

**KARAKTERISASI SIFAT FUNGSIONAL KOSENTRAT PROTEIN TELUR IKAN CAKALANG (*Katsuwonus pelamis*)**

**CHARACTERIZATION OF FUNCTIONAL PROPERTIES FISH PROTEIN CONCENTRATE OF SKIPJACK ROE (*Katsuwonus pelamis*)**

**Frets Jonas Rieuwpassa<sup>1\*</sup>, Joko Santoso<sup>2</sup>, dan Wini Trilaksani<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor

\*e-mail: jhorieuwpassa@yahoo.com

<sup>2</sup>Departemen Teknologi Hasil Perairan, Institut Pertanian Bogor, Bogor

**ABSTRACT**

*By product that rich in protein such as fish roes are potential as raw material for protein concentrate. This research aimed to utilize skipjack roes to produce protein concentrate and to characterize its functional properties. The method used to extract protein was defatting method using isopropyl alcohol and ethanol with extraction times of 1, 2, and 3 hours. The results showed that skipjack roes contained 19.81% of protein, 3.41% of fat, 71.32% of moisture, 2.04% of ash, and 1.53% of carbohydrate (by difference). Defatting method using isopropyl alcohol for 3 hours produced the best roe protein concentrate (RPC). The product meets to the quality requirements of fish protein concentrate type B, contained protein and fat of 71.79% and 2.78%, respectively. This product also had functional properties as follows: water absorption capacity (1.57 ml/g), oil absorption capacity (1.82 g/g), emulsion capacity (81.65%), bulk density (0.51 g/ml), foaming capacity (1.90 ml), foaming stability (0.22 ml) and protein digestibility (95.86%). Lysine and leucine became the major essential amino acid of RPC, with values were 70.76 and 64.91 mg/g protein, respectively. The composition of amino acids of RPC skipjack consisted of 8 essentials amino acids, 5 non-essentials amino acids and 2 semi-essentials amino acids.*

**Keywords:** extraction, fish roe skipjack, roe protein concentrate

**ABSTRAK**

Produk hasil samping kaya protein seperti telur ikan berpotensi sebagai bahan baku pembuatan konsentrat protein. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan telur ikan cakalang dalam pembuatan konsentrat protein dan mengkarakterisasi sifat fungsionalnya. Metode yang digunakan untuk ekstraksi protein adalah metode penghilangan lemak menggunakan pelarut isopropil alkohol dan etanol dengan lama ekstraksi 1, 2, dan 3 jam. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa telur ikan cakalang memiliki kandungan protein 19,81%, lemak 3,41%, air 71,32%, abu 2,04% dan karbohidrat (melalui pengurangan) 1,53%. Metode penghilangan lemak dengan menggunakan isopropil alkohol selama 3 jam menghasilkan konsentrat protein telur ikan (KPTI) terbaik. Produk yang dihasilkan memenuhi persyaratan mutu konsentrat protein ikan tipe B, mengandung protein dan lemak berturut-turut 71,19% dan 2,78%. Produk tersebut juga mempunyai sifat fungsional sebagai berikut: daya serap air (1,57 ml/g), daya serap minyak (1,82 g/g), kapasitas emulsi (81,65%), densitas kamba (0,51 g/ml), kapasitas buih (1,90 ml), stabilitas buih (0,22 ml) dan daya cerna protein (95,86%). Lisin dan leusin menjadi asam amino esensial utama KPTI cakalang dengan nilai berturut-turut 70,76 dan 64,91 mg/g protein. Komposisi asam amino KPTI cakalang terdiri dari 8 asam amino esensial, 5 asam amino non-esensial dan 2 asam amino semi-esensial.

**Kata kunci:** ekstraksi, telur ikan cakalang, konsentrat protein telur ikan

## I. PENDAHULUAN

Industri perikanan berbasis pengolahan ikan cakalang asap merupakan salah satu industri tertua dan masih sangat tradisional dalam proses pengolahannya. Setiap proses pengolahan ikan cakalang asap akan menghasilkan hasil samping berupa kepala, insang, telur dan isi perut. Pires *et al.* (2012) menyatakan bahwa hasil samping berbasis protein dari industri pengolahan dapat dijadikan pangan dan pakan serta memiliki potensi suplemen bioaktif dan pangan fungsional.

Pemanfaatan hasil samping berbasis protein terus dikembangkan, salah satunya adalah konsentrat protein ikan (KPI). Menurut Ibrahim (2009), konsentrat protein ikan merupakan produk yang dihasilkan dengan cara menghilangkan lemak dan air, sehingga menghasilkan konsentrat protein yang tinggi. Kebanyakan produk ini diaplikasikan ke dalam makanan yang berkarbohidrat tinggi. Pembuatan konsentrat protein ikan merupakan inovasi pengembangan bentuk protein yang mudah untuk diaplikasikan kedalam produk pangan berprotein rendah.

