

PENETAPAN KADAR PROTEIN FASE AIR EKSTRAK IKAN GABUS

(*Channa striata*) SEBELUM DAN SESUDAH *FREZEE DRYER*

MENGGUNAKAN METODE KJELDAHL

DETERMINATION OF PROTEIN CONTENT IN WATER PHASE OF (*Channa*

***striata*) EXTRACT BEFORE AND AFTER FREEZE DRYING BY**

KJELDAHL'S METHOD

Prionggo Adi Saputro¹, Mohamad Andrie¹, Wintari Taurina¹,

¹Department of Pharmacy, Faculty of Medicine, Tanjungpura University, Pontianak

Email : prionggoadisaputro96@gmail.com

Abstrak

Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan salah satu jenis ikan buas yang hidup di air tawar maupun air payau yang banyak ditemui di sungai, rawa, danau dan saluran-saluran air hingga ke sawah-sawah. Popularitas ikan gabus (*Channa striata*) sebagai agen terapeutik yaitu berkaitan dengan kepercayaan masyarakat akan khasiatnya dalam mengobati luka, mengurangi rasa sakit, memulihkan energi pada orang tua dan pengobatan untuk ibu yang memulihkan diri dari persalinan normal atau sesar. Ikan gabus sebagai obat biasanya digunakan masyarakat dengan cara mengkonsumsinya dalam bentuk hasil kukusan. Cara tersebut kurang efektif dilakukan karena ikan gabus harus segera dikonsumsi setelah dikukus. Jika tidak, ditakutkan kualitas ikan gabus akan menurun baik secara fisik maupun kualitasnya. Oleh karena itu, digunakan alternatif untuk mengatasi masalah tersebut dengan cara memproses ikan gabus menggunakan metode pengeringan beku/*Freeze dryer* (*lyophilization*) sehingga dihasilkan albumin dalam bentuk serbuk yang dikemas dalam bentuk kapsul sehingga nantinya diharapkan diterima oleh masyarakat. Protein adalah komponen penting dari sel hewan dan manusia. Komponen ini dapat didenaturasi karena perubahan suhu *Freeze dryer* adalah pengeringan pada suhu rendah dengan proses sublimasi untuk menjaga stabilitas rasa, warna, aroma dan struktur. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *freeze dryer* terhadap kadar protein pada fase air ekstrak ikan gabus (*Channa striata*). Sampel dianalisis dengan metode Kjeldahl. Hasil uji kuantitatif menunjukkan bahwa kadar rata-rata protein dalam sampel sebelum *freeze dryer* adalah 6,625 mg/ml, sedangkan setelah *freeze dryer* adalah 4,125 mg/ml.

Kata kunci : Ikan gabus, *Freeze dryer*, Metode Kjeldahl

Abstract

Cork fish (*Channa striata*) is one of wild fish that live in freshwater and brackish water that are found in rivers, swamps, lakes and water channels to the fields. The popularity of cork (*Channa striata*) as a therapeutic agent is related to the public's trust in its efficacy in treating wounds, reducing pain, restoring energy to the elderly and, medication for mother who is recovering from postpartum pregnancy. Cork fish is usually used by the community by way of consumption by steaming. This method is less effective because cork fish should be consumed immediately after steaming. The fish quality will decrease both physically and in quality. Therefore, an alternative is used to overcome the problem by processing cork fish using freeze dryer method (lyophilization) to produce the albumin in the form of powder which is packed in capsule form so that later expected can be accepted in society. Protein is an important component of animal and human cells. This component can be denatured because the temperature change of Freeze dryer is drying at low temperature with sublimation process to maintain the stability of taste, color, aroma and structure. The main purpose of this study was to determine the effect of freeze dryer on protein content in cork fish extract phase (*Channa striata*). The sample was analyzed by Kjeldahl method. Quantitative test results showed that the average protein content in sample before freeze dryer was 6,625 mg/ml, meanwhile after freeze dryer was 4,125 mg/ml.

