

**PENGARUH KONSENTRASI GARAM TERHADAP KADAR PROTEIN  
HASIL FERMENTASI IKAN KEMBUNG (*Rastrelliger sp*)  
PADA PEMBUATAN PEDAS SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER  
BELAJAR KIMIA SMA/MA PADA MATERI POKOK  
MAKROMOLEKUL**



**SKRIPSI**

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Sarjana  
Strata Satu (S1) Pendidikan Sains Kimia

Disusun oleh:

**NIKMATUL KHASANAH**

**NIM : 04441027**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2009**

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nikmatul Khasanah

NIM : 04441027

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta,

menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul:

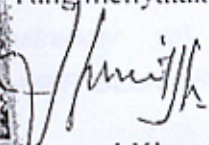
**PENGARUH KONSENTRASI GARAM TERHADAP KADAR PROTEIN  
HASIL FERMENTASI IKAN KEMBUNG (*Rastrelliger sp*) PADA  
PEMBUATAN PEDA SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER BELAJAR KIMIA  
DI SMA/MA PADA MATERI POKOK MAKROMOLEKUL**

adalah asli hasil penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi hasil karya orang lain.

Yogyakarta, 16 Desember 2008



Yang menyatakan,

  
Nikmatul Khasanah  
NIM. 04441027



## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Skripsi Saudari Nikmatul Khasanah

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. Wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Nikmatul Khasanah

NIM : 04441027

Judul Skripsi : PENGARUH KONSENTRASI GARAM TERHADAP KADAR PROTEIN HASIL FERMENTASI IKAN KEMBUNG (*Rastrelliger sp*) PADA PEMBUATAN PEDAS SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER BELAJAR KIMIA SMA/MA PADA MATERI POKOK MAKROMOLEKUL

sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Saintek Jurusan/Program Studi Pendidikan Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Pendidikan Sains.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, 11 Desember 2008

Pembimbing,

Khamidinal, M.Si

NIP. 150301492



**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/138/2009

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Konsentrasi Garam Terhadap Kadar Protein Hasil Fermentasi Ikan Kembung (*Rastrelliger sp*) Pada Pembuatan Peda Sebagai Alternatif Sumber Belajar Kimia SMA / MA Pada Materi Pokok Makromolekul

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Nikmatul Khasanah  
NIM : 0444 1027  
Telah dimunaqasyahkan pada : 15 Januari 2009  
Nilai Munaqasyah : A

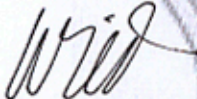
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

  
Khamidinal, M.Si  
NIP. 150301492

Penguji I



Esti Wahyu Widowati, M.Si  
NIP. 150327074

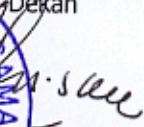
Penguji II



Jamil Suprihatiningrum, S.Pd.Si

Yogyakarta, 22 Januari 2009  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan



  
Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si  
NIP. 150219153

## MOTTO

( )

*“Dan jadilah manusia yang meskipun kakinya berpijak di bumi, akan tetapi dapat menggapai bintang tsuroyja (memiliki cita-cita yang tinggi).”*

(Ahli Hikmah)

***Jenius adalah 1 % inspirasi dan 99 % keringat. Tidak ada yang dapat menggantikan kerja keras.***

***Keberuntungan adalah sesuatu yang terjadi ketika kesempatan bertemu dengan kesiapan.***

- Thomas A. Edison -

# PERSEMBAHAN

*Skripsi ini dipersembahkan kepada  
almamater tercinta  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta*



## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, Pemilik semesta raya dan isinya ini yang telah memberikan berbagai rahmat dan nikmat, sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan. Shalawat dan salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW yang telah menunjukkan umat manusia menuju jalan kebenaran yang hakiki.

Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada berbagai pihak berikut yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama proses penyusunan skripsi ini:

1. Bapak Prof. H. DR. Amin Abdullah, selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta;
2. Ibu Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta;
3. Bapak Khamidinal, M.Si, selaku Ketua Jurusan Kimia dan Pendidikan Kimia sekaligus selaku pembimbing penulisan skripsi ini;
4. Ibu Siti Fathonah, M.Si, selaku Penasehat Akademik;
5. Para Bapak/Ibu Dosen, atas ilmu yang telah diberikan selama masa studi penulis;
6. Bapak Slamet Raharjo, selaku Kepala Laboratorium Chemix Pratama atas arahan dan bimbingan yang telah diberikan selama penulis melakukan penelitian;
7. Bapak dan Ibu, atas limpahan cinta, kasih sayang, doa, nasehat, dan dukungan yang tidak pernah berhenti mengalir demi kesuksesan penulis;

8. Mbak En sekalian, mbak Yul sekalian, dan adek terbontot Man Ocet, yang selalu menjadikan hari-hari penulis penuh semangat berkat kasih sayang, motivasi, doa, serta kebersamaan yang meski jarang kita rasakan;
9. Teman-teman senasib seperjuangan sejak tahun 2004, jeng heti, royanah, fitri, sulis, nila, mbak pungkas, jumi, peni, siti, mbak uning, fathin, ayang, ade, atul, hanif, nuri, sms, rohman, latif, farikh, nisa', khawasi, ichol, dwi, endri, bukron, wendy, ipul, juga teman-teman PPL-KKN, dita, tina, mbak zub, bunga, njuk, deni, joe, amin, yang telah banyak memberikan motivasi, inspirasi, dan bantuan baik secara material maupun moral; dan
10. Teman-teman kos, jeng shely dan F4-nya, lilis imut, mbak hanik, mbak mila, melly atik, liza, alizabeth's girls, atas semua bantuan, motivasi, dan kebersamaan penuh warna yang semoga bisa mendewasakan kita.

Ucapan terima kasih juga penulis haturkan kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Harapan penulis, semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca umumnya, dan bagi penulis khususnya.

Yogyakarta, 11 Desember 2008

Penulis,

Nikmatul Khasanah



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
<b>BAB I: PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Pembatasan Masalah .....	6
D. Perumusan Masalah .....	7
E. Tujuan Penelitian .....	7
F. Kegunaan Penelitian .....	7
<b>BAB II: TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Kerangka Keilmuan	
1. Protein .....	9
2. Ikan.....	21
3. Fermentasi Ikan dan Fungsi Garam .....	23
4. Ikan Peda.....	27
B. Kerangka Kependidikan	
1. Belajar .....	29
2. Pembelajaran Kimia .....	30
3. Sumber Belajar.....	32
C. Penelitian yang Relevan.....	34
D. Kerangka Berpikir.....	35
E. Hipotesis Penelitian.....	36
<b>BAB III: METODE PENELITIAN</b>	
A. Desain Penelitian.....	37
B. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan sampel.....	37
C. Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	38
D. Instrumen Penelitian .....	38
E. Prosedur Penelitian .....	39
F. Teknik Pengumpulan Data.....	43
G. Teknik Analisis Data.....	44
<b>BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	46
B. Pembahasan.....	48

BAB V: PENUTUP	
A. Kesimpulan .....	69
B. Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA .....	70
LAMPIRAN.....	73

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Grafik Kadar Protein Versus Konsentrasi Garam .....	53
Gambar 2. Kerucut Pengalaman Edgar Dale .....	57
Gambar 3. Strukturisasi Proses dan Produk Penelitian.....	64
Gambar 4. Hasil uji Biuret pada kontrol, sampel, dan blanko .....	102
Gambar 5. Proses Destruksi sampel.....	102
Gambar 6. Peralatan Distilasi.....	103
Gambar 7. Proses Titrasi .....	103

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Konversi Kadar N Menjadi Kadar Protein.....	20
Tabel 2. Komposisi Kimia Peda Per 100 g Berat Kering .....	29
Tabel 3. Hasil Analisis Kualitatif dengan Uji Biuret .....	43
Tabel 4. Hasil Analisis Kuantitatif.....	44
Tabel 5. Rumus Statistik Uji ANAVA-A .....	45
Tabel 6. Hasil Analisis Kadar Air .....	46
Tabel 7. Hasil Uji Kualitatif.....	46
Tabel 8. Hasil Uji Kuantitatif.....	47
Tabel 9. Rangkuman Perhitungan ANAVA-A .....	47
Tabel 10. Bahan Makanan Sumber Protein.....	86
Tabel 11. Nilai F dengan Taraf Signifikansi 5%.....	104

## ABSTRACT

### INFLUENCE OF SALT CONCENTRATION TO PROTEIN CONTENT OF FERMENTATION PRODUCT OF KEMBUNG (*Rastrelliger sp*) IN MAKING PEDAS AS SOURCE ALTERNATIVE OF LEARNING CHEMISTRY IN SENIOR HIGH SCHOOL/ISLAMIC SENIOR HIGH SCHOOL AT SUBJECT MATTER MACROMOLECULES

By :

Nikmatul Khasanah

NIM. 04441027

**Counsellor: Khamidinal, M. Si**

---

---

Have been done a research which purpose (1) to study the influence of salt concentration to protein content of fermentation product of kembung (*Rastrelliger sp*) in making pedas and (2) to study about the possibility of result and process of this research to be a source alternative of learning Chemistry in Senior High School/Islamic Senior High School at subject matter Macromolecules.

This research used the experiment method. Sampel used is kembung (*Rastrelliger sp*) obtained from one of fish merchant in Market of Kranggan Yogyakarta. Technique of taking sampel used in this research is sampling with the certain criterion (purposive sampling), that is take the kembung (*Rastrelliger sp*) which still be fresh and have standard size. Independent variable of this research is salt concentration, and the dependent variable is content of protein of kembung (*Rastrelliger sp*). Qualitative analysis was done with the Biuret test, and quantitative analysis was done with the semi-micro Kjeldahl method. Result of research was analyzed with the The Varian-A Analyse (ANAVA-A) method.

The heavy wet protein content resulted of kembung (*Rastrelliger sp*) fermentation with the variation of salt concentration: 15%, 20%, 25%, and 30% b/b as follows: 23,07%; 25,85%; 27,52%; and 28,84%. Data analysis with the method ANAVA-A with significant level at 5% indicate that  $F_0 > F_{tabel}$ . This mean that there is influence of salt concentration to protein content of fermentation product of kembung (*Rastrelliger sp*), that the content of protein compare diametrical with the salt concentration. After passing various of selection phases, process and result of this research can be made source alternative of learning Chemistry.

