



LAPORAN AKHIR PKM-P

FORMULASI DAN FORTIFIKASI IKAN CAKALANG (*Katsuwonus sp.*) PADA BUBUR INSTAN SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL TINGGI PROTEIN DAN KARBOHIDRAT DALAM PENANGGULANGAN KASUS GIZI BURUK DI INDONESIA

BIDANG KEGIATAN:

PKM-P

Disusun oleh:

Yulia Ekawati	C34100002	2010
Prisca Sari Paramudhita	C34100004	2010
Feraliana Audia Utami	C34100005	2010
Ayumi Yusida	C34110026	2011

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

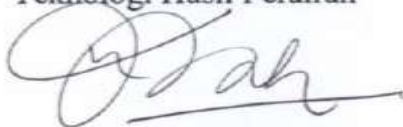
2014

PENGESAHAN PKM-P

1. Judul Kegiatan : Formulasi dan Fortifikasi Ikan Cakalang (*Katsuwonus* sp.) pada Bubur Instan sebagai Pangan Fungsional Tinggi Protein dan Karbohidrat dalam Penanggulangan Kasus Gizi Buruk di Indonesia
2. Bidang Kegiatan : PKM-P
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Yulia Ekawati
 - b. NIM : C34100002
 - c. Jurusan : Teknologi Hasil Perairan
 - d. Universitas : Institut Pertanian Bogor
 - e. Alamat rumah dan No.Hp : Wisma Sabrina, Dramaga/085773086872
 - f. Alamat email : yuliaekawati18@gmail.com
4. Anggota pelaksana kegiatan : 3 orang
5. Dosen pendamping
 - a. Nama lengkap dan gelar : Prof. Dr. Ir. Nurjanah, MS.
 - b. NIDN : 0013105911
 - c. Alamat rumah dan No.Hp : Jalan Mahameru 2 No. 3 RT 03 RW 05 Taman Pagelaran Ciomas Bogor/ 085714976160/ 08128488213
6. Biaya Kegiatan Total :
 - a. DIKTI : Rp. 10.500.000,-
 - b. Sumber lain : -
7. Jangka waktu pelaksanaan : 5 bulan

Bogor, 25 Juli 2014

Menyetujui
Sekertaris Departemen
Teknologi Hasil Perairan



(Prof. Dr. Ir. Nurjanah, MS.)
NIP. 19591013 198601 2 002

Ketua Pelaksana



(Yulia Ekawati)
NIM. C34100002

Wakil Rektor
Bidang Akademik dan Kemahasiswaan



(Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS)
NIP. 19581228 198503 1 003

Dosen Pendamping



(Prof. Dr. Ir. Nurjanah, MS.)
NIP. 19591013 198601 2 002

DAFTAR ISI

RINGKASAN	iv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran yang Diharapkan	2
1.5 Kegunaan	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Komposisi Kimia Ikan Cakalang (<i>Katsuwonus sp.</i>).....	3
2.2 Beras	3
2.3 Bubur Instan Tinggi Protein Berbasis Ikan Cakalang	3
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	4
3.1 Waktu dan Tempat	4
3.2 Bahan dan Alat	4
3.3 Prosedur Penelitian.....	4
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	6
4.1 Karakteristik Ikan Cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>)	6
4.2 Rendemen Ikan Cakalang.....	6
4.3 Komposisi Kimia Ikan Cakalang	6
4.4 Asam Amino Ikan Cakalang	7
4.5 Kolesterol	8
4.6 Mineral	9
4.7 Profil Asam Lemak	9
4.8 Bubur Instan Ikan Cakalang	11
DAFTAR PUSTAKA	12
LAMPIRAN.....	13