Keywords: Cork Fish (*Channa stiata*), Freeze dryer, Kjeldahl Method

PENDAHULUAN

Popularitas ikan gabus (*Channa striata*) sebagai agen terapeutik yaitu berkaitan dengan kepercayaan masyarakat akan khasiatnya dalam mengobati luka, mengurangi rasa sakit, memulihkan energi pada orang tua dan pengobatan untuk ibu yang memulihkan diri dari persalinan normal atau sesar. Ikan gabus (*Channa striata*) memiliki senyawa penting seperti protein dan beberapa mineral. Salah satu jenis protein yang paling banyak terdapat dalam ikan gabus yaitu albumin. Albumin merupakan protein plasma yang paling banyak dalam tubuh manusia, yaitu sekitar 55-60% dari protein serum, sehingga sangat berperan penting dalam penyusunan tubuh manusia (Fitriyani, *et al.*, 2013).

Perkembangan ilmu pengetahuan dan penelitian telah mengungkap fakta bahwa ikan gabus memiliki kandungan nutrisi yang sangat baik untuk kesehatan. Kandungan tersebut

terdiri dari kandungan protein yang tinggi, lemak, glukosa dan beberapa mineral yang sangat baik untuk kesehatan. Selain itu, ikan gabus mengandung protein lebih tinggi dari ikan jenis lainnya yaitu sebesar 25,2 gram dan secara klinis intervensi konsentrat protein ikan gabus dalam bentuk suplemen telah membantu mempercepat penyembuhan pasien pasca-operasi, luka bakar dan stroke pada pasien rawat inap di rumah sakit (Mahmud, *et al.*, 2004).

Ikan gabus dapat dimanfaatkan sebagai obat dengan cara dikukus, langsung dikonsumsi atau dengan memanfaatkan minyak yang keluar pada saat pengukusan. Pemanasan yang berlebihan dapat menyebabkan denaturasi protein. Protein terdenaturasi pada suhu lebih dari 70°C. Dalam mengatasi masalah tersebut, maka ikan gabus dibuat dalam bentuk ekstrak dan dikeringkan menggunakan alat *Freeze dryer*/pengering beku yang lebih aman terhadap resiko terjadinya degradasi senyawa dalam ekstrak. *Freeze dryer* telah dianggap sebagai proses pengeringan terbaik untuk produk yang bersifat termolabil karena dapat mengurangi degradasi nutrisi suatu produk. *Freeze dryer*/pengering beku banyak diterapkan pada industri makanan, industri farmasi, dan industri produk kesehatan (Mujumdar, *et al.*, 2007).

Kandungan protein larut dianalisis menggunakan metode Kjeldahl. Metode Kjeldahl digunakan secara luas di seluruh dunia dan masih merupakan metode standar yang digunakan untuk penetapan kadar protein. Sifatnya yang universal, presisi tinggi dan reproduibilitas baik membuat metode ini banyak digunakan untuk penetapan kadar protein. Metode Kjeldahl digunakan untuk menganalisis kadar protein kasar dalam bahan makanan secara tidak langsung, karena yang dianalisis dengan uji ini adalah kadar nitrogennya. Dengan mengalikan hasil analisis tersebut dengan angka konversi 6,25 maka diperoleh kadar protein dalam bahan makanan itu. Analisa protein dengan metode Kjeldahl pada dasarnya dapat dibagi menjadi tiga tahapan yaitu proses destruksi, destilasi dan titrasi. Metode Kjeldahl memiliki kekurangan yaitu purina, pirimidina, vitamin-vitamin, asam amino besar, dan kreatin ikut teranalisis dan terukur sebagai nitrogen. Walaupun demikian, cara ini masih digunakan dan dianggap cukup teliti digunakan sebagai penentu kadar protein (Rosiani, *et al.*, 2015).

METODE

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat *Kjeldahl* (Buchi), beaker glass 250 mL (Pyrex® IWAKI TE-32), labu ukur 10 mL (Pyrex® IWAKI TE-32), tabung reaksi (Pyrex® IWAKI TE-32), timbangan analitik (Denver Instrumen).

Bahan utama yang digunakan adalah fase air ekstrak ikan gabus (*Channa striata*), asam borat p.a (Merck), asam klorida p.a (Merck), asam sulfat pekat p.a (Merck), aquadest, natrium hidroksida p.a (Merck), copper (II) sulfat p.a (Merck), indikator *phenolphthalein* (Merck), natrium sulfat p.a (Merck).