FAO (1976) mengklasifikasikan KPI menjadi tiga tipe, yaitu (1) Tipe A, merupakan tepung yang tidak berasa ikan, tidak berwarna serta tidak berbau, dengan kadar protein minimal 67,7% dan kandungan lemak maksimal 0,75%. KPI dapat dicampurkan pada hampir semua produk makanan dengan konsentrasi 5-10%, tanpa mengurangi daya terima konsumen terhadap produk tersebut; (2) KPI Tipe B, yaitu yang diperoleh dengan cara menghilangkan lemaknya melalui proses ekstraksi, sampai diperoleh produk dengan kandungan lemak kurang dari 3%. Flavor ikan masih tampak dalam sebagian besar makanan yang ditambahkan KPI; (3) KPI Tipe C, merupakan tepung ikan yang biasa diproduksi secara higienis, dengan kandungan lemak lebih besar dari

10%, serta bau dan flavor ikan yang tajam.

Telur ikan cakalang merupakan hasil samping industri pengolahan ikan asap yang berpotensi sebagai sumber bahan baku pembuatan KPI karena mengandung protein yang tinggi. Kapasitas produksi industri pengolahan ikan asap setiap harinya sekitar 60-80 ekor dan menghasilkan hasil samping sekitar 20-30% berupa jeroan, isi perut dan telur ikan. Menurut Intarasirisawat *et al.* (2011), telur ikan cakalang mengandung protein yang tinggi, yaitu 21,5%. Beberapa penelitian telah memanfaatkan telur ikan sebagai bahan pembuatan konsentrat protein telur ikan (KPTI) diantaranya: *cathfish roe* (Sathivel *et al.*, 2009), telur ikan *mrigal* (*Cirrhinus mrigala*) (Chalamaiah *et al.*, 2011), Telur ikan *Channa striatus* dan *Labeo rohita* (Galla *et al.*, 2012), telur ikan tuna dan kakap merah (Wiharja *et al.*, 2013). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan proses ekstraksi terbaik melalui metode defatting untuk pembuatan konsentrat protein telur ikan dengan memanfaatkan telur ikan cakalang sebagai bahan baku dan menentukan karakterisasi sifat fungsionalnya.

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1. Bahan Baku

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah telur ikan cakalang yang diperoleh dari hasil samping industri pengolahan ikan cakalang asap di Desa Galala Kota Ambon, Provinsi Maluku. Pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi adalah isopropil alkohol (IPA) dan etanol.

Telur ikan cakalang segar diuji proksimat (AOAC, 2005) awal untuk mengetahui komposisi kimianya. Telur ikan kemudian dicuci hingga bersih dengan air dingin (suhu 10°C), setelah itu diblender hingga lumat. Telur ikan lumat siap diekstrak menjadi konsentrat protein.

## 2.2. Ekstraksi Konsentrat Protein Telur Ikan Cakalang (KPTI)

Proses ekstraksi KPTI berdasarkan metode Sikorski dan Nazck (1981) yang dimodifikasi. Telur ikan lumat diekstrak dengan metode deffating menggunakan pelarut IPA dan etanol dengan perbandingan telur ikan lumat dan pelarut adalah 1:3 (b/v) untuk menghilangkan lemak dan air. Ekstraksi dilakukan dengan lama ekstraksi selama 1, 2 dan 3 jam, kemudian disaring menggunakan kertas saring. Endapan hasil penyaringan dikeringkan dengan menggunakan *cabinet dry* pada suhu  $45\pm 2^{\circ}\text{C}$  selama 4 jam. Hasil pengeringan ditepungkan dengan menggunakan *dishmill* dan diayak dengan saringan ukuran 60 *mesh*.

## 2.3. Uji Organoleptik (Soekarto dan Hubies, 1982)

Pengujian organoleptik untuk sampel konsentrat protein telur ikan menggunakan uji skoring terhadap bau. Skor yang diberikan sebagai berikut: 1=bau ikan sangat kuat, 2=bau ikan kuat, 3=bau ikan lemah, 4=bau ikan sangat lemah dan 5=tidak berbau ikan. Sampel disajikan secara acak dengan memberikan kode angka pada sampel. Para panelis berasal dari mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan, berjumlah 30 penelis.

## 2.4. Derajat Putih (Faridah *et al.*, 2006)

Alat yang digunakan untuk mengukur derajat putih adalah *whiteness meter*. Contoh sebanyak 3 g ditempatkan dalam satu wadah. suhu sampel diseimbangkan dengan meletakkan wadah sampel diatas tester, kemudian wadah berisi sampel beserta cawan berisi standar (berupa serbuk  $\text{BaSO}_4$ ) dimasukkan ke dalam tempat pengukuran dan alat akan menampilkan nilai derajat putih dan nomor urutan pengukuran.

$$\text{Derajat putih (\%)} = (\text{derajat putih}/110 \times 100)$$

## 2.5. Proksimat (AOAC, 2005)

Pengujian komposisi kimia bahan baku telur ikan cakalang dan KPTI menggunakan metode AOAC (2005) yang terdiri dari kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu dan karbohidrat (*by difference*).