---

Keyword: Salt, content of protein, kembung fish, learning source

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Bahan pangan merupakan kebutuhan primer manusia selain sandang dan papan. Tanpa bahan pangan, manusia tidak akan dapat mempertahankan hidup dan melakukan aktivitas untuk dapat meningkatkan kualitas hidup. Pemenuhan terhadap kebutuhan bahan pangan tidak hanya sebatas pada tersedianya jumlah makanan yang diperlukan, namun juga pada pemenuhan gizi bagi tubuh yang meliputi karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral.

Diantara berbagai macam zat gizi tersebut, protein adalah salah satu zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh manusia untuk pertumbuhan, pemeliharaan, dan penggantian jaringan.<sup>1</sup> Bahan pangan sumber protein dapat diperoleh dari tumbuhan maupun hewan. Protein yang diperoleh dari tumbuhan disebut protein nabati, sedangkan protein yang diperoleh dari hewan disebut protein hewani.

Salah satu sumber protein hewani adalah ikan. Ikan merupakan salah satu bahan pangan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat, karena selain rasanya yang cukup gurih, ikan mudah diperoleh, harganya terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat, dan kandungan proteinnya cukup tinggi dibandingkan dengan kandungan gizi lainnya (lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral).<sup>2</sup>

Bagi masyarakat muslim, status kehalalan ikan sudah tidak diragukan lagi, sebagaimana firman Allah dalam surat al-Maidah ayat 96:<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> K.A. Buckle, dkk, *Ilmu Pangan*, (Jakarta: Universitas Indonesia-Press, 1987), hlm. 11

<sup>2</sup> Eddy Afrianto dan Evi Liviawaty, *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*, (Yogyakarta: Kanisius, 1989), hlm.11

<sup>3</sup> Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, (Jakarta: J-ART, 2007), hlm. 124

أَحِلَّ لَكُمْ صَيْدُ الْبَحْرِ وَطَعَامُهُ مَتَّعًا لَكُمْ وَلِلسَّيَّارَةِ وَحُرْمَ عَلَيْكُمْ صَيْدُ الْبَرِّ مَا  
 دُمْتُمْ حُرْمًا وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي إِلَيْهِ تُحْشَرُونَ

Artinya: “Dihalalkan bagimu binatang buruan laut dan makanan (yang berasal) dari laut sebagai makanan yang lezat bagimu, dan bagi orang-orang yang dalam perjalanan; dan diharamkan atasmu (menangkap) binatang buruan darat, selama kamu dalam ihram. dan bertakwalah kepada Allah yang kepada-Nyalah kamu akan dikumpulkan.” (QS. Al-Maidah: 96)

Bahan pangan, selain menjadi sumber gizi bagi manusia, juga dapat menjadi sumber makanan bagi perkembangan mikroorganisme. Mikroorganisme sangat beragam jenisnya dan tersebar luas di alam lingkungan. Sebagai akibatnya, produk makanan akan sangat mudah terkontaminasi oleh berbagai jenis mikroorganisme tersebut.<sup>4</sup> Demikian pula dengan ikan, karena kadar air yang terkandung dalam tubuh ikan cukup tinggi (60-84%) dan pH tubuh mendekati netral, sehingga ikan dapat menjadi media yang baik untuk pertumbuhan bakteri pembusuk maupun mikroorganisme lain yang merugikan. Hal ini menyebabkan ikan mudah sekali membusuk, bahkan karena daging ikan hanya mempunyai sedikit tenunan pengikat (*tendon*), pembusukan terjadi lebih cepat bila dibandingkan dengan makanan sumber protein hewani lainnya.<sup>5</sup>

Kondisi yang demikian jika tidak ditangani lebih lanjut tentu akan sangat merugikan sebagian besar masyarakat yang berprofesi sebagai nelayan maupun petani ikan air tawar, karena bagaimanapun usaha pemasaran hasil perikanan tidak selalu berjalan dengan cepat, terutama pada saat produksi ikan melimpah. Oleh sebab itu, perlu dilakukan proses pengolahan untuk mempertahankan kondisi ikan

<sup>4</sup> K.A. Buckle, dkk, *Ilmu Pangan*, (Jakarta: Universitas Indonsia-Press, 1987), hlm. 23

<sup>5</sup> Eddy Afrianto dan Evi Liviawaty, *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*, (Yogyakarta: Kanisius, 1989), hlm.13

agar tetap dalam keadaan aman dikonsumsi dan hasil tangkapan dapat dimanfaatkan secara optimal.<sup>6</sup>

Salah satu cara pengolahan dan pengawetan ikan adalah dengan cara fermentasi. Pada dasarnya, fermentasi ikan dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

1. fermentasi dengan produk akhir yang berbeda dari bahan baku, misalnya dalam pembuatan silase ikan, terasi, dan kecap ikan;
2. fermentasi dengan produk akhir yang serupa dengan bahan baku, misalnya dalam pembuatan bekasam dan peda.

Peda merupakan salah satu hasil fermentasi ikan yang banyak diproduksi oleh masyarakat. Pengawetan ikan dengan cara ini tergolong pengawetan secara tradisional karena tidak memerlukan peralatan khusus yang canggih dan hanya melibatkan proses fermentasi. Fermentasi dalam pembuatan peda ini merupakan cara pengolahan dengan memanfaatkan penguraian senyawa dari protein kompleks yang terdapat dalam tubuh ikan menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan bantuan enzim yang berasal dari tubuh ikan itu sendiri atau dari mikroorganisme (terutama dari golongan jamur atau ragi), dan berlangsung dalam kondisi yang terkontrol.<sup>7</sup>

Untuk menciptakan kondisi yang terkontrol, perlu dilakukan penambahan garam. Dengan penambahan garam, pertumbuhan bakteri pembusuk terhambat sehingga memberikan kesempatan kepada jamur atau ragi untuk tumbuh dengan pesat. Pada proses selanjutnya, garam berfungsi sebagai pengawet, terutama

---

<sup>6</sup> Rabiyyatul Adawyah, *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2007), hlm. 2

<sup>7</sup> *Ibid*, hlm. 103



selama masa penyimpanan.<sup>8</sup> Disamping itu, pada saat penggaraman, garam menyerap air pada waktu meresap sehingga mengakibatkan denaturasi protein.<sup>9</sup> Menurut Oyon Suwaryono dan Yusti Ismeini, bakteri yang berperan selama proses fermentasi makanan tradisional seperti halnya ikan peda dan terasi adalah bakteri halofilik *Lactobacillus*.<sup>10</sup>

Jenis ikan yang dapat diolah menjadi peda antara lain ikan kembung, ikan layang, ikan selar, ikan mas, ikan tawes, dan ikan mujair. Akan tetapi pada umumnya ikan yang sering digunakan sebagai bahan baku peda adalah ikan kembung (*Rastrelliger sp*) karena hasil fermentasi ikan ini memiliki citarasa yang lebih memuaskan dibandingkan dengan ikan jenis lain.<sup>11</sup>

Ilmu kimia merupakan suatu ilmu yang mempelajari tentang perubahan materi, sehingga fermentasi bukanlah suatu istilah asing karena dalam proses ini pun terjadi perubahan-perubahan yang melibatkan reaksi-reaksi kimiawi. Terkait dengan pembuatan ikan peda sebagaimana yang telah diuraikan sedikit di atas bahwa pengawetan ikan dengan cara ini melibatkan proses fermentasi, ternyata peristiwa kimia banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam kegiatan belajar mengajar, salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pemahaman siswa adalah sumber belajar. Menurut Udin Syaripudin dan Winata Putra, sumber belajar meliputi lima hal, yaitu, manusia, buku atau

---

<sup>8</sup> Eddy Afrianto dan Evi Livyawaty, *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*, (Yogyakarta: Kanisius, 1989), hlm. 79

<sup>9</sup> K.A. Buckle, dkk, *Ilmu Pangan*, (Jakarta: Universitas Indonesia-Press, 1987), hlm. 319

<sup>10</sup> RR. Tenti Yuniati Nurmalasari, *Pengaruh Variasi Konsentrasi Garam Terhadap Kadar Zat Gizi Hasil Fermentasi Cair Kepala Ikan Bandeng (*Channos channos*)*, (Yogyakarta: FMIPA UNY, 2003), hlm. 14

<sup>11</sup> Rabiyyatul Adawyah, *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2007), hlm. 107

perpustakaan, media massa, alam atau lingkungan sekitar, dan media pendidikan.<sup>12</sup> Bertolak dari hal tersebut, maka proses fermentasi yang terjadi dalam pembuatan ikan peda dapat dijadikan sebagai salah satu sumber belajar dalam mata pelajaran kimia. Dengan demikian, siswa diharapkan mampu memahami materi ini melalui pengamatan secara langsung terhadap peristiwa-peristiwa yang terjadi di sekeliling mereka.

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu diadakan penelitian terkait dengan pengaruh konsentrasi garam terhadap kadar protein hasil fermentasi ikan kembung (*Rastrelliger sp*) pada pembuatan peda. Hasil dan proses penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai alternatif sumber belajar bagi siswa SMA/MA dalam Materi Pokok Makromolekul.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang, dapat diidentifikasi berbagai permasalahan sebagai berikut:

1. Kandungan gizi dalam ikan yaitu air, protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral.
2. Ada dua jenis fermentasi ikan, yaitu fermentasi dengan produk akhir yang berbeda dari bahan baku dan fermentasi dengan produk akhir yang serupa dengan bahan baku.
3. Jenis ikan yang sering difermentasi (bahan baku peda) adalah ikan kembung, ikan layang, ikan selar, ikan mas, ikan tawes, dan ikan mujair.

---

<sup>12</sup> Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain, 1997, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2002), hlm. 139

4. Fermentasi ikan harus berlangsung dalam kondisi yang terkontrol, yakni dengan penambahan garam.
5. Analisis kualitatif protein dapat dilakukan dengan beberapa metode, di antaranya yaitu uji Biuret, Millon, dan Hopkin's Cole.
6. Analisis kuantitatif protein dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu metode Kjeldahl, Lowry, dan Biuret.
7. Ada beberapa Materi Pokok di SMA/MA yang berhubungan dengan protein.