CARA KERJA

Preparasi sampel. Sampel berupa ikan gabus yang diperoleh dan dikumpulkan dari pedagang ikan yang terletak di kota Pontianak, Kecamatan Pontianak Tenggara, Kalimantan Barat. Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* (sampel yang diambil dengan pertimbangan tertentu). Ikan gabus dibersihkan, dibuang bagian kepala dan isi perutnya, serta dibuang sisiknya, kemudian ditimbang dagingnya. Daging ikan gabus dikukus dalam panci selama ± 30 menit pada kompor gas dengan suhu 70°C , kemudian daging ikan gabus ini dibungkus dengan kain flanel dan dimasukkan ke dalam alat *press* hidrolis. Selanjutnya dilakukan pengepresan berulang untuk mengambil ekstrak ikan gabus. Ekstrak ikan gabus yang telah didapat ditampung, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditutup dengan *clean pack* dan aluminium foil, kemudian ekstrak disentrifugasi selama 60 menit pada kecepatan 6000 *rpm*, setelah itu ekstrak ikan gabus dipisahkan fase minyak, fase air, dan pengotor (endapan) menggunakan pipet tetes dan disimpan di dalam wadah berupa botol kaca gelap yang ditutup dengan aluminium foil dan *clean pack*. Lapisan atas adalah fase minyak dan lapisan bawah adalah fase air ekstrak ikan gabus. Diambil fase airnya dan di freeze dryer.

Penetapan kadar menggunakan metode Kjeldahl

Destruksi. Ditimbang 1 gram sampel dan masukkan ke dalam labu Kjeldahl, kemudian tambahkan 15 ml H_2SO_4 pekat. Tambahkan katalisator 10 g Na_2SO_4 dan CuSO_4 untuk mempercepat destruksi. Kemudian labu Kjeldahl dipanaskan dalam rangkaian alat destruksi sekitar 2 jam pada suhu 500°C . Pemanasan dihentikan apabila telah terbentuk cairan jernih kehijauan. Cairan jernih kehijauan terbentuk karena ikatan kompleks antara $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dan Cu.

Destilasi. Hasil destruksi yang didapatkan kemudian didinginkan, setelah itu diencerkan dengan aquadest sampai ad 200 mL. Setelah homogen dan dingin, tambahkan 50 mL larutan NaOH 45% sehingga cairan bersifat asam. Pasang labu Kjeldahl pada alat destilasi. Pemanasan dilakukan hingga ammonia menguap semua.

Titration. Setelah proses destilasi, tahap selanjutnya adalah titrasi. Hasil destilasi yang ditampung kemudian direaksikan dengan larutan $B(OH)_3$ 0,1 N. Hasil reaksi tersebut yaitu $B(OH)_4^-$ (ion borat) kemudian dititrasi dengan HCl. Indikator yang digunakan yaitu indikator *phenolphthalein* 1%. Titik akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna bening menjadi warna merah muda.

Penetapan Kadar Sampel. Penetapan kadar sampel dilakukan dengan menghitung kadar asam borat dan kadar protein. Kemudian dengan mengalikan hasil tersebut dengan angka konversi 6,25 maka diperoleh kadar protein dalam sampel.

a. Penentuan Kadar Ion Borat

$$= (V \text{ HCL} \times N \text{ HCL}) - (V \text{ B(OH)}_4^- \times N \text{ B(OH)}_4^-)$$

b. Penentuan Kadar Protein

$$\% \text{ Kadar Nitrogen} = \frac{\text{Kadar Ion Borat} \times \text{BE Nitrogen}}{w \text{ (berat awal sampel)}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Protein} = \% \text{ Kadar Nitrogen} \times \text{Faktor Konversi (6,25)}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak 1,5 kg ikan gabus dibersihkan sisiknya dan dibuang bagian kepala serta isi perutnya, tujuannya agar didapat daging ikan gabus yang bersih dan meminimalisir adanya zat pengotor. Pengukusan ikan gabus dilakukan selama ± 30 menit pada suhu $65-75^\circ\text{C}$ dalam panci pengukusan yang ditutup rapat agar tidak terjadi penguapan dan kontaminasi dari luar. Proses pengukusan pada suhu $65-75^\circ\text{C}$ bertujuan untuk memecah sel-sel daging ikan gabus sehingga pada saat proses pengepresan nutrisi yang terkandung di dalam daging ikan gabus dapat keluar dengan optimal karena pada saat orientasi dengan suhu dibawah $65-75^\circ\text{C}$ hasil ekstraksi ikan gabus yang dihasilkan tidak optimal yang ditandai dengan hasil ekstraksi yang masih mengandung darah. Pengukusan di bawah suhu 65°C akan mengakibatkan sel-sel yang terdapat pada daging ikan gabus tidak pecah, ekstrak masih bercampur dengan darah, dan sulit untuk mengeluarkan kandungan yang terdapat di dalamnya sehingga dapat mengurangi hasil ekstraksi. Pengukusan diatas suhu 75°C dapat menyebabkan denaturasi protein sehingga menghasilkan kadar protein yang kurang optimal. Waktu pengukusan selama ± 30 menit memberikan hasil rendemen terbaik untuk mengeluarkan albumin dan minyak pada daging ikan gabus. Pengukusan dengan waktu yang lebih lama akan menyebabkan denaturasi protein, sedangkan pengukusan dengan waktu yang lebih singkat menyebabkan proses lisis sel kurang maksimal sehingga mengurangi kadar minyak yang didapat.