## 2.6. Densitas kamba (Wirakartakusumah *et al.*, 1992)

Sebanyak 10 g sampel diukur volumenya dengan gelas ukur 50 ml. Densitas kamba dinyatakan dalam g/ml.

$$\text{Densitas kamba (g/ml)} = \text{berat bahan (g)} / \text{volume bahan (ml)}$$

## 2.7. Kapasitas Emulsi (Yatsumatsu *et al.*, 1972)

Kapasitas emulsi diukur dengan cara 5 g konsentrat protein telur ikan ditambah-kan 20 ml air dan 20 ml minyak jagung, kemudian dihomogenisasi selama 1 menit dan disentrifus pada 7500 rpm selama 5 menit. Kapasitas emulsi dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kapasitas Emulsi} = (\text{volume emulsi setelah disentrifus}/\text{volume awal}) \times 100$$

## 2.8. Daya Buih (Huda *et al.*, 2012)

Tepung KPTI 1 g ditambahkan ke dalam 10 ml air dan dihomogenisasi selama satu menit. Campuran larutan KPTI dipindahkan ke dalam 25 ml *beaker glass*. Kapasitas busa dilihat dari busa yang terbentuk dibandingkan dengan kapasitas volume awal. Stabilitas busa merupakan rasio dari kapasitas busa selama waktu observasi dibandingkan dengan kapasitas busa awal.

## 2.9. Daya Serap Air (Beuchat, 1977)

Sampel sebanyak 1g dimasukkan ke dalam tabung sentrifus lalu ditambah dengan 10 ml akuades, kemudian diaduk dengan spatula dan didiamkan pada suhu kamar selama 30 menit. Setelah itu disentrifus pada 3.000 rpm selama 30

menit. Volume air bebas atau yang tidak terserap oleh sampel diukur dengan gelas ukur. Perhitungannya sebagai berikut:

Daya serap air (ml/g) = (berat awal+air terserap) – (berat akhir+air tak terserap)

### 2.10. Daya Serap Lemak (Beuchat, 1977)

Sampel sebanyak 1 g dimasukkan kedalam tabung sentrifus lalu ditambahkan dengan 10 ml minyak nabati, kemudian diaduk dengan spatula dan didiamkan pada suhu kamar selama 30 menit. Setelah itu disentrifus pada 3.000 rpm selama 30 menit. Volume minyak yang bebas atau tidak terserap oleh sampel, diukur dengan gelas ukur. Perhitungannya sebagai berikut:

Daya serap minyak (g/g) = (volume awal – volume akhir) / berat sampel

### 2.11. Komposisi Asam Amino (AOAC, 1995)

Sampel sebanyak 0,5 g dimasukkan ke dalam gelas piala 25 ml kemudian ditambahkan HCl 6 N sebanyak 10 ml. Gelas piala dipanaskan selama 24 jam pada suhu 100°C. Sampel disaring dan diambil filtratnya. Filtrat ditambahkan 5 ml larutan pengering (metanol, picolotiocianat, tri-etilamin) kemudian dikeringkan. Larutan derivatisasi (metanol, Na-asetat, dan trietilamin) ditambahkan dan sampel didiamkan selama 20 menit. Larutan asetat 1 M sebanyak 200 ml ditambahkan dan sampel siap diinjeksikan ke HPLC.

Kondisi alat HPLC sebagai berikut : temperatur pada suhu ruang, kolom yang digunakan adalah pico tag 3,9 x 150 mm, kecepatan aliran 1,5 ml/menit, batas tekanan 3000 psi, program gradien, fase gerak asetonitril 60% dan buffer natrium asetat 1 M, dan detektor sinar UV dengan panjang gelombang 254 nm.

Asam amino(%) = (luas area sample/luas area standar) x (konsentrasi standar/bobot sample) x BM x FK X 100

Asam Amino (mg/g protein) = (1000 x kadar asam amino (%)) / kadar protein(%)

Dimana: FK = faktor koreksi, BM = berat molekul.

### 2.12. Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap faktorial (RAL) menurut Steel and Torrie (1993) dengan 2 taraf dan 2 ulangan. Jika terdapat pengaruh ( $p < 0,05$ ) maka dilakukan uji lanjut Duncan. Semua data dianalisis dengan menggunakan minitab 14 dan SPSS 13.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Komposisi Proksimat Telur Ikan Cakalang

Bahan baku yang digunakan untuk membuat konsentrat protein adalah hasil samping telur ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi proksimat telur ikan Cakalang

Komposisi	Persentase (%bb)
Protein	19,81 ± 0,54
Lemak	3,41 ± 0,22
Air	71,32 ± 0,16
Abu	2,04 ± 0,70
KH (by difference)	1,53 ± 0,53

Komposisi proksimat telur ikan cakalang menunjukkan bahwa telur cakalang tergolong memiliki kandungan protein yang tinggi yaitu 19,81%. Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Intarasirisawat *et al.* (2011) yang juga mengkaji komposisi gizi telur ikan cakalang meliputi kandungan protein 20,15%, lemak 3,39%, abu 1,94%, air 72,17% dan KH 2,35%. Ditambahkan

pula bahwa telur ikan cakalang memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dan lemak yang rendah dibandingkan dengan jenis tuna lain seperti tongol (*Thunnus tonggol*) dan bonito (*Euthynnus affinis*).