### **C. Pembatasan Masalah**

Untuk menghindari perluasan masalah, maka perlu dibatasi sebagai berikut:

1. Kandungan gizi ikan yang akan dianalisis adalah protein.
2. Jenis fermentasi yang dilakukan adalah fermentasi dengan produk akhir yang serupa dengan bahan baku.
3. Jenis ikan yang digunakan sebagai sampel adalah ikan kembung (*Rastrelliger sp*).
4. Variasi konsentrasi garam yang digunakan adalah 15, 20, 25, dan 30% b/b.
5. Analisis kualitatif protein dilakukan dengan uji Biuret.
6. Analisis kuantitatif protein dilakukan dengan metode semi-mikro-Kjeldahl.
7. Hasil dan proses penelitian diharapkan dapat dijadikan sebagai alternatif sumber belajar Kimia di SMA/MA pada Materi Pokok Makromolekul.

#### **D. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Adakah pengaruh konsentrasi garam terhadap kadar protein hasil fermentasi ikan kembung (*Rastrelliger sp*) pada pembuatan peda?
2. Dapatkah proses dan hasil penelitian dimanfaatkan sebagai alternatif sumber belajar Kimia di SMA/MA pada Materi Pokok Makromolekul?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah, maka tujuan penelitian adalah untuk mengetahui:

1. Ada tidaknya pengaruh konsentrasi garam terhadap kadar protein hasil fermentasi ikan kembung (*Rastrelliger sp*) pada pembuatan peda.
2. Dapat tidaknya proses dan hasil penelitian dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif sumber belajar Kimia di SMA/MA pada Materi Pokok Makromolekul.

#### **F. Kegunaan Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi:

1. Guru dan siswa; sebagai sumber belajar pada Materi Pokok Makromolekul.
2. Peneliti; sebagai sumber informasi pada penelitian yang relevan.

3. Masyarakat; sebagai sumber informasi tentang ada tidaknya pengaruh konsentrasi garam terhadap kadar protein yang berkaitan dengan optimalisasi pemenuhan gizi pada pembuatan ikan peda.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Konsentrasi garam berpengaruh terhadap kadar protein hasil fermentasi ikan kembung (*Rastrelliger sp*) pada pembuatan peda, yakni besarnya kadar protein berbanding lurus dengan konsentrasi garam yang digunakan.
2. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai alternatif sumber belajar Kimia di SMA/MA pada Materi Pokok Makromolekul.

#### **B. Saran-saran**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, maka dapat diajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi guru, perlu dilakukan modifikasi peralatan Kjeldahl secara lebih sederhana, sehingga penelitian dapat dilakukan oleh siswa tanpa terbebani biaya pengadaan alat yang mahal.
2. Bagi peneliti, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh lama/waktu fermentasi terhadap kadar protein ikan peda.
3. Bagi masyarakat, perlu diketahui bahwa pemenuhan terhadap kebutuhan gizi yang cukup bagi keluarga dapat dilakukan dengan mengonsumsi berbagai produk tradisional yang higienis dengan harga yang lebih terjangkau.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, Rabiatul, 2007, *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*, Jakarta: Bumi Aksara
- Afrianto, Eddy dan Evi Liviawaty, 1989, *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*, Jakarta: Kanisius
- Anjaswari, Meilina, 2005, *Perbandingan Kadar Protein pada Ikan Tongkol antara yang Dikukus dengan yang Dibakar Sebagai Salah Satu Alternatif Sumber Belajar Kimia Kelas XII SMA pada Materi Pokok Protein*, Yogyakarta: Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijag Yogyakarta
- Baharuddin dan Esa Nur Wahyuni, 2007, *Teori Belajar dan Pembelajaran*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media
- Buckle, K.A., dkk., 1985, *Ilmu Pangan*, Jakarta: UI-Press
- Departemen Agama RI, 2007, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, Jakarta: J-ART
- Desrosier, Norman W., 1988, *Teknologi Pengawetan Pangan*, Jakarta: UI-Press
- DPR-RI, 2005, *Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional (SISDIKNAS): UU No. 20 Tahun 2003 Beserta Penjelasannya*, Yogyakarta: Media Abadi
- Fessenden & Fessenden, 1982, *Kimia Organik Jilid 2*, Jakarta: UI-Press
- Gulo, W., 2002, *Strategi Belajar Mengajar*, Jakarta: Grasindo
- Gultom, Togu, 2001, *Pengantar Biokimia: Struktur dan Fungsi*, Yogyakarta: FMIPA UNY
- Hamalik, Oemar, 2001, *Proses Belajar Mengajar*, Jakarta: Bumi Aksara
- Harris, Robert S. Dan Endel Karmas, 1989, *Evaluasi Gizi pada Pengolahan Bahan Pangan*, Bandung: ITB-Press
- [http://www.brooklyn.cuny.edu/bc/ahp/SDKC/Chem/SD\\_KjeldahlMethod.html](http://www.brooklyn.cuny.edu/bc/ahp/SDKC/Chem/SD_KjeldahlMethod.html), 29 Oktober 2008
- <http://www.bsn.or.id/files/sni/SNI%2001-2354.4-2006.pdf>
- [http://www.warintek.ristek.go.id/pangan\\_kesehatan/pangan/piwp/ikan\\_asin\\_kombinasi.pdf](http://www.warintek.ristek.go.id/pangan_kesehatan/pangan/piwp/ikan_asin_kombinasi.pdf)

- Ilyas, Sofyan, 1980, *Kumpulan Makalah Mengenai Teknologi Pasca-panen Hasil Perikanan Periode 1977-1980*, Jakarta: Lembaga Penelitian dan Pengembangan Teknik Perikanan dan Pertanian Departemen Pertanian RI
- Mulyasa, E., 2007, *Menjadi Guru Profesional: Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*, Bandung: Rosda Karya
- Naim, Ngainun dan Achmad Patoni, 2007, *Materi Penyusunan Desain Pembelajaran Pendidikan Agama Islam (MPDP-PAI)*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Nurmalasari, RR. Tenti Yuniati, 2003, *Pengaruh Variasi Konsentrasi Garam Terhadap Kadar Zat Gizi Hasil Fermentasi Cair Kepala Ikan Bandeng (Channos channos)*, Yogyakarta: FMIPA UNY
- Poedjiadi, Anna dan Titin Supriyanti, 2004, *Dasar-dasar Biokimia*, Jakarta: UI-Press
- Priyanto, Gatot, 1988, *Teknik Pengawetan Pangan*, Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi UGM
- Rohani, Ahmad, 2004, *Pengelolaan Pengajaran*, Jakarta: Rineka Cipta
- Sanjaya, Wina, 2007, *Strategi Pembelajaran: Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, Jakarta: Kencana
- Sari, Lis Permana, 2001, *Diktat Kuliah Statistik Terapan (untuk Analisis Data Penelitian Pendidikan Kimia)*, Yogyakarta: FMIPA UNY
- Sudarmadji, Slamet, dkk., 2003, *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*, Yogyakarta: Liberty
- Sudarmadji, Slamet, dkk., 2003, *Prosedur Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*, Yogyakarta: Liberty
- Sudjana, Nana dan Ahmad Rivai, 2003, *Teknologi Pengajaran*, Bandung: Sinar Baru Algesindo
- Suhardi, 1988, *Bahan Pengajaran: Kimia dan Teknologi Protein*, Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi UGM
- Sumaji, dkk., 1998, *Pendidikan Sains yang Humanistik*, Yogyakarta: Kanisius
- Suwarsono, Oyon dan Yusti Ismeini, 1998, *Fermentasi Bahan Makanan Tradisional*, Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi UGM



Tranggono, 1990, *Petunjuk Laboratorium Analisa Hasil Perikanan*, Yogyakarta:  
PAU Pangan dan Gizi UGM

Winarno, F.G., 1991, *Kimia Pangan dan Gizi*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama

### Lampiran 1

**Tabel Konsentrasi Garam dalam Sampel**

No.	Konsentrasi Garam (%)	Berat sampel (g)	Berat Garam (g)
1.	15	66,70	10,005
2.	20	73,43	14,686
3.	25	71,68	17,920
4.	30	60,76	18,228

### Lampiran 2

**Tabel Hasil Analisis Kadar Air**

No.	Konsentrasi garam (%)	Berat kosong (g)	Berat sampel basah (g)	Berat sampel kering (g)	Kadar air (%)
1	15	3,0831	5,6870	4,1543	58,86
2	20	2,9685	5,1060	3,9389	54,60
3	25	3,6001	5,5810	4,6020	49,42
4	30	3,0042	5,1259	4,1008	48,08
5	0 (Kontrol)	3,0075	5,1323	3,4696	78,25

Perhitungan:

$$\text{Kadar air} = \frac{W \text{ basah} - W \text{ kering}}{W \text{ basah} - W \text{ kosong}} \times 100\%$$

$$1. \frac{5,6870 - 4,1543}{5,6870 - 3,0831} \times 100\% = 58,86\%$$

$$2. \frac{5,1060 - 3,9389}{5,1060 - 2,9685} \times 100\% = 54,60\%$$

$$3. \frac{5,5810 - 4,6020}{5,5810 - 3,6001} \times 100\% = 49,42\%$$

$$4. \frac{5,1259 - 4,1008}{5,1259 - 3,0042} \times 100\% = 48,08\%$$

$$5. \frac{5,1323 - 3,4696}{5,1323 - 3,0075} \times 100\% = 78,25\%$$

### Lampiran 3

**Tabel Hasil Analisis Kualitatif dengan Uji Biuret**

No.	Konsentrasi garam (% b/b)	Hasil	Keterangan
1.	0 (ikan segar)	Ungu	Positif mengandung protein
2.	15	Ungu	Positif mengandung protein
3.	20	Ungu	Positif mengandung protein
4.	25	Ungu	Positif mengandung protein
5.	30	Ungu	Positif mengandung protein