RINGKASAN

Permasalahan gizi buruk dan gizi kurang banyak ditemukan di Indonesia. Prevelensi berat kurang pada balita di Indonesia mencapai 17,9% pada tahun 2010 dengan gizi buruk sebesar 4,9% dan gizi kurang sebesar 13%. Masalah gizi buruk banyak ditemukan di daerah Indonesia timur seperti Gorontalo, NTB, NTT dan Papua. Jumlah prevelensi gizi kurang di NTT sebesar 33,6 % atau 463.370 balita. Permasalahan gizi buruk umumnya disebabkan kurangnya salah satu asupan karbohidrat, protein atau kedua zat gizi tersebut. Dibutuhkan makanan yang tinggi kandungan karbohidrat dan protein untuk mengatasi permasalahan tersebut. Beras merupakan salah satu makanan pokok yang kaya akan kandungan karbohidrat yakni 40,60%, sayangnya beras hanya mengandung protein sebesar 2,1%. Sumber pangan kaya protein dibutuhkan sebagai kombinasi. Ikan cakalang merupakan makanan tinggi protein (20,15%) yang lebih mudah dicerna dibanding hewan terestrial. Penggunaan ikan cakalang sebagai sumber protein sesuai dengan habitat ikan cakalang yang banyak ditemukan di perairan Indonesia Timur. Kombinasi beras dan ikan cakalang dapat dijadikan sebagai pangan fungsional. Salah satu solusi yang ditawarkan adalah menciptakan bubur instan berbasis ikan cakalang untuk mengatasi permasalahan gizi buruk. Keunggulan bubur instan berbasis ikan cakalang adalah mudah untuk diolah, kaya kandungan protein, memiliki daya awet yang lebih lama, dan lebih mudah untuk didistribusikan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kandungan gizi ikan cakalang, beras, dan bubur instan cakalang secara keseluruhan, mengetahui pengaruh pengolahan terhadap komposisi gizi ikan cakalang dan beras, menentukan formulasi bubur instan cakalang yang tepat, dan sebagai upaya diversifikasi produk perikanan untuk meningkatkan konsumsi ikan masyarakat Indonesia. Luaran yang diharapkan adalah adanya alternatif bubur instan yang kaya akan protein berbasis ikan cakalang yang memenuhi kebutuhan protein dan karbohidrat harian masyarakat, sekaligus dapat dijadikan pangan fungsional dalam pencegahan gizi buruk. Luaran lain yang ingin dicapai adalah adanya jurnal ilmiah terakreditasi mengenai pembuatan bubur instan berbasis cakalang disertai pengembangan ke arah paten terkait pembuatan bubur instan berbasis cakalang. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari hingga Mei 2014, dengan 8 tahapan penelitian yakni preparasi sampel cakalang segar, pengukuran rendemen cakalang, analisis proksimat (AOAC 2005) terhadap ikan cakalang, beras dan bubur instan meliputi analisis kadar abu, protein, air, dan lemak, pengujian asam amino menggunakan HPLC, analisis mineral menggunakan AAS, analisis asam lemak menggunakan GC, analisis kolesterol metode *Liebermann- Buchard Colour Reaction*, pembuatan bubur instan cakalang, pengujian komposisi gizi bubur instan, dan uji organoleptik.

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Masalah gizi buruk dan gizi kurang tersebar di Indonesia dengan prevelensi yang bervariasi di setiap provinsi. Saputra & Nurriszka (2012) menyatakan bahwa prevelensi gizi kurang di NTT sebesar 33,6 %. Penderita gizi buruk di NTT sebanyak 463.370 balita dan dari jumlah tersebut, 51.547 balita dalam kondisi gizi kurang dan 10.897 orang dalam kondisi gizi buruk (Martianto 2007). Data Kemenkes (2011) secara keseluruhan menyatakan prevelensi berat kurang pada balita di Indonesia mencapai 17,9% pada tahun 2010.

Menurut Saputra & Nurriszka (2012) permasalahan gizi buruk dan gizi kurang dapat diatasi dengan menyediakan makan yang dapat mengurangi resiko tersebut. Beras merupakan salah satu makanan pokok yang banyak dikonsumsi di Indonesia. Data BPS (2012) menyatakan produksi beras di Indonesia mencapai 69.056.126 ton. Menurut Depkes RI (1995) kandungan gizi nasi dari beras yaitu air 57%; protein 2,1%; energi 178 kalori; karbohidrat 40,60%; dan lemak 0,1%.

Kandungan protein yang rendah pada beras, membuat perlu ditambahkan sumber protein lain sebagai pangan fungsional. Salah satu jenis pangan sumber protein adalah ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*). Produksi ikan tuna, cakalang, dan tongkol nasional pada 2011 sebesar 955.520 ton (Andrian 2012). Tingginya produksi cakalang di Indonesia dapat dijadikan sebagai salah satu solusi untuk menangani gizi buruk yang banyak ditemui di wilayah tersebut.

Perpaduan antara ikan cakalang dan beras yang telah diolah menjadi bubur instan akan menjadi sebuah pangan fungsional yang mudah disajikan serta kaya akan protein dan karbohidrat. Bubur instan cakalang dapat dijadikan salah satu alternatif solusi pemecahan masalah gizi buruk di Indonesia. Oleh karena itu, diperlukan penelitian mengenai komposisi gizi dan formulasi yang tepat dari bubur instan cakalang.

1.2 Rumusan Masalah

Beberapa tahun terakhir ini banyak ditemukan kasus busung lapar di wilayah Indonesia Timur khususnya Kabupaten Dompu dan Kabupaten Lombok Utara. Sejak tahun 2008 hingga Oktober 2012, Dinas Kesehatan Provinsi NTB mencatat sekitar 166 anak-anak NTB merengas nyawa akibat busung lapar.

Busung lapar telah menjadi ancaman serius bagi masyarakat Indonesia beberapa tahun belakangan ini (Kusriadi 2010).

Busung lapar merupakan bentuk kurang gizi berat yang disebabkan kekurangan protein dan karbohidrat (Slamet 2011). Bubur instan berbasis ikan cakalang diharapkan dapat menjadi terobosan baru dalam upaya penanggulangan gizi buruk di Indonesia. Adanya jenis panganan ini dapat memenuhi kebutuhan karbohidrat dan protein masyarakat sehingga dapat mengurangi kasus marasmus dan *kuashiorkor* yang berujung pada kasus busung lapar. Hal ini sejalan dengan penelitian Intarasirisawat *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa ikan cakalang memiliki kandungan protein tertinggi dibandingkan ikan tongkol dan bonito sebesar 20,15%.