Variasi komposisi kimia telur ikan dipengaruhi oleh faktor biologi mencakup jenis spesies, kematangan gonad, makanan, musim, lokasi memijah dan kondisi pengolahan (Mohmoud *et al.*, 2008). Sahena *et al.*, (2009) mengatakan bahwa kuantiti dan komposisi lemak ikan berbeda pada spesies dan habitat. Menurut Venugoval (2008) bahwa ikan yang tergolong berlemak rendah mempunyai kadar lemak kurang dari 3%, berlemak sedang memiliki kadar lemak 3-5% dan berlemak tinggi mempunyai kadar lemak lebih dari 7%.

### 3.2. Penentuan Konsentrat Protein Telur Ikan Cakalang Terbaik

Penentuan mutu KPI dilakukan berdasarkan syarat FAO (1976) yang meliputi kadar protein, kadar lemak, nilai bau dan derajat putih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis pelarut dan lama ekstraksi berpengaruh secara nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kandungan protein, kadar lemak dan derajat putih yang dihasilkan sedangkan untuk nilai bau tidak berpengaruh secara nyata ( $p > 0,05$ ).

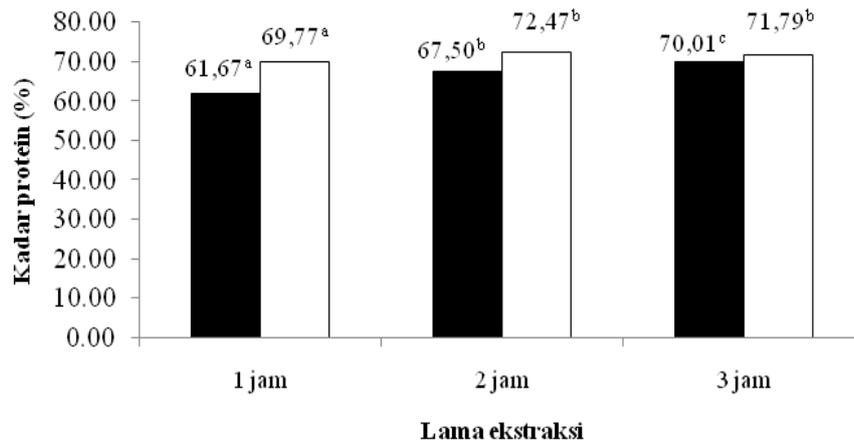
Syarat mutu KPI ialah memiliki kadar protein minimal 67,5%, lemak maksimal 0,75%, tidak berbau amis dan memiliki warna yang baik. Kadar protein tertinggi yang diperoleh pada perlakuan IPA dengan lama ekstraksi 2 jam yaitu 72,47% dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan IPA dengan lama ekstraksi 3 jam. Hasil yang diperoleh lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Galla *et al.* (2012) dan Chamalaiah *et al.* (2011) dengan nilai protein 75-90%. Balaswamy *et al.* (2007) menyatakan bahwa persentase protein dari beberapa konsentrat protein telur ikan menunjukkan kandungan protein yang tinggi. Selain itu,

kandungan kadar protein yang berbeda-beda pada beberapa konsentrat protein dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya jenis ikan, cara ekstraksi, jenis pelarut, lama ekstraksi dan cara pengeringan (Gambar 1).

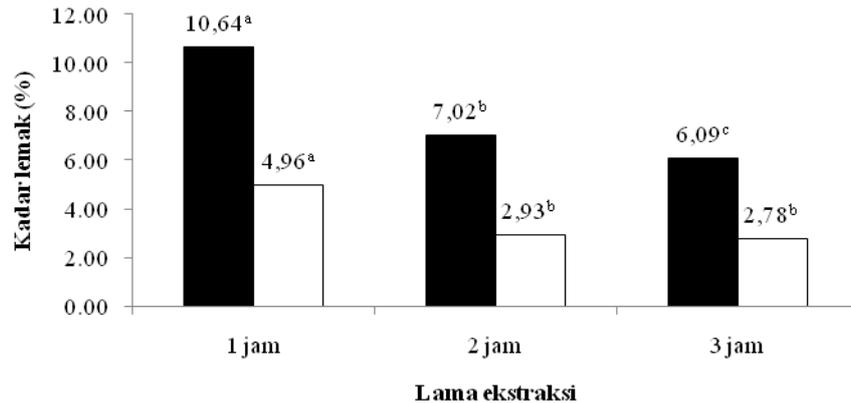
Kadar lemak terendah diperoleh pada perlakuan IPA lama ekstraksi 3 jam yaitu 2,78% lebih rendah dibanding Chamalaiah *et al.* (2011) dengan kadar lemak 8,8% pada konsentrat protein telur ikan *mgiral*. Hal ini dikarenakan proses ekstraksi berulang yang mampu mendegradasi lemak, semakin lama ekstraksi akan menghasilkan kadar lemak yang rendah. Menurut Tirtajaya *et al.* (2008), kemampuan masing-masing pelarut untuk mengagregasi protein serta mengekstraksi lemak dan air berbeda sehingga akan mempengaruhi kadar protein dan lemak konsentrat protein yang dihasilkan. Pelarut alkohol merupakan pelarut organik bersifat polar yang memiliki kemampuan untuk memisahkan fraksi gula larut air dan lemak tanpa melarutkan proteinnya (Amoo *et al.*, 2006) (Gambar 2).