### Lampiran 4

**Tabel Data Hasil Titrasi**

Konsentrasi garam (%)	Kode	Berat sampel (g)	V HCl (ml)
15	A1	0,2031	23,7
	A2	0,2771	33,3
	A3	0,2820	34,1
20	B1	0,2078	27,9
	B2	0,2422	32,5
	B3	0,2955	39,1
25	C1	0,2525	35,4
	C2	0,2778	39,9
	C3	0,2801	40,1
30	D1	0,2668	39,0
	D2	0,2823	43,1
	D3	0,2440	36,2
Kontrol	E1	0,2016	20,3
	E2	0,2171	22,7
	E3	0,2140	22,0

## Lampiran 5

Tabel Kadar N dan Kadar Protein Sampel

No.	Kode	Kadar N (%)	Kadar protein berat basah (%)	Rata-rata	Kadar protein berat kering (%)	Rata-rata
1	A1	3,61	22,58	23,07	54,87	56,08
2	A2	3,72	23,25		56,51	
3	A3	3,74	23,39		56,86	
4	B1	4,16	25,98	25,85	57,21	56,93
5	B2	4,15	25,96		57,19	
6	B3	4,10	25,60		56,39	
7	C1	4,34	27,13	27,52	53,63	54,40
8	C2	4,45	27,79		54,94	
9	C3	4,42	27,63		54,63	
10	D1	4,53	28,28	28,84	54,47	55,55
11	D2	4,73	29,54		56,89	
12	D3	4,60	28,71		55,29	
13	E1	3,12	19,48	19,87	89,57	91,35
14	E2	3,24	20,23		93,02	
15	E3	3,18	19,89		91,47	

**Perhitungan:****a. Kadar N**

$$\% N = \frac{\text{ml HCl (sampel - blanko)}}{\text{berat sampel (g) x 1000}} \times N \text{ HCl} \times 14,008 \times 100\%$$

$$1. \% N = \frac{23,7}{0,2031 \times 1000} \times 0,0221 \times 14,008 \times 100\% = 3,61\%$$

$$2. \% N = \frac{33,3}{0,2771 \times 1000} \times 0,0221 \times 14,008 \times 100\% = 3,72\%$$

$$3. \% N = \frac{34,1}{0,2820 \times 1000} \times 0,0221 \times 14,008 \times 100\% = 3,74\%$$

4.  $\% N = \frac{27,9}{32,5 \times 1000} \times 0,0221 \times 14,008 \times 100\% = 4,16\%$
5.  $\% N = \frac{32,5}{0,2422 \times 1000} \times 0,0221 \times 14,008 \times 100\% = 4,15\%$
6.  $\% N = \frac{39,1}{0,2955 \times 1000} \times 0,0221 \times 14,008 \times 100\% = 4,10\%$
7.  $\% N = \frac{35,4}{0,2525 \times 1000} \times 0,0221 \times 14,008 \times 100\% = 4,34\%$
8.  $\% N = \frac{39,9}{0,2778 \times 1000} \times 0,0221 \times 14,008 \times 100\% = 4,45\%$
9.  $\% N = \frac{40,1}{0,2801 \times 1000} \times 0,0221 \times 14,008 \times 100\% = 4,42\%$
10.  $\% N = \frac{39,0}{0,2668 \times 1000} \times 0,0221 \times 14,008 \times 100\% = 4,53\%$
11.  $\% N = \frac{43,1}{0,2823 \times 1000} \times 0,0221 \times 14,008 \times 100\% = 4,73\%$
12.  $\% N = \frac{36,2}{0,2440 \times 1000} \times 0,0221 \times 14,008 \times 100\% = 4,59\%$
13.  $\% N = \frac{20,3}{0,2016 \times 1000} \times 0,0221 \times 14,008 \times 100\% = 3,12\%$
14.  $\% N = \frac{22,7}{0,2171 \times 1000} \times 0,0221 \times 14,008 \times 100\% = 3,24\%$
15.  $\% N = \frac{22,0}{0,2140 \times 1000} \times 0,0221 \times 14,008 \times 100\% = 3,18\%$

**b. Kadar protein berat basah**

$$\% \text{ protein} = \% N \times 6,25$$

1.  $\% \text{ protein} = 3,61\% \times 6,25 = 22,58\%$
2.  $\% \text{ protein} = 3,72\% \times 6,25 = 23,25\%$
3.  $\% \text{ protein} = 3,74\% \times 6,25 = 23,39\%$
4.  $\% \text{ protein} = 4,16\% \times 6,25 = 25,98\%$
5.  $\% \text{ protein} = 4,15\% \times 6,25 = 25,96\%$

6. % protein =  $4,10\% \times 6,25 = 25,60\%$
7. % protein =  $4,34\% \times 6,25 = 27,13\%$
8. % protein =  $4,45\% \times 6,25 = 27,79\%$
9. % protein =  $4,42\% \times 6,25 = 27,63\%$
10. % protein =  $4,53\% \times 6,25 = 28,28\%$
11. % protein =  $4,73\% \times 6,25 = 29,54\%$
12. % protein =  $4,59\% \times 6,25 = 28,71\%$
13. % protein =  $3,12\% \times 6,25 = 19,48\%$
14. % protein =  $3,24\% \times 6,25 = 20,23\%$
15. % protein =  $3,18\% \times 6,25 = 19,89\%$

**c. Kadar protein berat kering**

$$\% \text{ protein} = \frac{\% \text{ protein berat basah} \times 100}{100 - \text{kadar air}}$$

1. % protein =  $\frac{23,58\% \times 100}{100 - 58,86} = 54,87\%$
2. % protein =  $\frac{23,25\% \times 100}{100 - 58,86} = 56,61\%$
3. % protein =  $\frac{23,39\% \times 100}{100 - 58,86} = 56,86\%$
4. % protein =  $\frac{25,98\% \times 100}{100 - 54,60} = 57,21\%$
5. % protein =  $\frac{25,96\% \times 100}{100 - 54,60} = 57,19\%$
6. % protein =  $\frac{25,60\% \times 100}{100 - 54,60} = 56,93\%$
7. % protein =  $\frac{27,13\% \times 100}{100 - 49,42} = 53,63\%$
8. % protein =  $\frac{27,79\% \times 100}{100 - 49,42} = 54,94\%$
9. % protein =  $\frac{27,63\% \times 100}{100 - 49,42} = 54,63\%$

$$10. \% \text{ protein} = \frac{28,28\% \times 100}{100 - 48,08} = 54,47\%$$

$$11. \% \text{ protein} = \frac{29,54\% \times 100}{100 - 48,08} = 56,89\%$$

$$12. \% \text{ protein} = \frac{28,71\% \times 100}{100 - 48,08} = 55,29\%$$

$$13. \% \text{ protein} = \frac{19,48\% \times 100}{100 - 78,25} = 89,57\%$$

$$14. \% \text{ protein} = \frac{20,23\% \times 100}{100 - 78,25} = 93,02\%$$

$$15. \% \text{ protein} = \frac{19,89\% \times 100}{100 - 78,25} = 91,47\%$$

## Lampiran 6

## Perhitungan ANAVA-A

Sampel	Konsentrasi garam (%)				$\Sigma X$
	15 ( $X_1$ )	20 ( $X_2$ )	25 ( $X_3$ )	30 ( $X_4$ )	
1	22,58	25,98	27,13	28,28	103,96
2	23,25	25,96	27,79	29,54	106,54
3	23,39	25,60	27,63	28,71	105,33
$\Sigma X$	69,22	77,54	82,54	86,53	$\Sigma X_T = 315,83$
$\bar{X}$	23,07	25,85	27,52	28,84	105,28

Sampel	$X_1^2$	$X_2^2$	$X_3^2$	$X_4^2$
1	509,63	674,70	735,77	799,82
2	540,56	674,08	772,17	872,49
3	547,28	655,36	763,47	824,03
$\Sigma X^2$	1597,47	2004,14	2271,41	2496,29
				$\Sigma X_T^2 = 8369,31$

Dengan:  $a = 4$

$N = 12$

## 1. Kriteria penerimaan

$H_0$  diterima jika  $F_0 < F_{\text{tabel}}$ , dengan derajat kebebasan:

$$dbA = a - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$dbT = N - 1 = 12 - 1 = 11$$

$$dbD = N - a = 12 - 4 = 8$$

## 2. Perhitungan uji F

a) Menentukan Jumlah Kuadrat Total



$$\begin{aligned}
 JK_T &= \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N} \\
 &= 8369,31 - \frac{(315,83)^2}{12} \\
 &= 8369,31 - 8312,17 \\
 &= 57,14
 \end{aligned}$$

b) Menentukan jumlah kuadrat antar kelompok

$$\begin{aligned}
 JK_A &= \sum \frac{(\sum A_i)^2}{n_{A_i}} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} \\
 &= \frac{(69,22)^2}{3} + \frac{(77,54)^2}{3} + \frac{(82,54)^2}{3} + \frac{(86,53)^2}{3} - \frac{(315,83)^2}{12} \\
 &= \frac{25103,50}{3} - \frac{99746,06}{12} \\
 &= \frac{667,93}{12} \\
 &= 55,66
 \end{aligned}$$

c) Menentukan jumlah kuadrat dalam kelompok

$$\begin{aligned}
 JK_D &= JK_T - JK_A \\
 &= 57,14 - 55,66 \\
 &= 1,48
 \end{aligned}$$

d) Menentukan rerata kuadrat antar kelompok

$$\begin{aligned}
 RJK_A &= \frac{JK_A}{db_A} \\
 &= \frac{55,66}{3} \\
 &= 18,55
 \end{aligned}$$

e) Menentukan rerata kuadrat dalam kelompok

$$\begin{aligned}
 RJK_D &= \frac{JK_D}{db_D} \\
 &= \frac{1,48}{8}
 \end{aligned}$$

$$= 0,185$$

f) Menghitung harga  $F_0$

$$\begin{aligned} F_0 &= \frac{RJK_A}{RJK_D} \\ &= \frac{18,55}{0,185} \\ &= 100,286 \end{aligned}$$

#### Rangkuman Perhitungan ANAVA-A

Sumber Variasi	d.b	Jumlah Kuadrat (JK)	Rerata Jumlah Kuadrat (RJK)	$F_0$
Antar kelompok (A)	3	55,661	18,553	100,286
Dalam kelompok (D)	8	1,477	0,185	
Total	11	57,138		

$F_0$  hasil perhitungan ini selanjutnya dibandingkan dengan F table ( $db_A$  lawan  $db_D$ ) pada taraf signifikansi 5%. Pada tabel diketahui bahwa  $F_{5\%(3;8)} = 4,066$ ; sehingga  $F_0 > F$  tabel. Dengan demikian, maka  $H_0$  ditolak yang berarti bahwa terdapat minimal satu pasang kelompok yang berbeda secara signifikan.