1.3 Tujuan

1. Mengidentifikasi kandungan gizi cakalang, beras, dan bubur instan cakalang secara keseluruhan.
2. Mengidentifikasi pengaruh pengolahan terhadap komposisi gizi cakalang dan beras.
3. Menentukan formulasi bubur instan cakalang yang tepat.

1.4 Luaran yang Diharapkan

1. Adanya alternatif bubur instan yang kaya akan protein berbasis cakalang yang memenuhi kebutuhan protein dan karbohidrat harian masyarakat.
2. Adanya bubur instan cakalang dapat dijadikan pangan fungsional dalam pencegahan gizi buruk.
3. Adanya jurnal ilmiah mengenai pembuatan bubur instan berbasis cakalang.
4. Pengembangan ke arah paten terkait pembuatan bubur instan cakalang.

1.5 Kegunaan

Bidang Pangan

1. Memberikan alternatif pangan fungsional dalam mengatasi kasus gizi buruk.
2. Memberikan pangan sehat yang menyenangkan
3. Memenuhi kebutuhan protein dan karbohidrat harian manusia.

Bidang Perikanan

1. Memanfaatkan ikan cakalang sebagai salah satu bahan pembuatan bubur instan
2. Meningkatkan nilai tambah ikan cakalang

Bidang Keilmuan

1. Menciptakan formulasi bubur instan berbasis cakalang
2. Memberikan sumbangsi pemikiran berupa kajian-kajian literatur

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Komposisi Kimia Ikan Cakalang (*Katsuwonus sp.*)

Ikan cakalang merupakan makanan hasil laut kaya protein, dengan komposisi asam amino yang seimbang serta kandungan *polyunsaturated fatty acid* (PUFA) yang tinggi. Komposisi gizi daging ikan dapat berbeda-beda tergantung pada spesies ikan, tingkat kematangan gonad, habitat dan kebiasaan makan ikan tersebut. Komposisi daging ikan cakalang menurut Intarasirisawat *et al.* (2011) terdiri dari kadar air 73,03%, kadar protein 20,15%, kadar lemak 3,39%, kadar abu 1,94%, dan kadar karbohidrat 2,35%.

2.2 Beras

Beras sebagai bahan pangan disusun oleh pati, protein, dan unsur lain seperti lemak, serat kasar, mineral, vitamin, dan air dengan distribusi tidak merata. Nasi menyumbangkan 60-80% kalori dan 45-55% protein pada menu masyarakat Indonesia (Juliano 1979). Kandungan zat gizi nasi dari beras giling per 100 gram menurut Direktorat Gizi Depkes RI (1995) terdiri dari air 57 g, energi 178 Kalori Protein 2,1 g, lemak 0,1 g, karbohidrat 40,6 g, kalsium (Ca) 5 mg, fosfor (P) 22mg, besi (Fe) 0,5mg, dan itamin B1 0,02mg.

2.3 Bubur Instan Tinggi Protein Berbasis Ikan Cakalang

Bubur instan cukup digemari oleh masyarakat Indonesia dari usia balita sampai usia lanjut. Bubur instan umumnya dibuat dari bahan berkarbohidrat seperti tepung terigu ataupun beras (Slamet 2011). Bahan berkarbohidrat tersebut dicampur dengan ikan cakalang dengan perbandingan tertentu kemudian diolah menjadi bubur instan menggunakan *drum drier*. Cara penyajian bubur instan adalah dengan melakukan rehidrasi. Rehidrasi merupakan penyerapan air kembali setelah bubuk dibuat menjadi instan (Juliano 1979).

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan bulan Januari hingga Mei 2013. Tempat pelaksanaan penelitian di Laboratorium Biokimia Hasil Perairan, Laboratorium Bahan Baku Hasil Perairan, Laboratorium Preservasi dan Pengolahan Hasil Perairan, Departemen THP, FPIK, IPB, Laboratorium Terpadu Kimia Pascasarjana IPB Baranangsiang, Laboratorium Pengujian Nutrisi Pakan, Fapet IPB, dan Laboratorium PAU IPB.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan adalah daging ikan cakalang dan beras. Bahan lainnya adalah minyak goreng kelapa sawit, air, es, aquades, H_2SO_4 , NaOH, HCl, H_3BO_4 , heksana, asam borat, larutan brij-30 30 %, 2-merkaptotanol, larutan standar asam amino 0,5 mikromol/ml, Na EDTA, methanol, aquades, Na-asetat, THF larutan ortoftalaldehid, HNO_3 , $HClO_4$, dan HCl.

