggal pengambilan Contoh : Maret 2015
Tanggal diterima di BBLK : Maret 2015

BAHAN	PROTEIN	SATUAN
1	2,82	%
2	1,99	%
3	2,56	%
4	2,42	%
5	2,78	%
6	1,88	%

Perhatian :

- Hasil pemeriksaan ini hanya berlaku untuk contoh diatas
- Hasil ini tidak boleh dipergunakan untuk keperluan Iklan/Reklame
- Dilarang menggandakan dokumen ini tanpa seijin pihak BBLK Surabaya

29 April 2015
Manajer Mutu
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN SURABAYA
Dwi Endah Puspitasari, S.Si, Apt
NIP.19730425 199903 2 001



KEMENTERIAN KESEHATAN RI

DIREKTORAT JENDERAL BINA UPAYA KESEHATAN

BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN SURABAYA

Jalan Karangmenjangan No, 18 Surabaya - 60286

Telepon Pelayanan : (031) 5020306, TU : (031) 5021451 Faksimili : (031) 5020388

Website : bblksurabaya.com : Surat elektronik : bblksub@yahoo.co.id

HASIL PENGUJIAN CONTOH BAHAN

Nomor Lab. : L15005738 / 1825-1828 / BHN / V / 2015
Dikirim oleh : DOIA SEPTINAH
Alamat : Stikes ICMC Jombang (Jl.Kemuning No.57^A, Candi Mulyo - Jombang)
Jenis Bahan : 4 (empat) contoh Susu Kedelai
Contoh diambil oleh : Yang bersangkutan
Tanggal pengambilan Contoh : 13 Mei 2015
Tanggal diterima di BBLK : 13 Mei 2015

BAHAN	PROTEIN	SATUAN
1	3,12	%
2	4,02	%
3	4,22	%
4	4,04	%

Perhatian :

- Hasil pemeriksaan ini hanya berlaku untuk contoh diatas
- Hasil ini tidak boleh dipergunakan untuk keperluan Iklan/Reklame
- Dilarang menggandakan dokumen ini tanpa seijin pihak BBLK Surabaya



Dwi Endang Puspitasari, S.Si, Apt
NIP. 19730425 199903 2 001

LEMBAR KONSULTASI

Nama : Doia Septinah
 NIM : 13.131.0092
 Judul : Identifikasi Padatan Protein susu kedelai

Pembimbing : Lilis, S.Pd, M.Kes

Tanggal	Hasil Konsultasi	Paraf Pembimbing
23/01/2015	pragel muncak	<u>[Signature]</u>
28/01/2015	- jelma pd Otot kardus	<u>[Signature]</u>
09/2/2015	pragel muncak + solusi	<u>[Signature]</u>
09/2/2015	see more Jelma sp Jelma sub I + II	<u>[Signature]</u>
28/2/2015	langsa III + IV	<u>[Signature]</u>
12/3/2015	penun	<u>[Signature]</u>
09/3/2015	penun (Jelma)	<u>[Signature]</u>

LEMBAR KONSULTASI

Nama : Dona Setiawan
 NIM : 13.131.0092
 Judul : Identifikasi kadar Protein Susu Kedelai

Pembimbing : Lilis, S.Pd, M.Kes

Tanggal	Hasil Konsultasi	Paraf Pembimbing
27/2013. 13	ace danu summi pemeru.	<u>Lilis</u>
9/2015. 18	summi bus kare + jukla	<u>Lilis</u>
29/2015. 17	peris	<u>Lilis</u>
2/2015 17	peris	<u>Lilis</u>
6/2015	ace ugi kare krt.	<u>Lilis</u>

LEMBAR KONSULTASI

Nama : Dola - Septina
 NIM : 13-131-0092
 Judul : Identifikasi kadar protein susu kedelai

Pembimbing : Sri Lestari - S.KM

Tanggal	Hasil Konsultasi	Paraf Pembimbing
10/2 ¹⁵	Revisi Bab I Lengkapi Bab I	
27/2 ¹⁵	Aku Bab I Revisi Bab II - penuntasan cekraai EYD	
3/3 ¹⁵	Aku Bab II Lanjutkan Bab III & IV	
24/3 ¹⁵	Revisi Bab II - IV	
17/4 ¹⁵	Revisi sempurna! Signa beres-IV semua Majalah	