Derajat putih adalah analisis yang menentukan keputihan suatu bahan yang sangat erat dengan daya terima konsumen. Nilai derajat putih tertinggi diperoleh pada perlakuan IPA lama ekstraksi 3 jam.

Peningkatan warna putih disebabkan oleh berkurangnya kadar lemak setelah di-ekstrak. Semakin lama ekstraksi dapat memberikan warna yang lebih baik. Nilai derajat putih yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Wiharja *et al.* (2013) untuk telur ikan tuna dan kakap merah yang menghasilkan nilai derajat putih 64,34% dan 65,42%. Windsor (2001) menerangkan bahwa kandungan lemak pada ikan dan *by-product* perikanan cenderung berwarna kuning, sehingga dilakukan ekstraksi untuk menghasilkan konsentrat protein dengan kecerahan yang baik. Ditambahkan pula bahwa terlarutnya



Gambar 1. Hasil analisis kadar protein KPTI Cakalang (■ etanol, □ : isopropil alkohol). Angka-angka yang diikuti huruf superskrip berbeda (a,b,c) menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).



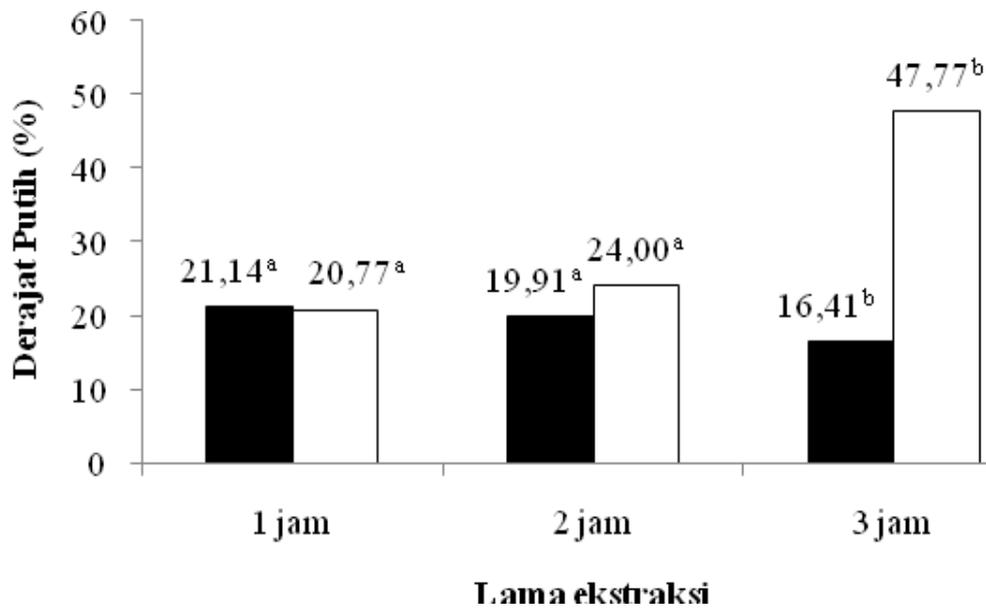
Gambar 2. Hasil analisis kadar lemak KPTI Cakalang (■ : etanol, □ : isopropil alkohol). Angka-angka yang diikuti huruf superskrip berbeda (a,b) menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).

pigmen carotenoid pada lemak yang terdapat dalam telur ikan terekstrak selama proses ekstraksi. Hasil analisis derajat putih KPTI cakalang disajikan pada Gambar 3.