Alat yang digunakan adalah *deep frying*, *drum drier*, *high performace liquid chromatografi* (HPLC) dengan RF 20 A, *Atomic Absorption Spectrophotmeer* (AAS) merk Shimadzu tipe AA-7000, spektrofotometer UV-200-RS single bim *Gas Chromatography* (GC) Shimadzu GC 2010 Plus dengan standar SupelcoTM 37 Component FAME Mix, dan peralatan uji proksimat.

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Preparasi dan pengukuran rendemen ikan cakalang (Soekarto 1985)

Ikan cakalang dipreparasi dengan cara mem-*fillet* ikan. Daging ikan yang telah diperoleh kemudian digoreng dan dicincang.

3.3.2 Analisis proksimat (AOAC 2005)

Analisis proksimat yang dilakukan terhadap sampel ikan cakalang, beras, dan bubur instan yang meliputi kadar air, abu, protein, dan lemak.

Analisis kadar air (AOAC 2005)

Kadar air pada bahan dihitung dengan cara menguapkan kadar air yang terdapat pada bahan.

Analisis kadar abu (AOAC 2005)

Kadar abu dapat dihitung dengan cara menghilangkan komponen organik pada bahan sehingga yang tersisa hanya komponen anorganik berupa mineral.

Analisis kadar protein (AOAC 2005)

Prinsip dasar dari perhitungan kadar protein adalah menghitung total N yang terdapat pada bahan (*crude protein*). Pengujian kadar protein terdiri dari tiga tahapan yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi.

Analisis kadar lemak (AOAC 2005)

Perhitungan kadar lemak dilakukan dengan metode sokhletasi.

3.3.3 Pengujian asam amino (AOAC 2005)

Komposisi asam amino ditentukan dengan menggunakan HPLC. Dengan rumus:

$$\% \text{ asam amino} = \frac{\text{Luas area sampel} \times C \times Fp \times BM}{\text{Luas area standar} \times \text{bobot sampel}} \times 100\%$$

3.3.4 Analisis total mineral

Sampel yang akan diuji kadar mineralnya dilakukan pengabuan basah terlebih dahulu. Larutan standar, blanko dan contoh dialirkan ke dalam AAS Shimadzu tipe AA7000. Kadar mineral di dalam bahan dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar mineral (mg/100g basis kering (bk))} = \frac{\text{kadar mineral basis basah}}{(100\% - \% \text{ kadar air})} \times 100\%$$

3.3.5 Pengujian asam lemak (AOAC 1984)

Prinsip pengujian mengubah asam lemak menjadi turunannya, yaitu metil ester sehingga dapat terdeteksi oleh alat kromatografi. Jenis alat kromatografi yang digunakan pada penelitian ini adalah Shimadzu GC 2010. Rumus perhitungan kadar asam lemak yaitu:

$$\text{Asam lemak} = \frac{\frac{\text{area sampel}}{\text{area standar}} \times C \text{ standar} \times \frac{V \text{ contoh}}{100}}{\text{gram contoh}} \times 100\%$$

3.3.6 Pengujian kadar kolesterol

Analisis kadar kolesterol dilakukan menggunakan metode *Liebermann-Buchard Colour Reaction*. Rumus perhitungan kadar kolesterol yaitu:

$$\text{Kadar kolesterol} = \frac{\text{absorbansi contoh}}{\text{absorbansi standar}} \times \frac{\text{konsentrasi standar}}{\text{bobot contoh}}$$

3.3.7 Pembuatan bubur instan (Slamet 2011)

Perbandingan antara beras dan air untuk membuat bubur instan adalah 1:1 (berat/berat). Hasil dari penanakan (*slurry*) dicampur dengan ikan cakalang goreng yang telah dicacah. Formulasi dari pembuatan bubur instan ini adalah:

Perlakuan 1	= 150 gram bubur : 37,5 gram ikan cakalang
Perlakuan 2	= 150 gram bubur : 25 gram ikan cakalang
Perlakuan 3	= 150 gram bubur : 18,75 gram ikan cakalang

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*)

Hasil pengukuran morfometrik ikan cakalang dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1. Ikan cakalang yang digunakan dalam penelitian ini memiliki ciri-ciri lendir tubuh sedikit, tekstur daging kompak, mata jernih, dan bau segar spesifik jenis. Menurut Matsumoto *et al.* (1984), ikan cakalang dapat mencapai ukuran panjang 50-70 cm dan berat 1500-5000 g. Menurut Jamal (2011) ukuran layak tangkap ikan cakalang rata-rata lebih besar dari 40 cm.