Ikan gabus yang sudah dikukus di bungkus dengan kain flannel atau serbet dan di press dengan alat pres hidrolis. Alat pres hidrolis merupakan alat yang terbuat dari besi, terdiri dari dua sisi, yaitu sisi atas sebagai penahan dan sisi bawah sebagai sisi gerak dimana sampel atau bahan diletakkan dengan kekuatan tekanan yaitu sebesar 5 ton atau setara 5000 kg. Prinsip kerja dari alat ini yaitu memberikan tekanan pada bahan yang diletakkan pada sisi bawah alat yang kemudian sisi atas dan sisi bawah merapat setelah diberi tekanan oleh hidrolis yang menyatu pada sisi bawah alat, sehingga dapat memisahkan zat cair dari sampel atau bahan yang digunakan. Cara pengepresan merupakan metode sederhana yang tepat untuk ekstraksi ikan gabus karena protein ikan gabus yang dapat larut dalam air. Tujuan dilakukannya pengepresan yaitu untuk memperoleh ekstrak ikan gabus, sedangkan pembungkusan dengan kain flanel atau serbet bersih bertujuan agar ekstrak yang diperoleh tidak bercampur dengan zat pengotor.

Ekstrak ikan gabus yang diperoleh dimasukkan dalam tabung reaksi dan ditutup rapat dengan plastik pembungkus atau *wrapping plastic* yang bertujuan agar sampel tidak rusak saat dilakukan proses sentrifuse dan mencegah terjadinya kerusakan pada sampel. Ekstrak ikan gabus disentrifuse dengan alat sentrifugasi selama 60 menit pada kecepatan 6000 *rpm* yang bertujuan untuk memisahkan fase air dan fase minyak dari ekstrak yang diperoleh sehingga didapat fase air ekstrak ikan gabus. Prinsip kerja dari alat sentrifugasi yaitu gaya sentrifugal yang bekerja dengan kecepatan putaran sentrifus sehingga mempercepat pemisahan fase berdasarkan perbedaan berat jenis. Semakin tinggi kecepatan putaran sentrifus akan menyebabkan gaya sentrifugal yang bekerja semakin besar sehingga mempercepat pemisahan.

Ekstrak ikan gabus yang telah disentrifuse terdiri dari 3 lapisan yaitu fase minyak, fase air, dan pengotor. Lapisan minyak berwarna kuning bening dan terang terletak dibagian atas, sedangkan lapisan air berwarna kuning pucat dan berada dibagian tengah. lapisan zat-zat pengotor berada dibagian paling bawah dalam bentuk endapan berwarna abu-abu. Fase air akan membentuk lapisan yang terpisah dari minyak akibat perbedaan berat jenis, dimana berat jenis air lebih besar dibandingkan berat jenis minyak sehingga lapisan fase air akan berada di bawah.

Hasil sentrifugasi dipisahkan dengan menggunakan spuit atau pipet tetes. Fase air dan fase minyak ekstrak ikan gabus yang didapat disimpan dalam wadah dan ditutup rapat dengan aluminium foil agar tidak terkontaminasi. Namun, ekstrak ikan gabus yang dihasilkan tidak

boleh dibiarkan melebihi 12 jam dan selama pemisahan dengan spuit dilakukan pada suhu 20-22°C. Hal ini bertujuan untuk menjaga ekstrak ikan gabus tetap dalam kondisi segar dan protein albumin yang terdapat dalam fase air tidak rusak.