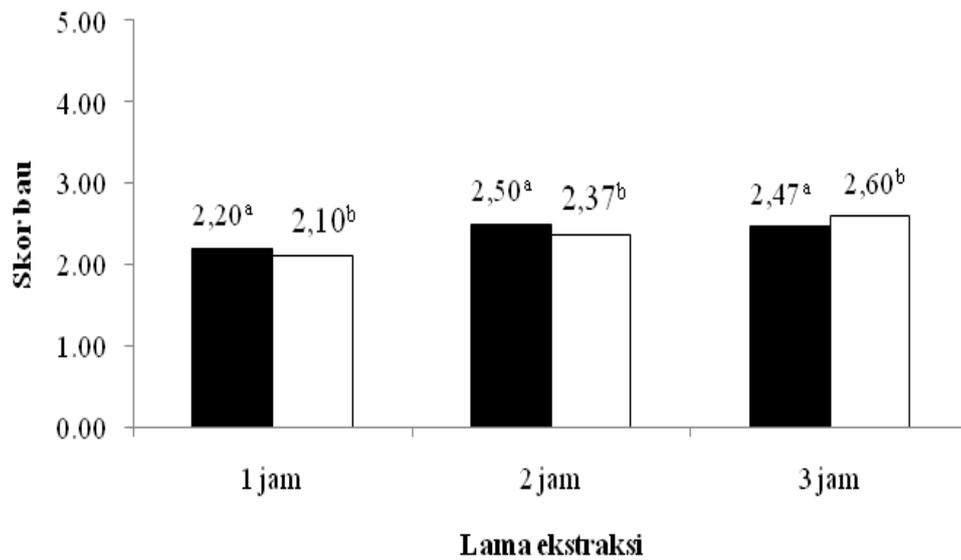
Nilai bau ditentukan secara organoleptik dengan menggunakan uji skoring. Skala yang digunakan adalah 1-5, semakin kecil nilai maka semakin berbau ikan dan sebaliknya semakin besar nilai maka semakin tidak berbau ikan. Nilai tertinggi bau diperoleh ada perlakuan IPA lama ekstraksi 3 jam. Tujuan lain proses ekstraksi adalah menghilangkan bau amis. Menurut Rawdkuen *et al.* (2009) bahwa

proses ekstraksi tidak hanya mampu menghilangkan lemak akan tetapi juga menghilangkan material-material lain seperti darah, pigmen dan bahan penyusun bau. Hasil analisis skoring bau KPTI cakalang dapat dilihat pada Gambar 4.

Berdasarkan hasil uji parameter KPI maka perlakuan IPA dengan lama ekstraksi 3 jam merupakan perlakuan terpilih yang menghasilkan KPTI dengan mutu yang baik yang nantinya akan dikarakterisasi sifat fungsionalnya. KPTI yang dihasilkan merupakan KPI tipe B karena masih memiliki kadar lemak dibawah 3%.



Gambar 3. Hasil analisis kadar derajat putih KPTI Cakalang ( ■: Etanol, □: isopropil alkohol). Angka-angka yang diikuti huruf superskrip berbeda (a,b) menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).



Gambar 4. Hasil analisis skor bau KPTI Cakalang ( ■: etanol, □: isopropil alkohol). Angka-angka yang diikuti huruf superskrip berbeda (a,b) menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ).

### 3.3. Karakterisasi Konsentrat

#### Protein Telur Ikan cakalang

Setelah diperoleh perlakuan terbaik dalam ekstraksi KPTI cakalang, maka pada tahap selanjutnya dilakukan karakterisasi sifat fungsionalnya (Tabel 2).

Daya serap air didefinisikan sebagai kemampuan pangan untuk menahan air yang ditambahkan dan yang ada dalam bahan pangan itu sendiri selama proses yang dilakukan terhadap pangan. Hasil penelitian menunjukkan daya serap air KPTI cakalang adalah 1,53 g/ml (setiap 1,53 g KPTI cakalang mampu menyerap 1 ml air). Wiharja *et al.* (2013) melaporkan daya serap air pada konsentrat protein telur ikan tuna dan kakap merah adalah 5,38 g/ml dan 6,25 g/ml. Hal ini memperlihatkan bahwa KPTI cakalang memiliki daya serap air yang sangat lebih baik dibandingkan dengan KPTI tuna dan kakap merah. Pengikatan air oleh KPTI disebabkan karena adanya asam amino yang bersifat polar yang mampu mengikat molekul air.

Tabel 2. Karakterisasi sifat fungsional KPTI Cakalang

Sifat fungsional	Nilai
Daya serap air (ml/g)	1,57±0,01
Daya serap minyak (g/g)	1,82±0,01
Kapasitas emulsi (%)	81,65±0,24
Densitas kamba (g/ml)	0,51±0,00
Kapasitas buih (ml)	1,90±0,21
Stabilitas buih (10 menit)	0,22±1,06

Daya serap minyak adalah sifat yang dapat menunjukkan adanya interaksi suatu bahan terhadap minyak (Santoso *et al.*, 2009). Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya serap minyak KPTI cakalang adalah 1,82 (g/g), ini berarti setiap 1,82 g KPTI mampu menyerap 1 g minyak. Hal ini lebih kecil dibandingkan dengan hasil penelitian Pires *et al.* (2012) yang menghasilkan daya serap minyak 4,67 g/g

pada tepung hidrolisis protein ikan Hake dan tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Wiharja *et al.* (2013) yang menghasilkan KPTI tuna dan kakap merah dengan daya serap minyak 1,77 g/g dan 1,89 g/g.

Kapasitas emulsi yang baik bila bahan dapat menyerap air dan minyak secara seimbang. Chalamaiah *et al.* (2011) menyatakan bahwa kapasitas emulsi protein bergantung pada keseimbangan ikatan hidrofilik dan lipofilik. Kapasitas emulsi konsentrat protein telur yang rendah disebabkan karena pada titik isoelektrik terjadi dispersi pada air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas emulsi KPTI cakalang adalah 81,65%.