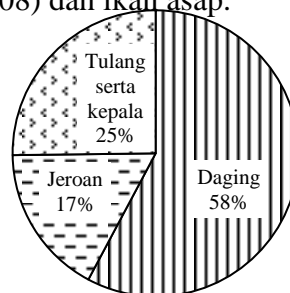
Tabel 1 Hasil morfometrik dan berat rata-rata ikan cakalang

No	Parameter	Satuan	Nilai
1	Panjang total	cm	30,05 ± 1,32
2	Panjang baku	cm	24,65 ± 1,38
3	Panjang cagak	cm	28,30 ± 1,36
4	Tinggi badan	cm	7,10 ± 0,46
5	Lebar badan	cm	4,90 ± 0,21
6	Berat badan	g	424,67 ± 8,51

Keterangan sampel 10 ekor ikan cakalang

4.2 Rendemen Ikan Cakalang

Hasil perhitungan rendemen ikan cakalang dapat dilihat pada Gambar 2. Ikan cakalang memiliki proporsi rendemen daging lebih besar dibandingkan tulang dan jeroan. Beberapa bentuk pengolahan ikan cakalang diantaranya *katsuobushi* (Mitou *et al.* 2008) dan ikan asap.



Gambar 2 Rendemen ikan cakalang segar

4.3 Komposisi Kimia Ikan Cakalang

Hasil analisis proksimat daging ikan cakalang segar dan goreng serta perbandingannya dengan ikan tongkol disajikan pada Tabel 2. Penurunan kadar air daging ikan setelah digoreng terjadi akibat menguapnya air yang ada dalam bahan pangan selama proses pemanasan. Menurut Jacob *et al.* (2008), bahan pangan selama proses pemasakan berlangsung, dapat mengalami pengurangan kadar air terutama pada bahan pangan hasil perikanan. Kadar protein menurun

setelah proses penggorengan diduga disebabkan oleh terbawanya komponen protein dari daging ikan ke dalam minyak yang digunakan selama proses penggorengan.

Tabel 2 Komposisi kimia ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*)

Parameter	Cakalang Segar		Cakalang Goreng		Tongkol*
	BB	BK	BB	BK	
Air (%)	71,756±0,42	0	48,252±0,77	0	73,2
Protein (%)	25,290±0,00	89,541±0,00	41,250±0,00	79,713±0,00	21,8
Lemak (%)	0,598±0,00	2,117±0,00	4,800±0,00	9,275±0,00	1,0
Abu (%)	1,490±0,14	5,275±0,420	4,095±0,13	7,913±0,14	1,4
KH(%)	0,866±0,28	3,067±0,950	1,603±0,64	3,099±1,19	-

*Manzano *et al.* (2007)

Peningkatan kadar lemak setelah penggorengan disebabkan masuknya minyak saat penggorengan. Proses penggorengan akan meningkatkan kadar lemak pada bahan pangan dikarenakan minyak goreng merupakan lemak cair yang berfungsi sebagai penghantar panas dan penambah kalori bahan pangan (Winarno 2008). Kadar abu berhubungan dengan mineral suatu bahan. Kenaikan kandungan mineral ini dapat disebabkan oleh minyak yang digunakan saat penggorengan mengandung sejumlah mineral. Minyak yang berasal dari kelapa sawit memiliki beberapa kandungan mineral seperti Cu, P, dan Fe yang kadarnya masing-masing 0,0200-0,047 ppm, 0,35-0,89 ppm, dan 0,0157-0,093 ppm (Hasibuan dan Nuryanto 2011). Hasil perhitungan kadar karbohidrat ikan cakalang di lakukan dengan perhitungan *by difference*.

4.4 Asam Amino Ikan Cakalang

Komposisi asam amino ikan cakalang dinyatakan dalam basis kering. Komposisi asam amino cakalang dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa daging ikan cakalang mengandung 15 jenis asam amino yang terdiri dari 9 asam amino esensial (histidin, treonin, tirosin, metionin, valin, fenilalanin, i-leusin, leusin, dan lisin) dan 6 asam amino non esensial (asam aspartat, asam glutamat, serin, glisin, arginin, dan alanin).

Tabel 3 menunjukkan bahwa komposisi asam amino mengalami penurunan setelah proses penggorengan sebesar 23,62%. Menurut Nurhidajah *et al.* (2009), asam amino bersifat reaktif oleh pemanasan. Oluwaniyi *et al.* (2010) menambahkan bahwa pengolahan pangan yang mengandung karbohidrat dan protein dapat menyebabkan reaksi maillard. Reaksi maillard merupakan reaksi

antara gugus amino dengan gugus aldehid dari gula pereduksi yang dapat menurunkan availabilitas asam amino. Sebagian kandungan asam amino di dalam ikan cakalang goreng diubah menjadi pigmen melanoid sehingga jumlahnya di dalam bahan pangan menjadi berkurang.