**Lampiran 7****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

<b>Mata Pelajaran</b>	<b>: Kimia</b>
<b>Materi Pokok</b>	<b>: Makromolekul</b>
<b>Kelas/Semester</b>	<b>: XII/2</b>
<b>Waktu</b>	<b>: 2 x 45 Menit</b>

---

---

**1. Standar Kompetensi**

Memahami senyawa organik dan reaksinya, benzena dan turunannya, dan makromolekul

**2. Kompetensi Dasar**

Mendeskripsikan struktur, tata nama, penggolongan, sifat, dan kegunaan protein

**3. Indikator**

- Mengidentifikasi protein dengan reagen
- Menjelaskan sifat fisik dan sifat kimia protein
- Menuliskan rumus struktur asam amino
- Menentukan gugus peptida pada protein

**4. Materi Standar**

- Sifat-sifat protein
- Uji kualitatif protein

**5. Metode Pembelajaran**

- Ceramah
- Diskusi
- Tanya jawab
- Praktikum/eksperimen

## 6. Strategi Pembelajaran

No.	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu	Aspek <i>Life Skill</i> yang diharapkan
1.	Apersepsi Siswa diminta untuk menyebutkan beberapa contoh bahan makanan yang mengandung protein	5 menit	Mengenal protein
2.	Kegiatan inti a. Menjelaskan materi b. Membagi siswa menjadi beberapa kelompok c. Menyiapkan alat dan bahan praktikum d. Membagi Lembar Kerja Siswa I dan menjelaskan cara kerja e. Siswa melakukan uji kualitatif beberapa bahan makanan dengan uji Biuret f. Diskusi, presentasi, dan penarikan kesimpulan g. Memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya maupun berpendapat	15 menit 5 menit 5 menit 5 menit 10 menit 20 menit 10 menit	Memahami materi Bekerjasama dalam kelompok Aktif dan terampil dalam kegiatan analisis Bertanggung jawab terhadap tugas Bersikap kritis dan berani mengungkapkan pendapat
3.	Evaluasi ( <i>post test</i> )	15 menit	Menguasai materi
4.	<b>Kegiatan ekstrakurikuler</b> a. Membagi siswa dalam beberapa kelompok b. membagi Lembar Kerja Siswa II dan menjelaskan cara kerja c. Siswa melakukan uji kuantitatif protein dalam beberapa bahan makanan	Di luar jam pelajaran (1 hari)	Mampu menganalisis kadar protein dalam bahan makanan

## 7. Sumber Belajar dan Media

- a. Buku paket
- b. LKS
- c. Alat dan bahan praktikum
- d. *White board* dan spidol

## 8. Pendekatan Pembelajaran

Pendekatan yang digunakan ialah pendekatan inkuiri, yaitu memberikan kesempatan siswa untuk berpartisipasi aktif menggunakan konsep dan prinsip, dan melakukan eksperimen yang memberikan kesempatan siswa untuk menemukan konsep dan prinsip sendiri.

## 9. Penilaian

Penilaian dilakukan melalui penilaian tes lisan, diskusi, tes tulis, dan portofolio.

- a. Penilaian lisan dilakukan melalui tanya jawab tentang materi ketika apersepsi.
- b. Diskusi dilakukan ketika peserta didik mempresentasikan hasil penelitian.
- c. Tes tulis dilakukan ketika akhir pelajaran selesai sebagai *post test*.
- d. Portofolio mencakup isi dari lembar kerja siswa.

Yogyakarta, 19 November 2008

Mengetahui,

**Kepala Sekolah,**

**Guru Pengampu,**

( \_\_\_\_\_ )

( \_\_\_\_\_ )

## Lampiran 8

### Lembar Kerja Siswa I

## PROTEIN

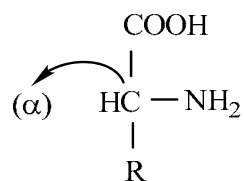
### A. Tujuan

1. Mengetahui sifat-sifat protein
2. Mengidentifikasi protein dalam beberapa bahan makanan

### B. Dasar Teori

Protein merupakan salah satu zat gizi yang sangat penting bagi tubuh karena berfungsi sebagai sumber energi dan zat pembangun. Protein berfungsi sebagai sumber energi ketika kebutuhan tubuh terhadap energi tidak terpenuhi oleh karbohidrat dan lemak, dan berfungsi sebagai zat pembangun karena komponen utama sel tubuh adalah protein.

Komposisi rata-rata unsur kimia penyusun protein adalah sebagai berikut: karbon 50%, hidrogen 7%, oksigen 23%, nitrogen 16%, belerang 0-3%, dan fosfor 0-3%. Protein dalam bahan makanan yang masuk ke dalam tubuh akan diserap oleh usus dalam bentuk asam amino. Asam amino adalah senyawa yang memiliki satu atau lebih gugus karboksil (-COOH) dan satu atau lebih gugus amino (-NH<sub>2</sub>) yang salah satunya terletak pada atom C tepat di sebelah gugus karboksil (atom C alfa):



Protein mudah sekali mengalami perubahan bentuk fisis maupun aktivitas biologis karena berat molekulnya mencapai angka jutaan (sangat besar). Perubahan ini dapat disebabkan oleh beberapa agensia, misalnya panas, asam, basa, solven organik, garam, logam berat, dan radiasi sinar radioaktif.

Beberapa bahan makanan yang mengandung protein serta kadar proteinnya (tiap 100 g bahan) dapat dilihat pada tabel berikut.<sup>82</sup>

**Tabel 10. Bahan Makanan Sumber Protein**

Nama Bahan Makanan	Kadar Protein (g)
Daging ayam	18,2
Daging sapi	19,1
Telur ayam	12,8
Susu kedelai	3,5
Kepiting	13,8
Ikan kembung	22,0
Peda Banjar	28,0
Udang segar	21,0
Kerang	8,0
Beras tumbuk merah	7,9
Beras giling	6,8
Kacang hijau	22,2
Kedelai basah	30,2

### 1. Sifat-sifat Protein

#### 3) Sifat Fisika

Sifat-sifat fisik protein di antaranya: memutar bidang cahaya terpolarisasi (optis aktif); larut dalam air; memiliki titik lebur yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan asam karboksilat ataupun amina; *salting out*, yaitu berkurangnya kelarutan protein akibat penambahan garam sehingga protein

---

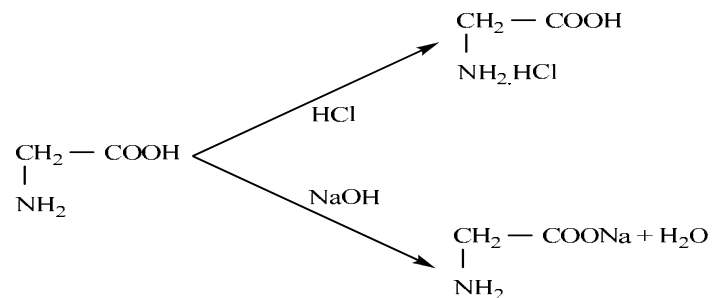
<sup>82</sup> Anna Poedjiadi dan F.M. Titin Supriyanti, *Dasar-dasar Biokimia*, (Jakarta: UI-Press, 2006), hlm. 445-461

terpisah sebagai endapan; tidak dapat melalui membran semipermeabel, dan tidak berwarna.

#### 4) Sifat Kimia

##### e) Amfoter

Asam amino mengandung dua gugus yang sifatnya berlawanan, yaitu gugus karboksilat (-COOH) yang bersifat asam (karena dapat melepaskan ion  $H^+$ ) dan gugus amino (-NH<sub>2</sub>) yang bersifat basa (karena dapat menerima ion  $H^+$ ), sehingga asam amino bersifat amfoter karena dapat bereaksi dengan asam maupun basa, sebagaimana reaksi berikut:



Protein adalah suatu polipeptida yang diakhiri gugus -COOH pada ujung yang satu, dan gugus -NH<sub>2</sub> pada ujung yang lain. Jumlah gugus fungsionalnya yang bebas sangat kecil bila dibandingkan dengan besarnya molekul, sehingga sifat amfoter pada protein lebih lemah dibandingkan dengan amfoter pada asam amino.

##### f) Denaturasi

Beberapa jenis protein sangat peka terhadap perubahan lingkungannya, seperti perubahan pH, perubahan suhu, dan terjadinya reaksi dengan senyawa lain. Perubahan ini mengakibatkan perubahan konformasi molekul dan struktur protein sehingga aktivitas biokimianya



menjadi berkurang. Perubahan konformasi menjadi konformasi yang tidak menentu ini disebut dengan denaturasi.

**g) Sistem Koloid**

Molekul yang besar atau molekul makro apabila dilarutkan dalam air mempunyai sifat koloid, yaitu tidak dapat menembus membran atau kertas perkamen, tetapi tidak cukup besar sehingga tidak mampu mengendap secara alami. Protein mempunyai molekul besar, sehingga protein juga bersifat koloid.

**h) Hidrolisis Protein**

Protein terhidrolisis dengan penambahan asam maupun basa dengan konsentrasi yang tinggi ataupun enzim protease. Hidrolisis terjadi secara bertahap sebagai berikut:

Protein → protease → pepton → polipeptida → dipeptida → asam amino

**2. Uji Kualitatif Protein**

Keberadaan protein dalam suatu bahan makanan dapat diuji melalui beberapa reaksi sebagai berikut:

**a. Uji Biuret: untuk menguji adanya ikatan peptida**

Protein ditambah beberapa tetes larutan Biuret akan berwarna ungu.