Densitas kamba merupakan perbandingan antara berat bahan dengan volume ruang yang ditempati dan dinyatakan dalam satuan g/ml. Suatu bahan dinyatakan kamba (*bulky*) bila nilai densitas kambanya kecil (Rieuwpassa 2005). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai densitas kamba KPTI cakalang adalah 0,51 g/ml lebih kecil bila dibandingkan dengan hasil penelitian Chamalaiah *et al.* (2011) yaitu 0,77 g/ml untuk KPTI mragal (*Cirrhinus mrigala*).

Kekuatan protein dalam memerangkap gas merupakan faktor utama yang menentukan karakteristik dari buih protein. Chamalaiah *et al.* (2011) menyatakan bahwa kapasitas buih bergantung pada fleksibilitas molekul dan sifat fisiko kimia protein. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas buih KPTI cakalang adalah 1,90 ml dan stabilitas buihnya pada menit ke 10 adalah 0,22.

### 3.4. Komposisi Asam Amino KPTI Cakalang

Protein merupakan molekul yang terbentuk dari asam-asam amino pada bahan pangan. Menurut Vaclavik dan Christian (2008) protein terdiri atas asam amino yang tergabung melalui ikatan peptida. Asam-asam amino pembentuk

protein terdiri dari asam amino esensial, asam amino non esensial dan asam amino semi esensial. Jumlah asam amino yang terdapat dalam KPTI cakalang adalah 849,70 g/g protein. Komposisi asam amino KPTI cakalang terpilih dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi asam amino KPTI Cakalang.

Asam amino	mg/g Protein
Treonin	44,30
Metionin	22,29
Valin	48,47
Asam amino esensial	
Phenilalanin	38,31
Isoleusin	36,63
Tirosin	37,05
Lisin	70,76
-----	
Total	362,72
Asam amino Non esensial	
Asam aspartat	77,59
Asam glutamat	118,54
Serin	51,26
Glisin	41,79
Alanin	54,88
-----	
Total	344,06
Asam amino Semi esensial	
Histidin	30,06
Arginin	112,27
-----	
Total	142,92
Total asam amino	849,70

Komposisi asam amino menentukan kualitas protein terutama asam amino esensial. Lisin merupakan asam amino esensial dengan jumlah tertinggi yaitu 70,76 mg/g protein dibandingkan dengan asam amino lain. Hussain *et al.* (2007) menyatakan bahwa ikan mengandung asam amino lisin dalam jumlah yang tinggi tetapi memiliki asam amino metionin yang rendah jika dibandingkan dengan beras dan bahan pangan sereal lainnya. Lisin merupakan salah satu asam

amino yang memiliki kelebihan diantaranya perbaikan otot, penyerapan kalsium, sebagai antibodi, enzim dan hormon. Asam glutamat merupakan asam amino esensial dengan jumlah tertinggi yaitu 118,54 mg/g protein. Penelitian Galla *et al.* (2012) juga menemukan asam glutamat dalam jumlah tinggi pada KPTI *Channa striatus* dan *Lates carcarifer* masing-masing 113,4 mg/g protein dan 153,8 mg/g protein. Selain asam amino esensial dan non-esensial, asam amino lain yang terdapat pada KPTI cakalang adalah asam amino semi-esensial yang terdiri dari arginin (112,27 mg/g protein) dan histidin (30,64 mg/g protein).

#### IV. KESIMPULAN

Penggunaan isopropil alkohol sebagai pelarut dengan lama ekstraksi 3 jam pada proses defatting menghasilkan KPTI cakalang dengan kadar protein 71,79%, lemak 2,78%, nilai bau yang mendekati netral dan derajat putih yang baik. KPTI yang dihasilkan tergolong KPI tipe B. Secara fungsional KPTI yang dihasilkan memiliki kemampuan daya serap minyak, daya serap air, kapasitas emulsi dan densitas kamba yang baik untuk dijadikan bahan tambahan, substitusi dan bahan pengikat untuk aplikasi produk berbasis protein tinggi. KPTI memiliki 8 asam amino esensial, 5 asam amino non esensial dan 2 asam amino semi esensial yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. Official methods of analysis of the association of official analytical chemist 18th edition. Gaithersburg, AOAC International, USA.