Pengeringan fase air ekstrak ikan gabus menggunakan alat freeze dryer yang dilakukan di laboratorium rekayasa politeknik negeri Pontianak. Prinsip pengeringan beku (*Freeze Drying*) terdiri dari dua urutan proses, yaitu proses pembekuan yang dilanjutkan dengan proses pengeringan. Dalam hal ini, proses pengeringan dilakukan setelah kondisi vakum pada suhu sangat rendah, berlangsung pada saat bahan sudah dalam keadaan beku kemudian dihilangkan airnya dengan mengubahnya dari bentuk beku (es) ke bentuk gas (uap air) tanpa melalui fase cair sehingga proses perubahan fase yang terjadi adalah sublimasi. Sublimasi dapat terjadi jika suhu dan tekanan ruang sangat rendah yaitu dibawah triple point terletak pada suhu 0,01°C dan tekanan 0,61 kPa, proses pengeringan beku harus dilakukan pada kondisi dibawah suhu dan tekanan tersebut. Tekanan kerja yang umum digunakan adalah 60-600 Pa. Pada saat proses pembekuan terbentuk kristal-kristal es dalam bahan, yang mana saat proses pengeringan kristal es tersebut akan tersublimasi dan meninggalkan rongga (pori) didalam bahan. Keadaan bahan/senyawa bersifat porous setelah pengeringan, mudah sekali larut dalam air dan terjaga mutu serta kualitasnya. Pada saat proses *freeze dryer* hubungan antara suhu dan tekanan yang dikondisi dalam keadaan tertentu akan menyebabkan proses sublimasi. Sublimasi adalah perubahan wujud dari padat ke gas tanpa mencair terlebih dahulu.

Fase air ekstrak ikan gabus yang digunakan sebanyak 350 ml. Setelah dilakukan proses freeze dryer didapat fase air ekstrak ikan gabus yaitu sebanyak 20,60 g. Dari hasil freeze dryer diketahui bahwa konsentrasi fase air ekstrak ikan gabus (*Channa striata*) setelah *freeze dryer* adalah 5,885 %.

Pengukuran kadar protein dapat dilakukan menggunakan metode Kjeldahl. Metode Kjeldahl digunakan untuk menganalisis kadar protein kasar dalam bahan makanan secara tidak langsung, karena yang dianalisis dengan cara ini adalah kadar nitrogennya. Dengan mengalikan hasil analisis tersebut dengan angka konversi 6,25 (setara dengan 0,16 g nitrogen per gram protein) maka diperoleh kadar protein dalam bahan makanan itu. Metode Kjeldahl pada dasarnya dapat dibagi menjadi tiga tahapan yaitu proses destruksi, destilasi dan titrasi.

Pada tahap destruksi sampel dimasukkan kedalam labu kjeldahl kemudian dipanaskan dalam asam sulfat pekat sehingga terjadi destruksi menjadi unsur-unsurnya. Elemen karbon,

hidrogen teroksidasi menjadi CO, CO₂ dan H₂O. Sedangkan nitrogennya akan berubah menjadi (NH₄)₂SO₄. Untuk mempercepat proses destruksi, maka ditambahkan katalisator *Copper (II) Sulfate* (CuSO₄) dan Na₂SO₄. Dengan penambahan katalisator tersebut titik didih asam sulfat akan dipertinggi sehingga destruksi menjadi lebih cepat. Pemanasan dihentikan ketika telah terbentuk cairan jernih kehijauan. Cairan jernih kehijauan terbentuk karena ikatan kompleks antara (NH₄)₂SO₄ dan Cu.

Pada tahap destilasi, larutan sampel yang telah dingin ditambahkan akuadest untuk melarutkan sampel hasil destruksi, serta untuk membilas dinding labu agar tidak ada protein yang tersisa dalam labu. Pada dasarnya tujuan destilasi adalah memisahkan zat yang diinginkan, yaitu dengan memecah amonium sulfat menjadi ammonia (NH₃) dengan penambahan NaOH hingga alkalis dan dipanaskan. Agar dalam proses destilasi terjadi *super heating* (pemerlukan cairan) atau timbulnya gelembung gas yang besar maka ditambahkan logam zink (Zn). Namun pada penelitian ini tidak ditambahkan logam zink karena prosesnya menggunakan rangkaian alat Kjeldahl yang modern dimana suhu dapat diatur sehingga *super heating* tidak terjadi. Ammonium yang dibebaskan selanjutnya akan ditangkap oleh asam klorida asam borat (H₃BO₃) dalam jumlah yang berlebihan.