**b. Uji Millon: untuk menguji adanya asam amino dengan gugus fenil**

Protein dipanaskan dengan merkuri nitrat ( $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ ) yang ditambah dengan asam nitrit ( $\text{HNO}_2$ ) akan terbentuk cincin berwarna merah.

**c. Uji Belerang: untuk menguji adanya belerang**

Protein direaksikan dengan NaOH panas dari  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COOH})$  atau  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  akan terbentuk endapan hitam yang berasal dari PbS.

**C. Alat dan Bahan**

**a. Alat**

1. tabung reaksi
2. bunsen spirtus
3. penjepit
4. pipet
5. sendok spatula

**b. bahan**

1. ikan peda
2. ikan segar
3. telur ayam
4. larutan Biuret
5. akuades

**D. Cara Kerja**

1. Mengetahui sifat protein
  - a. Masukkan beberapa sendok putih telur ke dalam tabung reaksi dengan menggunakan sendok spatula.
  - b. Panaskan di atas bunsen spiritus selama beberapa saat hingga timbul perubahan pada putih telur.
  - c. Amati perubahan yang terjadi.
  - d. Masukkan hasil pengamatan ke dalam tabel data hasil pengamatan.
2. Menguji kandungan protein dalam beberapa bahan makanan
  - a. Hancurkan daging ikan peda.
  - b. Masukkan ke dalam tabung reaksi secukupnya.
  - c. Masukkan beberapa tetes larutan Biuret ke dalam tabung reaksi.
  - d. Amati perubahan yang terjadi.
  - e. Masukkan hasil pengamatan ke dalam data hasil pengamatan.
  - f. Berikan perlakuan yang sama ikan segar, telur ayam, dan akuades.

**E. Data Pengamatan**

1. Mengetahui sifat protein

Sampel	Perlakuan	Hasil	Keterangan

## 2. Mengidentifikasi protein dalam beberapa bahan makanan

No.	Sampel	Hasil	Keterangan
1.	Ikan peda		
2.	Ikan segar		
3.	Telur ayam		
4.	Akuades		

**F. Pertanyaan**

1. Apa yang dimaksud dengan denaturasi?
2. Sebutkan salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya denaturasi protein!
3. Warna apa yang akan timbul jika larutan Biuret diteteskan pada sampel yang mengandung protein?
4. Apa yang terjadi jika larutan Biuret diteteskan pada akuades? Mengapa terjadi demikian?

## Lampiran 9

### Lembar Kerja Siswa II

#### PROTEIN

##### A. Tujuan

- a. Menuliskan beberapa reaksi kimia
- b. Menguji kadar protein dalam beberapa bahan makanan

##### B. Dasar Teori

#### UJI KUANTITATIF PROTEIN

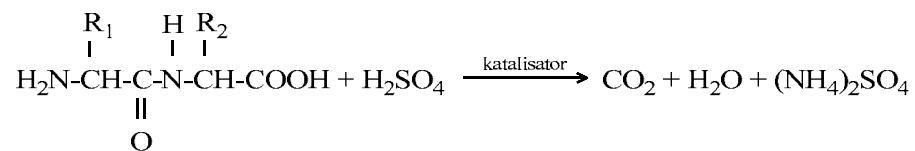
Uji kuantitatif dilakukan untuk mengetahui kadar protein yang terkandung dalam suatu sampel. Salah satu metode yang digunakan untuk uji kuantitatif protein adalah metode Kjeldahl. Penentuan kadar protein ini dilakukan dengan berpedoman pada kadar nitrogen sebesar 16% dalam protein. Berat protein yang ditentukan ialah 6,25 kali berat unsur nitrogen. Metode ini dibedakan atas dua cara, yaitu cara makro dan cara semi-mikro. Cara makro-Kjeldahl digunakan untuk sampel yang sukar dihomogenisasi dan berat sampel sebesar 1-3 gram. Sedangkan cara semi-mikro-Kjeldahl digunakan untuk sampel berukuran kurang dari 300 mg dari bahan yang homogen. Tahap analisis dengan metode Kjeldahl ini sebagai berikut:

#### 4. Destruksi

Sebelum didestruksi, sampel dihomogenkan terlebih dahulu dengan cara diblender agar mewakili seluruh bagian sampel yang biasa dikonsumsi. Selanjutnya, sampel dipanaskan dalam asam sulfat pekat sehingga protein

terdestruksi menjadi unsur-unsurnya. Elemen karbon dan oksigen teroksidasi menjadi  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$ , sedangkan nitrogennya akan membentuk senyawa  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ .

Untuk mempercepat proses destruksi, ditambahkan katalisator berupa campuran  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CuSO}_4$ , dan Se (dengan perbandingan = 250:5:7). Selama destruksi akan terjadi reaksi sebagai berikut:

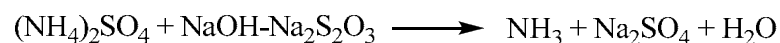


Pada saat pemanasan berlangsung, akan dihasilkan gas yang berbau cukup tajam dan dapat mengganggu pernapasan sehingga proses destruksi harus dilakukan dalam almari asam.

Proses destruksi ini diakhiri bila larutan dalam tabung Kjeldahl yang semula berwarna pekat/keruh telah berubah menjadi bening. Selanjutnya, larutan hasil destruksi didiamkan beberapa saat hingga dingin dan diencerkan dengan 10 ml akuades.

## 5. Distilasi

Basa berlebih (berupa  $\text{NaOH-Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) ditambahkan ke dalam hasil destruksi untuk mengubah ion ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) menjadi gas ammonia ( $\text{NH}_3$ ) dengan jalan distilasi. Reaksi yang terjadi dalam labu distilasi:



Gas ammonia yang dibebaskan kemudian ditangkap dengan larutan standar asam borat ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) 4% membentuk ammonium borat  $(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{BO}_3$ . Ammonia dapat ditangkap oleh larutan standar setelah diembunkan (kondensasi)

dengan pendingin balik pada alat Kjeldahl. Agar reaksi antara gas ammonia dengan asam borat berlangsung secara maksimal, maka pipa distilasi diupayakan untuk tercelup ke dalam larutan standar. Reaksi yang terjadi sebagai berikut:



## 6. Titrasi

Banyaknya asam borat yang bereaksi dengan ammonia dapat diketahui dengan titrasi menggunakan HCl 0,02 N yang telah distandarisasi. Indikator BCG-MR ditambahkan untuk mengetahui titik ekuivalen. Titrasi dihentikan bila telah terjadi titik akhir titrasi yang ditandai dengan berubahnya warna destilat dari biru menjadi merah muda karena adanya HCl berlebih yang menyebabkan suasana asam (indikator BCG-MR berwarna merah muda pada suasana asam).

Selanjutnya larutan blanko dibuat dengan mengganti sampel dengan akuades melalui tiga tahapan yang sama sebagaimana langkah-langkah sebelumnya, yaitu destruksi, distilasi, dan titrasi.

Volume HCl hasil titrasi selanjutnya digunakan untuk menghitung kadar nitrogen dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ N} = \frac{\text{ml HCl (sampel - blanko)}}{\text{berat sampel (g)} \times 1000} \times \text{N HCl} \times 14,008 \times 100\%$$

Setelah diperoleh % N, kadar protein berat basah dihitung dengan mengalikan suatu faktor. Besarnya faktor konversi untuk bahan makanan dari ikan adalah sebesar 6,25.

$$\% \text{ protein berat basah} = \% \text{ N} \times \text{faktor konversi}$$

### **C. Alat dan Bahan**

#### **a. Alat**

1. Peralatan Kjeldahl
2. Timbangan analitik
3. Peralatan standar  
laboratorium

#### **b. bahan**

1. ikan peda
2. ikan segar
3. akuades



#### **D. Cara Kerja**

1. Menguji kadar protein dalam beberapa bahan makanan

##### **e. Destruksi sampel**

- 4) Diambil 200-300 mg sampel yang telah dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl.
- 5) Ditambahkan ke dalamnya 3,5 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat dan 1 gram campuran  $\text{Na}_2\text{SO}_4:\text{CuSO}_4:\text{Se}$  (250:5:7) untuk katalisator, kemudian digojog.
- 6) Dididihkan (di ruang asam) sampai jernih dan dibiarkan mendidih sampai 30 menit. Setelah dingin, dinding labu Kjeldahl dicuci dengan akuades dan didihkan lagi selama 30 menit.

##### **f. Distilasi**

- 5) Setelah dingin, larutan hasil destruksi dimasukkan ke dalam labu distilasi, ditambahkan 5-10 mL akuades dan 6-15 mL larutan  $\text{NaOH}-\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , kemudian dipasang pada alat distilasi.
- 6) Labu distilasi dipanaskan perlahan-lahan sampai amonia menguap semua.
- 7) Distilat ditampung ke dalam Erlenmeyer yang telah diisi dengan 5 mL larutan asam borat 4% dan telah diberi indikator metil merah-metilen biru.
- 8) Distilasi diakhiri bila semua ammonia terdistilasi sempurna, yaitu destilat tidak bersifat basa.
- 9) Tahap destruksi sampel dan distilasi diulangi dengan mengganti sampel dengan akuades (untuk larutan blanko).

**g. Titrasi**

Distilat dititrasi dengan HCl 0,02 N hingga titik akhir titrasi yang ditandai dengan terjadinya perubahan warna dari biru menjadi merah muda.