Tabel 3 Komposisi asam amino ikan cakalang dalam basis kering (bk)

Asam amino	Hasil (g/100g)			
	Cakalang segar	Cakalang goreng	Mackarel segar**	Yellowfin tuna***
Asam aspartat	7,35±0,11	5,72±0,07	9,84	5,02
Asam glutamat	11,22±0,14	8,48±0,10	15,84	5,25
Serin	2,69±0,04	2,02±0,04	4,24	7,92
Histidin*	6,72±0,12	5,51±0,28	2,72	15,57
Glisin	4,83±0,20	3,00±0,03	4,33	6,74
Threonin*	3,30±0,05	2,69±0,10	4,68	2,83
Arginin	4,85±0,09	3,43±0,08	5,67	6,16
Alanin	5,04±0,09	3,41±0,08	8,49	11,92
Tirosin*	2,54±0,04	1,99±0,05	-	3,26
Metionin*	2,16±0,04	1,79±0,04	3,65	1,28
Valin*	4,25±0,04	3,43±0,07	8,63	4,54
Fenilalanin*	3,23±0,02	2,50±0,07	-	3,17
i-leusin*	3,89±0,04	3,07±0,05	4,25	3,21
Leusin*	5,89±0,05	4,54±0,10	7,49	8,04
Lisin*	6,29±0,38	5,13±0,20	7,63	6,13
Total AA	74,25	56,71	87,46	91,31
Total AA esensial	38,27	30,65	39,05	48,30
Total AA non esensial	35,98	26,06	48,41	43,01

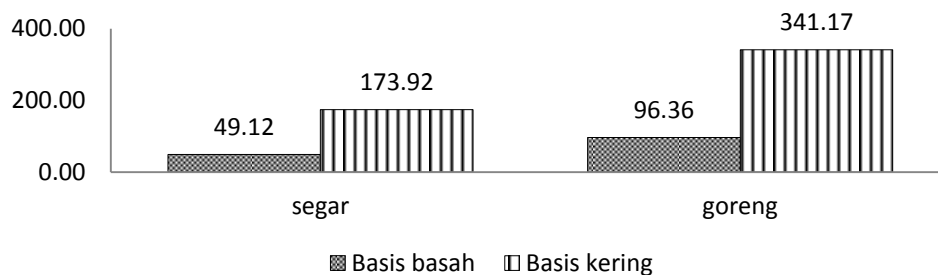
Keterangan: * asam amino esensial

** Chalamaiah *et al.* (2012)

*** Buentello *et al.* (2011)

4.5 Kolesterol

Kandungan kolesterol pada daging cakalang segar dan goreng dapat dilihat pada Gambar 3. Menurut Okuzumi dan Fujii (2000) *skipjack* memiliki kandungan kolesterol sebesar 0,064% atau 64 mg/100 gram. Minyak kelapa sawit yang digunakan mengandung pitosterol. Pitosterol utama dalam minyak kelapa sawit adalah sitosterol 350-410 µg/g minyak, campesterol 140-180 µg/g minyak, stigmasterol 70-100 µg/g minyak, dan avenasterol 0-30 µg/g minyak (Tabee 2008).



Gambar 3 kandungan kolesterol ikan cakalang segar dan goreng

4.6 Mineral

Komposisi mineral makro dan mikro ikan cakalang segar dan goreng dalam basis kering dapat dilihat pada Tabel 4. Peningkatan mineral K, Ca, dan Fe diduga disebabkan oleh terserapnya mineral yang terdapat pada minyak goreng. Minyak goreng mengandung mineral kalium sebesar 693 ± 108 mg/100g, kalsium sebesar $217 \pm 21,2$ mg/100g, dan besi sebesar 5,20 mg/100g (Kok *et al.* 2011). Penurunan kadar Na disebabkan oleh hilangnya Na bersama dengan cairan tubuh selama proses pemanasan berlangsung. Kadar Zn menurun setelah proses pengolahan akibat terdegradasinya komponen metallothionine (Nurjanah *et al.* 2005).

Tabel 4 Komposisi mineral makro dan mikro ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*)

Mineral	Hasil (ppm)			Rainbow trout segar**
	C. segar	C. goreng	C. segar*	
Makro				
Na	1993,47±268,28	1865,37±74,33	1373,3	455
K	7966,54±834,14	8316,22±141,55	2938,4	3060
Ca	506±47,69	843,06±86,41	359,7	632
Mikro				
Fe	63,49±14,62	66,03±10,64	32,9	2,1
Zn	24,70±1,19	20,53±2,58	17,0	9,68
Cu	Tt	tt	3,9	0,33

Keterangan: * Karunaratna dan Attygalle (2009)

** Gokoglu *et al.* (2004)

4.7 Profil Asam Lemak

Hasil analisis profil asam lemak ikan cakalang segar dan goreng disajikan pada Tabel 5. Daging cakalang segar mengandung asam lemak sebesar 63,09% dan meningkat menjadi 82,07%. Perubahan ini disebabkan oleh proses penggorengan yang menggunakan minyak goreng, dimana proses termal yang

terjadi dan kadar asam lemak yang terkandung dalam minyak goreng mempengaruhi kadar asam lemak daging ikan cakalang.