Titration merupakan tahap akhir dari seluruh metode Kjeldahl pada penentuan kadar protein dalam bahan pangan yang dianalisis. Dengan melakukan titrasi, dapat diketahui banyaknya asam klorida yang beraksi dengan ammonia. Untuk tahap titrasi, hasil destilasi yang ditampung kemudian direaksikan dengan larutan B(OH)₃ 0,1 N. Hasil reaksi tersebut yaitu B(OH)₄⁻ (ion borat) kemudian dititrasi dengan HCl. Indikator yang digunakan yaitu indikator *phenolphthalein* 1%. Titik akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna bening menjadi warna merah muda. Melalui titrasi ini, dapat diketahui kandungan N dalam bentuk NH₄ sehingga kandungan N dalam protein pada sampel dapat diketahui. Hasil dari titrasi ini akan dimasukkan dalam suatu persamaan dan dihasilkan kadar N (dalam %). Kadar nitrogen yang dihasilkan akan dikalikan dengan suatu faktor konversi, sehingga akan diperoleh kadar protein.

ANALISIS HASIL

Fase air ekstrak ikan gabus yang digunakan sebanyak 350 ml. Setelah dilakukan proses freeze dryer didapat fase air ekstrak ikan gabus yaitu sebanyak 20,60 g. Dari hasil freeze dryer diketahui bahwa konsentrasi fase air ekstrak ikan gabus (*Channa striata*) setelah *freeze dryer* adalah 5,885 %. Sampel dianalisis dengan metode Kjeldahl. Hasil uji kuantitatif

menunjukkan bahwa kadar rata-rata protein dalam sampel sebelum *freeze dryer* adalah 6,625 mg/ml, sedangkan setelah *freeze dryer* adalah 4,125 mg/ml.

Kadar protein sampel sebelum dan sesudah *freeze dryer* dianalisa dengan *Paired t Test* (uji beda rata-rata untuk sampel yang berhubungan). Dalam uji statistik diketahui bahwa *t* hitung yaitu 5.275, nilai derajat kebebasan (*df*) = 2, dan nilai *p* uji *T Paired* = 0.034. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kadar fase air ekstrak ikan gabus (*Channa striata*) sebelum dan sesudah *freeze dryer*. Sebab nilai *p* > 0,05 (95 % kepercayaan).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka didapat kesimpulan:

1. Konsentrasi fase air ekstrak ikan gabus (*Channa striata*) sebelum dan sesudah *Freeze Dry* memiliki perbedaan yang signifikan dengan penyusutan yaitu 37,283 %.
2. Metode *freeze dryer* adalah salah satu metode pengeringan yang sangat baik untuk suatu bahan yang tidak stabil dan tidak tahan lama seperti fase air ekstrak ikan gabus (*Channa striata*) karena dapat menjaga mutu dan kualitasnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Fitriyani, E. dan Deviarni, I.M. Pemanfaatan Ekstrak Albumin Ikan Gabus (*Channa striata*) Sebagai Bahan Dasar Cream Penyembuh Luka. Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan, Politeknik Negeri Pontianak. 2013 ; 09 (03) : h.166-174
2. Mahmud, M.K dkk. Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM). Jakarta : Persatuan Ahli Gizi Indonesia (PERSAGI). 2004
3. A. S. Mujumdar. Handbook of industrial Drying, 3rd ed. Boca Raton. Florida. 2007.
4. Rosiani H, Rasyid R, Hagramida V,. Penetapan kadar protein secara kjeldahl beberapa makanan olahan kerrang remis (*Corbiculla moltkiana Prime.*) dari danau singkarak. Jurnal Farmasi Higea. 2015. 7(2)
5. Asfar, M. Optimalisasi Ekstraksi Albumin Ikan Gabus (*Channa Striatus*) dan pemurnian pada titik isoelektriknya. Thesis. Universitas Hasanuddin. Makassar. 2012
6. Listyanto, N., Andriyanto, S., Ikan Gabus (*Channa Striata*) Manfaat Pengembangan Dan Alternatif Teknik Budidayanya. Pusat Riset Perikanan Budidaya. Jakarta Selatan. Media Akuakultur. 2009 ; 04(01) : h.18-19