**E. Data Pengamatan**

1. Menguji kadar protein dalam beberapa bahan makanan

Sampel	V HCl (mL)	Kadar N (%)	Kadar Protein (%)

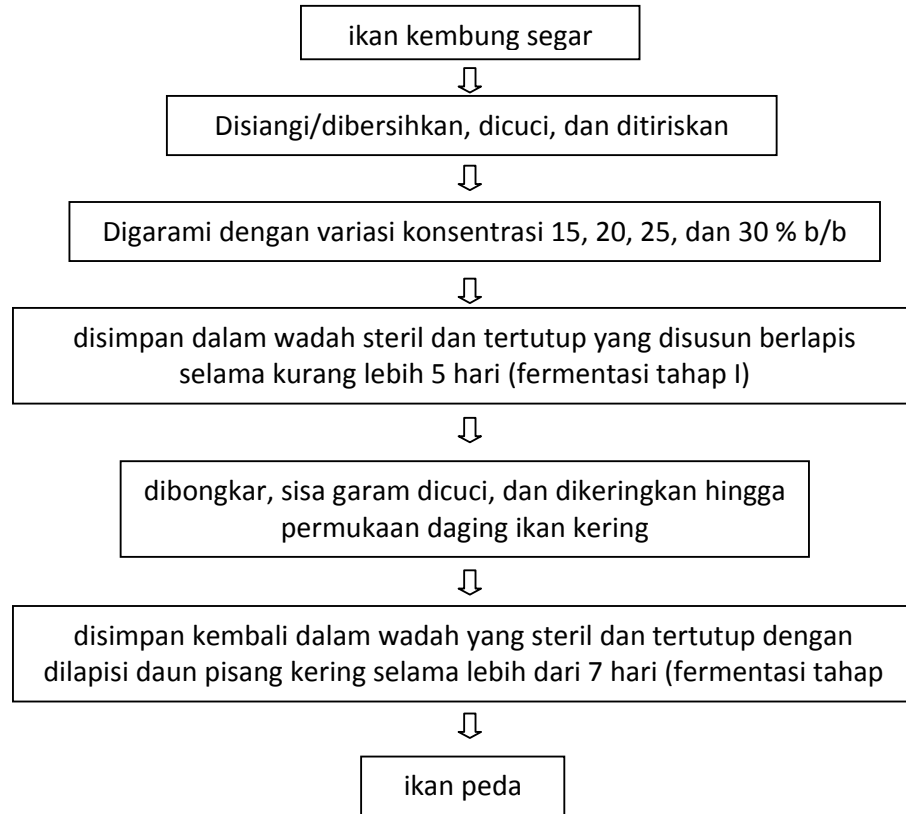
**F. Pertanyaan**

1. Ada berapakah tahapan analisis kuantitatif protein dengan metode Kjeldahl?  
Sebutkan!
2. Tuliskan reaksi yang terjadi pada tiap-tiap tahapan analisis kuantitatif tersebut!

## Lampiran 10

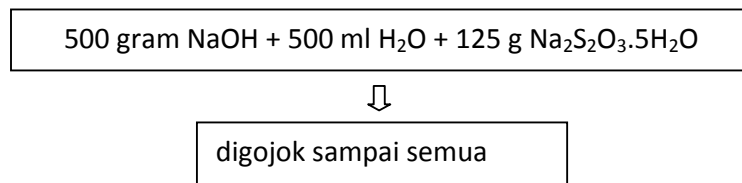
### PROSEDUR PENELITIAN

#### 1. Persiapan awal sampel

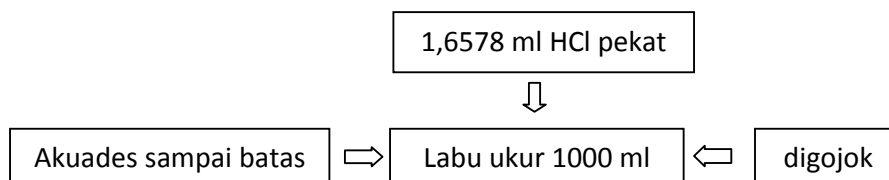


#### 2. Persiapan Penelitian

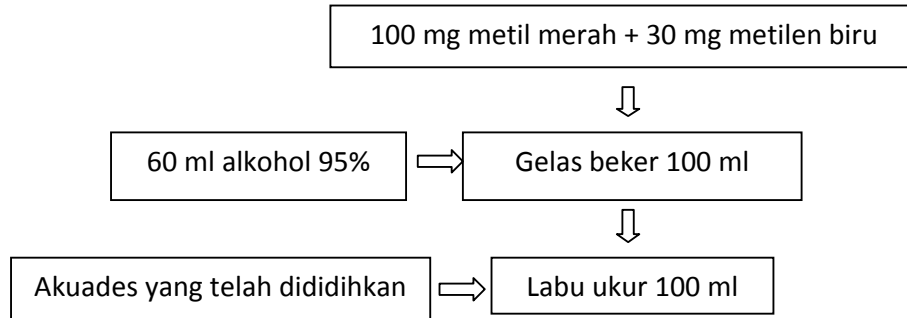
##### a. Pembuatan larutan $\text{NaOH} \cdot \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$



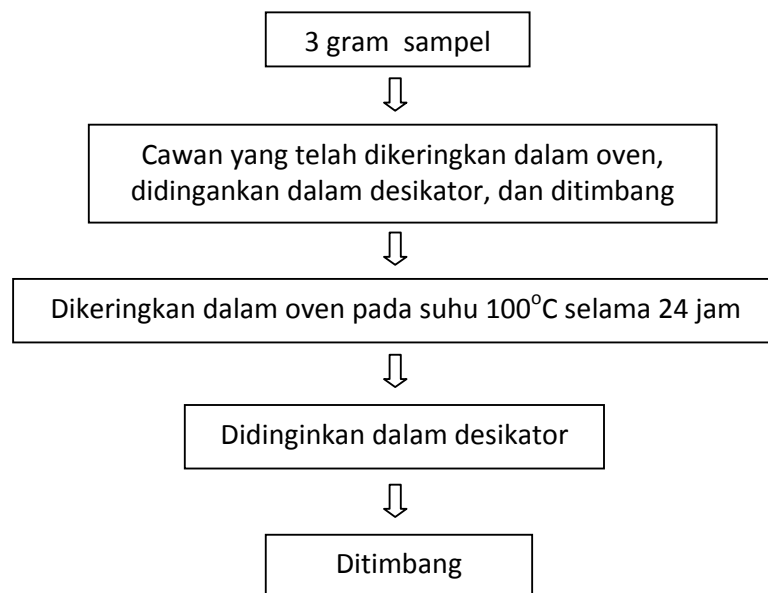
##### b. Pembuatan larutan HCl 0,02 N



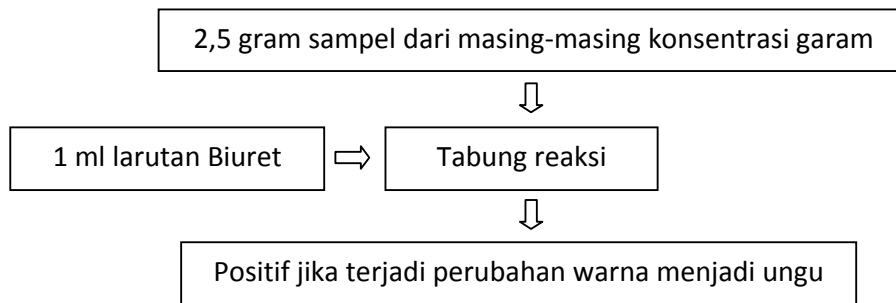
**c. Pembuatan indikator metil merah/metilen biru**