Tabel 5 Kandungan asam lemak pada ikan cakalang

Asam Lemak	Cakalang segar (% w/w)	Cakalang goreng (% w/w)	Minyak kelapa sawit*
Asam lemak jenuh			
Kaprilat (C8:0)	0,03 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,01
Kaprat (C10:0)	tt	0,01 ± 0,01	0,01
Laurat (C12:0)	0,04 ± 0,00	0,2 ± 0,00	
Tridekanoat (C13:0)	0,02 ± 0,00	tt	
Miristat (C14:0)	1,74 ± 0,11	0,86 ± 0,03	
Pentadekanoat (C15:0)	0,56 ± 0,04	0,10 ± 0,01	
Palmitat (C16:0)	14,49 ± 0,81	30,46 ± 0,19	26,00
Heptadekanoat (C17:0)	1,00 ± 0,07	0,22 ± 0,01	
Stearat (C18:0)	7,57 ± 0,53	4,03 ± 0,24	
Arakidat (C20:0)	0,41 ± 0,03	0,30 ± 0,02	
Heneikosanoat (C21:0)	0,09 ± 0,01	0,08 ± 0,10	
Behenat (C22:0)	0,36 ± 0,03	0,16 ± 0,07	
Lignoserat (C24:0)	0,25 ± 0,02	0,09 ± 0,01	
Total SAFA	26,56	36,55	
Asam lemak tak jenuh tunggal			
Miristoleat (C14:1)	0,02 ± 0,00	tt	
Palmitoleat (C16:1)	2,07 ± 0,13	0,36 ± 0,02	
Elaidat (C18:1n9t)	0,09 ± 0,09	0,09 ± 0,01	
Oleat (C18:1n9c)	7,65 ± 0,46	33,45 ± 0,42	32,28
Cis-11-Eicosenoat (C20:1)	0,44 ± 0,03	0,22 ± 0,01	
Erukat (C22:1n9)	0,08 ± 0,01	0,02 ± 0,00	
Nervonat (C24:1)	0,38 ± 0,03	0,08 ± 0,01	
Total MUFA	10,72	34,22	
Asam lemak tak jenuh jamak			
Linoleat (C18:2n6c)	0,97 ± 0,08	8,32 ± 0,42	10,88
Linolelaidat (C18:2n9t)	0,03 ± 0,01	tt	
Linolenat (C18:3n3)	0,28 ± 0,06	0,17 ± 0,01	
γ-Linolenat (C18:3n6)	0,08 ± 0,01	tt	
Cis-11,14-Eicosadienoic (C20:2)	0,18 ± 0,01	0,07 ± 0,01	
Eicosatrienoat (C20:3n3)	0,08 ± 0,01	0,02 ± 0,00	
Cis- 8,11,14- Eicosatrienoat (C20:3n6)	0,09 ± 0,03	tt	
Arakidonat (C20:4n6)	1,31 ± 1,08	0,27 ± 0,01	
EPA (C20:5n3)	3,48 ± 0,16	0,52 ± 0,01	
Cis-13,16-Dukosadienoat(C22:2)	0,03 ± 0,01	tt	
DHA (C22:6n3)	19,27 ± 0,83	3,44 ± 0,12	
Total PUFA	25,85	12,81	
Total asam lemak	63,13 ± 2,47	83,58 ± 3,67	
Tidak teridentifikasi	36,87	16,42	

* Ningsih (2011)

tt (tidak terdeteksi)

Analisis asam lemak menemukan adanya konfigurasi *trans* dalam asam lemak majemuk sampel. Pembentukan asam lemak *trans* dapat disebabkan oleh penggunaan suhu tinggi selama proses penggorengan. Akibatnya adalah

komposisi *trans*- tidak dikenal oleh sistem tubuh yang akan merangsang ekspresi beberapa gen pada sel endotel sehingga menyebabkan terjadinya kerusakan sel endotel dan aterosklerosis (Edwar *et al.* 2011).

4.8 Bubur Instan Ikan Cakalang

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan C mengandung kadar protein tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada perlakuan B, namun perhitungan kadar karbohidrat dalam pengujian ini hanya dilakukan secara *by difference*. Tingkat konsumsi energi dan protein termasuk gizi makro yang sering digunakan sebagai salah satu indikator status gizi bahan pangan (Kusriadi 2010). Bubur instan C dapat direkomendasikan sebagai salah satu bahan pangan yang dapat memenuhi kebutuhan protein dan karbohidrat harian manusia berdasarkan hasil pengujian proksimat yang dilakukan.

Tabel 6 Komposisi kimia bubur instan ikan cakalang

Sampel		K. air	K. abu	K. lemak	K. protein	K. karbohidrat
skipjack	(wb)	71,76±0,42	1,49±0,14	0,60±0,00	25,29±0,00	0,87±0,28
	(db)	0,00±0,00	5,27±0,42	2,12±0,00	89,54±0,00	3,07±0,95
Rice	(wb)	15,43±0,01	0,50±0,09	0,78±0,21	8,52±0,16	83,29±0,20
	(db)	0,00±0,00	0,59±0,11	0,92±0,25	10,07±0,19	88,95±0,34
C= rice 1:4	(wb)	83,89±0,12	0,45±0,05	1,33±0,02	4,50±0,28	14,33±0,10
	(db)	0,00±0,00	2,81±0,36	8,27±0,04	29,89±1,51	61,03±0,30
B= rice 1:6	(wb)	85,61±0,48	0,27±0,01	0,52±0,00	4,21±0,36	13,6±0,31
	(db)	0,00±0,00	1,89±0,05	3,62±0,12	27,19±1,53	65,3±0,90
A= rice 1:8	(wb)	85,79±0,38	0,26±0,01	0,56±0,01	3,57±0,08	13,39±0,61
	(db)	0,00±0,00	1,84±0,01	3,98±0,19	25,10±0,12	69,08±0,20
D= control	(wb)	84,50±0,23	0,08±0,21	0,01±0,04	1,41±0,08	14,00±0,16
	(db)	0,00±0,00	0,57±0,32	0,90±0,32	9,10±0,98	89,43±0,20