7. Rosiani H, Rasyid R, Hagramida V,. Penetapan kadar protein secara kjeldahl beberapa makanan olahan kerrang remis (*Corbiculla moltkiana* Prime.) dari danau singkarak. Jurnal Farmasi Higea. 2015. 7(2)
8. Asfar, M. Tawali, A.B, Mahendradatta, M. Potensi Ikan Gabus (*Channa Striata*) Sebagai Sumber Makanan Kesehatan. Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri II. 2014 ; h.150
9. Bujacz, A. Structures of bovine, equine and leporine serum albumin. Institute of Technical Biochemistry, Lodz University of Technology, Stefanowskiego. Poland. 2012
10. Foodreview Indonesia. Freeze Drying Technology : for Better Quality & Flavor of Dried Products. Foodreview Indonesia. 2013 ; 07(02) : h. 52-56

TABEL

Tabel 4. Kadar Protein Fase Air Ekstrak Ikan Gabus (*Channa Striata*) Sebelum Freeze Dryer

Sampel	Bobot (gr)	% N	% P
I	1.01	1.124	7.025
II	0.99	0.976	6.101
III	1	1.08	6.749

Tabel 5. Kadar Protein Fase Air Ekstrak Ikan Gabus (*Channa Striata*) Sesudah Freeze Dryer

Sampel	Bobot (gr)	% N	% P
I	1.02	0.59	3.691
II	1	0.705	4.408
III	1	0.684	4.276

Tabel 6. % Penyusutan Kadar Konsentrasi Fase Air Ekstrak Ikan Gabus (*Channa Striata*) Sebelum dan Sesudah Freeze Dryer

Sampel	Kadar (%)	Rata-Rata (%)
I	47.459	37.283
II	27.749	
III	36.642	

Tabel 7. Hasil Uji Statistik

Sampel	t	df	Sig
Sebelum-Sesudah	5.275	2	.034

GAMBAR



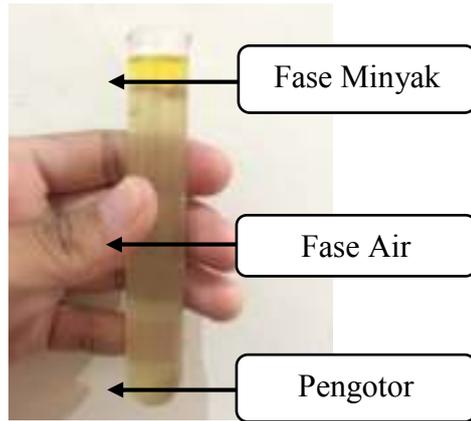
Gambar 10. Sampel Ikan Gabus



Gambar 11. Ekstrak Ikan Gabus



Gambar 12. Proses Sentrifugasi



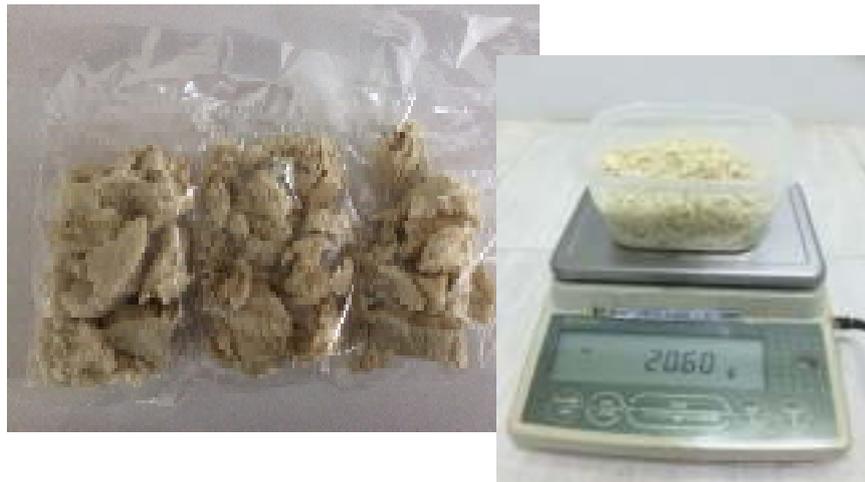
Gambar 13. Hasil Sentrifugasi Ekstrak Ikan Gabus



Gambar 14. Fase Air dan Fase Minyak Ekstrak Ikan Gabus



Gambar 15. Proses *Freeze Dry* Ekstrak Ikan Gabus



Gambar 16. Hasil *Freeze Dry* Fase Air Ekstrak Ikan Gabus



Gambar 17. Rangkaian Alat Destruksi



Gambar 18. Alat Destilasi dan Titrasi