**3. Analisis Kadar Air**

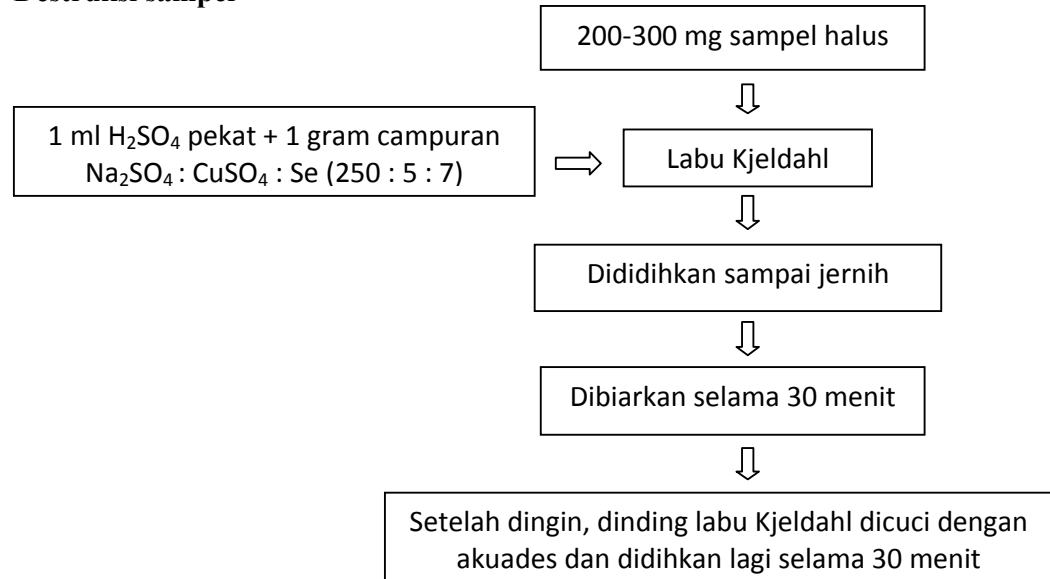


**4. Uji Kualitatif Protein dengan Biuret**

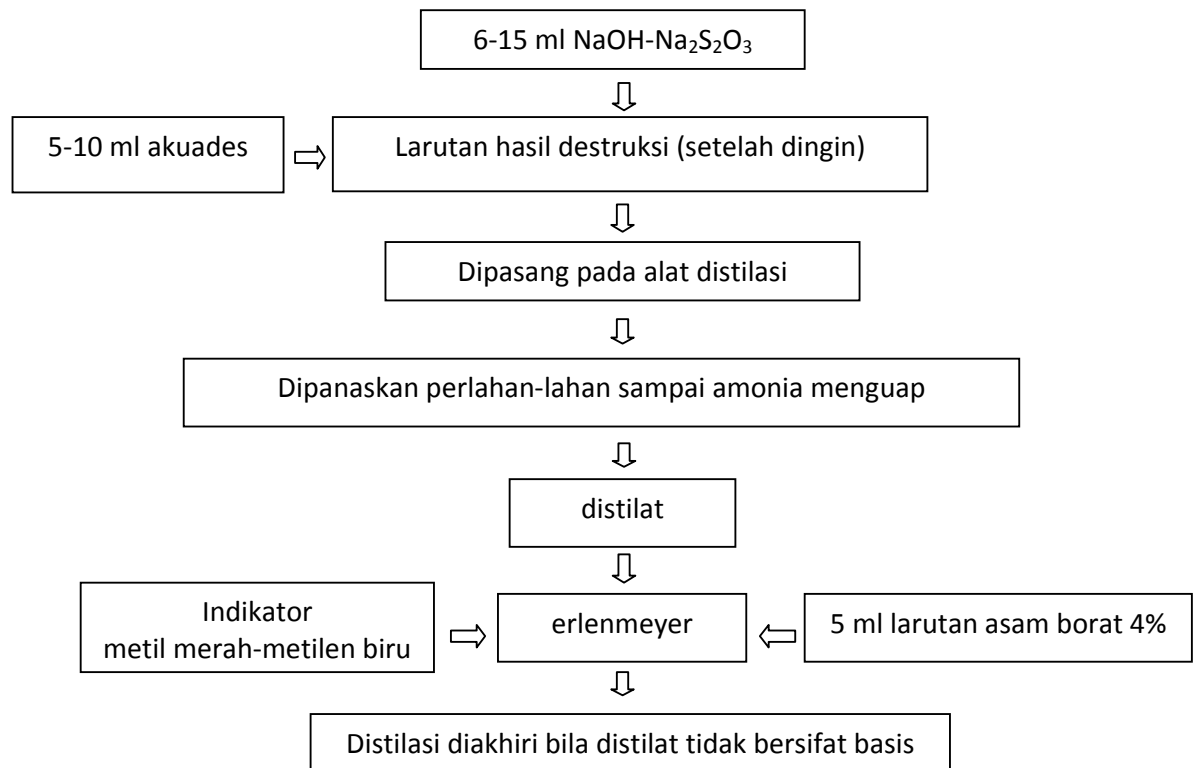


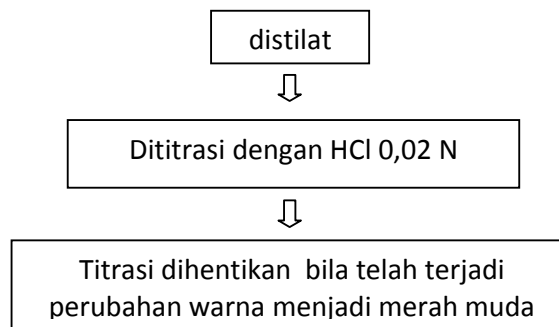
## 5. Uji Kuantitatif Protein dengan Kjeldahl

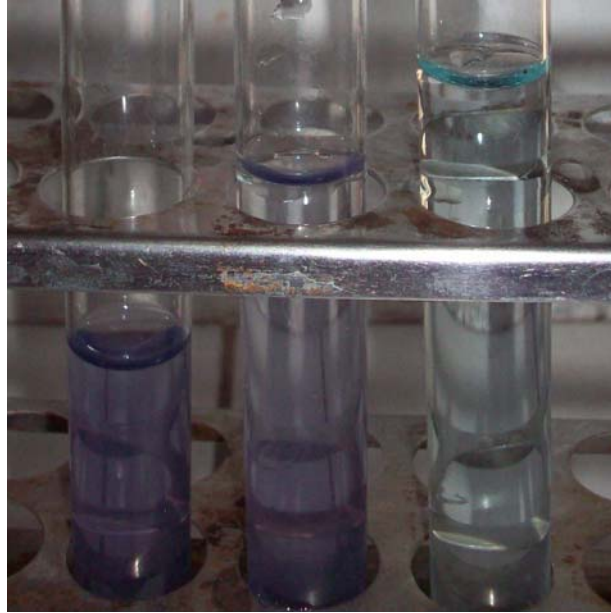
### h. Destruksi sampel



### b. Distilasi



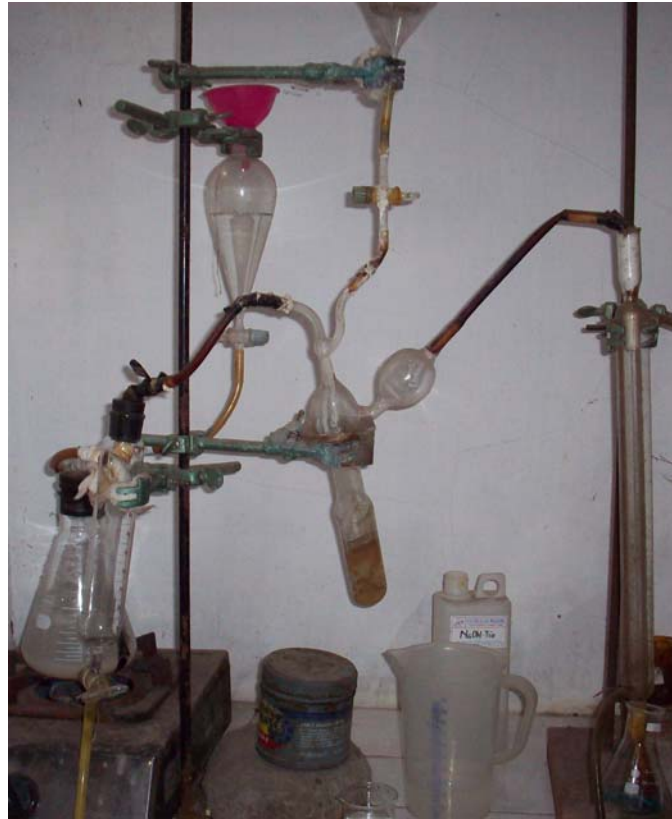
**c. Titrasi**

**Lampiran 11****DOKUMENTASI PENELITIAN**

Gambar 4. Hasil uji Biuret pada kontrol, sampel, dan blanko



Gambar 5. Proses Destruksi sampel



Gambar 6. Peralatan Distilasi



Gambar 7. Proses Titrasi



## Lampiran 12

TABEL II  
 Nilai F dengan Taraf Signifikansi 5% (deretan atas) dan  
 1% (deretan bawah)

d.b. untuk RK Pembagi	d.b. untuk Rerata Kuadrat Pembilang							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	161 4052	200 4999	216 5403	225 5625	230 5764	234 5859	237 5928	238 5981
2	18,51 98,49	19,00 99,00	19,16 99,17	19,25 99,25	19,30 99,30	19,33 99,33	19,36 99,34	19,37 99,36
3	10,13 34,12	9,55 30,82	9,28 29,46	9,12 28,71	9,01 28,24	8,94 27,91	8,88 27,67	8,84 27,49
4	7,71 21,20	6,54 18,00	6,59 16,69	6,39 15,98	6,26 15,52	6,16 15,21	6,09 14,98	6,04 14,
5	6,61 16,26	5,79 13,27	5,41 12,06	5,19 11,39	5,05 10,97	4,95 10,67	4,88 10,45	4,82 10,27
6	5,99 13,74	5,14 10,92	4,76 9,78	4,53 9,15	4,39 8,75	4,28 8,47	4,21 8,26	4,15 8,10
7	5,59 12,25	4,74 9,55	4,35 8,45	4,12 7,85	3,97 7,46	3,87 7,19	3,79 7,00	3,73 6,84
8	5,32 11,26	4,46 8,65	4,07 7,59	3,84 7,01	3,69 6,63	3,58 6,37	3,50 6,19	3,44 6,03
9	5,12 10,56	4,26 8,02	3,86 6,99	3,63 6,42	3,48 6,06	3,37 5,80	3,29 5,62	3,23 5,47
10	4,96 10,04	4,10 7,56	3,71 6,55	3,48 5,99	3,33 5,64	3,22 5,39	3,14 5,21	3,07 5,06
11	4,84 9,65	3,98 7,20	3,59 6,22	3,36 5,67	3,20 5,32	3,09 5,07	3,01 4,88	2,95 4,74
12	4,75 9,33	3,88 6,93	3,49 5,95	3,26 5,41	3,11 5,06	3,00 4,82	2,92 4,65	2,85 4,50
13	4,67 9,07	3,80 6,70	3,41 5,74	3,18 5,20	3,02 4,86	2,92 4,62	2,84 4,44	2,77 4,30
14	4,60 8,86	3,74 6,51	3,34 5,56	3,11 5,03	2,96 4,69	2,85 4,46	2,77 4,28	2,70 4,14
15	4,54 8,68	3,58 6,36	3,29 5,42	3,06 4,89	2,90 4,56	2,79 4,32	2,70 4,14	2,64 4,40

(bersambung)

## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

Nama Lengkap : Nikmatul Khasanah  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Tempat, tanggal Lahir : Madiun, 12 Juli 1985  
Agama : Islam  
Status : Belum menikah  
Alamat Rumah : Kayang 17/06 Bader Dolopo Madiun Jawa Timur  
No. HP : 085292143173  
Nama Ayah : Slamet Latif  
Nama Ibu : Siti Juariyah

### **RIWAYAT PENDIDIKAN FORMAL :**

- |   |                     |
|---|---------------------|
| 1. TK Dharma Wanita Bader                         | Tahun 1990-1992     |
| 2. SDN 025 Pantai Raja                            | Tahun 1992-1998     |
| 3. MTs Darul Huda Ponorogo                        | Tahun 1998-2001     |
| 4. MA Darul Huda Ponorogo                         | Tahun 2001-2004     |
| 5. Pendidikan Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta | Tahun 2004-sekarang |

### **RIWAYAT PENDIDIKAN NON FORMAL :**

- |  |                 |
|--|-----------------|
| 1. Madrasah Diniyah Awwaliyah Miftahul Huda  | Tahun 1994-1998 |
| 2. Madrasah Salafiyah Miftahul Huda Ponorogo | Tahun 1998-2004 |

### **PENGALAMAN ORGANISASI :**

- |  |                 |
|--|-----------------|
| 1. Anggota Dewan Galang MTs Darul Huda | Tahun 1999-2001 |
| 2. Anggota Dewan Ambalan MA Darul Huda | Tahun 2001-2003 |
| 3. Pengurus OSIS MA Darul Huda         | Tahun 2001-2003 |
| 4. Anggota HMI Komfak Tarbiyah         | Tahun 2005-2007 |