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemists. 1995. Official methods of analysis the the association of official analytical chemist 16th edition. Virginia-Arlington, USA.
- Amoo, I. A., O.O. Adebayo, and A.O. Oyeleye. 2006. Chemical evaluation of winged beans (*Psophocarpus tetragonolabus*), Pitanga cherries (*Eugenia uniflora*) and Orchid fruit (*Orchid fruit myristica*) African. *J. Food Agricultural Nutrition Development*, 2:1-12.
- Balaswamy, K., T. Jyothirmayi, and D. G. Galla. 2007. Chemical composition and some functional properties of fish egg (roes) protein concentrate of rohu (*Labeo rohita*). *J. Food Sciences Technology*, 44:293–296.
- Beuchat, L.R. 1977. Functional and electrophoretic characteristics of succinylated peanut flour protein. *J. Agricultural Food Chemistry*, 25(6):258-261.
- Chalamaiah, M., K. Balaswamy, G. N. Galla, P. G. Prabhakara Galla, and T. Jyothirmayi. 2011. Chemical composition and functional properties of Mrigal (*Cirrhinus mrigala*) egg protein concentrates and their application in pasta. *J. Food Sciences Technology*. DOI 10.1007/s13197-011-0357-5.
- Faridah, D.N., H.D. Kusumaningrum, N. Wulandari, D. Indrasti. 2006. Modul praktikum analisis pangan. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 47hlm.
- Galla, N.R., K. Balaswamy, A. Satyanarayana, and P.P. Galla. 2012. Physico-chemical, amino acid composition, functional and antioxidant properties of roe protein concentrates obtained from channa striatus and lates calcarifer. *Food Chemistry*, 132:1171–1176.
- Hussain, N., N. Akhtar, and S. Hussain. 2007. Evaluation of weaning food khitchri incorporated with different levels of fish protein concentrate. *Animal Plant Sciences*, 17(1-2):12-17.
- Huda, N., P. Santana, R. Abdullah, and T.A. Yang. 2012. Effect of different dryoprotectant on functional properties of thredfin bream surimi powder. *J. Fisheries Aquatic Sciences*, 7(3):215-223.
- Ibrahim, M.S. 2009. Evaluation of production and quality of salt-biscuits supplemented with fish protein concentrate. *World J. Dairy Food Sciences*, 4(1):28-31.
- Intarasirisawat, R., S. Benjakul, and W. Visessanguan. 2011. Chemical compositions of the roes from Skipjack, Tongol, and Bonito. *Food Chemistry*, 124:1328–1334.
- Mahmoud, K.A., M. Linder, J. Fanni, and M. Parmentier. 2008. Characterisation of the lipid fractions obtained by proteolytic and chemical extractions from rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Proces Biochemistry*, 43(4):276-383.
- Pires, C., S. Costa, A.P. Batista, M.C. Nunes, A. Raymundo, and I. Batista. 2012. Properties of protein powder prepared from Cape hake by-products. *J. Food Engineering*, 108:268–275.
- Rawdkuen, S., S.U. Samart, S. Khamsorn, M. Chaijan, and S. Benjakul. 2009. Biochemical and gelling properties of Tilapia Surimi and protein recovered using an acid-alkaline process. *Food Chemistry*, 112: 112–119.

- Rieuwpassa, F. 2005. Biskuit konsentrat protein ikan dan probiotik sebagai makanan tambahan untuk meningkatkan antibodi IgA dan status gizi balita. Disertasi. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor. 73hlm.
- Sathivel, S., H. Yin, P.J. Bechtel, and J.M. King. 2009. Physical and nutritional properties of Catfish roe spray dried protein powder and its application in an emulsion system. *J. Food Engineering*, 95:76–81.
- Soekarto, T. dan M.S. Hubies. 1982. Metodologi penelitian organoleptik. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 56hlm.
- Santoso, J., E. Hendra, dan T.M. Siregar. 2009. Pengaruh substitusi susu skim dengan konsentrat protein ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus*) terhadap karekteristik fisiko-kimia makanan bayi. *J. Ilmu Teknologi Pangan*, 7(1):87-107.
- Sikorski, Z.E. and M. Naczka. 1981. Modification of technological properties of fish protein concentrates. *Food Sciences Nutrition*, 14:201–230.
- Sahena. F., I.S.M. Zaidul, S. Jinap, N. Saari, H. Jahurul, and K.A. Abbas. 2009. PUFAs in fish: extraction, fractionation, importance in health. *Comprehensive Reviews in Food Sciences and Food Safety*, 8(2):59–74.
- Tirtajaya, I., J. Santoso, dan K. Dewi. 2008. Pemanfaatan konsentrat protein ikan patin (*Pangasius pangasius*) pada pembuatan cookies coklat. *J. Ilmu Teknologi Pangan*, 6 (2):87-103.
- Venugoval, V. 2008. Seafood processing; adding value through quick freezing retortable packaging and cook chilling. New York.
- Vaclavik, V.A., and E. W. Christian. 2008. Essential of food science (3rd ed.). New york.
- Wiharja, S. Y., J. Santoso, and L.A. Yakhin. 2013. Utilization of tuna and Red Snapper roe protein concentrate as emulsifier in mayonnaise. 13th ASEAN food conference, 9-13 September. Meeting future food demand: security and sustainability. Singapore. 1-10pp.
- Windsor, M.L. 2001. Fish protein concentrate. FAO online. <http://www.FAO.org>. [2 Februari 2013].
- Wirakartakusumah, M. A., K. Abdullah, and A.M. Syarif. 1992. Sifat fisik pangan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 34hlm.
- Yasumatsu, K., K. Sawada, S. Moritaka, M. Misaki, J. Toda, T. Wada, and K. Ishi. 1972. Whipping and emulsifying properties of soybean products. *J. Agriculture Bio Chemistry*, 36:719-727.
- Diterima : 26 September 2013*  
*Direvisi : 15 November 2013*  
*Disetujui : 10 Desember 2013*