Pengujian organoleptik juga dilakukan untuk mengetahui pengaruh jumlah ikan cakalang terhadap bubur instan cakalang yang dihasilkan. Adapun 2 buah hipotesis yang diajukan yaitu:

Ho : Perbedaan jumlah ikan cakalang tidak mempengaruhi karakteristik bubur instan yang dihasilkan

Hi : Perbedaan jumlah ikan cakalang mempengaruhi karakteristik bubur instan yang dihasilkan.

Hasil pengujian Kruskal Wallis dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil uji Kruskal Wallis

	Kenampakan	Warna	Aroma
Chi-Square	,333	3,014	,286
Df	2		2
Asymp. Sig.	,847	,222	,867

Tabel 7 menunjukkan bahwa nilai asymp. sig. ketiga parameter lebih besar dari 0,05 ($F > 0,05$), dengan demikian maka terima H_0 . Dapat dikatakan bahwa perbedaan jumlah ikan cakalang tidak mempengaruhi karakteristik kenampakan, warna, dan aroma bubur instan yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist. Arlington, Virginia, USA: Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2012. Tanaman pangan. <http://www.bps.go.id> (30 September 2013).
- Buentello JA, Pohlenz C, Marguiles D, Scholey V, Wexler J. 2011. A preliminary study of digestive enzyme activities and amino acid composition of early juvenile yellowfin tuna (*Thunnus albacares*). *Aquaculture* 312(11): 205-211.
- Chalamaiah M, Kumar D, Hemalatha R, Jyothirmayi T. 2012. Fish protein hydrolysates: proximate composition, amino acid compositions, antioxidant activities and application: a review. *Food Chemistry* 135(12): 3020-3038.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. Kandungan zat gizi nasi dari beras giling. <http://www.depkes.go.id> (30 September 2013).
- Edwar Z, Suyuthie H, Yerizel E, Sulastri D. 2011. Pengaruh pemanasan terhadap kejenuhan asam lemak minyak goreng sawit dan minyak goreng jagung. *J Indon Med Assoc*, 61(6): 248-252.
- Gokoglu N, Yerlikaya P, Cengiz E. 2004. Effect of cooking methods on the proximate composition and mineral contents of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Food Chemistry* 84(4): 19-22.
- Hasibuan HA, Nuryanto E. 2011. Kajian kandungan P, Fe, Cu, dan Ni pada minyak sawit, minyak inti sawit, dan minyak kelapa selama proses rafinasi. *Jurnal Standardisasi*. Vol. 13 (1): 67-71.
- Intarasiriswat C, Benjakul S, dan Visessanguan W. 2011. Chemical compositions of the roes from skipjack, tongol, and bonito. *Journal Food Chemistry* 124(11): 1328-1334.
- Jacoeb AM, Cakti NW, Nurjanah. 2008. Perubahan komposisi protein dan asam amino daging udang ronggeng (*Harpiesquilla raphidea*) akibat perebusan. *Buletin Teknologi Hasil Perairan* 11(1): 1-20.
- Jamal M, Sondita MFA, Haluan J, Wiryawan B. 2011. Pemanfaatan data biologi ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dalam rangka pengelolaan perikanan bertanggung jawab di perairan teluk bone. *Jurnal Natur Indonesia* ISSN 1410-9379, Keputusan Akreditasi No 65a/DIKTI/Kep./2008, 14(1): 107-113.
- Juliano BO. 1979. Amylose analysis in rice-a review. *Proceeding Workshop on Chemical Aspect on Rice Grain Quality*. Los Banos: Filipina.
- Karunarathna K, Attygalle M. 2009. Mineral spectrum in different body parts of fove species of tuna consumed in Sri Lanka. *Journal of Science* 14(11): 103-111.

- Kemenkes. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2011. hari Gizi Nasional 2011. http://www.gizikia.depkes.go.id/archives/terbitan/peringatan-hari-gizi-nasional-hgn-2011/img_5933 [15 Oktober 2013].
- Kok S, Meilina O, Gwendoline CE, Prameswari N. 2011. Comparison of nutrient composition in kernel of tenera and clonal of oil palm. *Food Chemistry* 129(11): 1343-1347.
- Kusriadi. 2010. Analisis faktor risiko yang mempengaruhi kejadian kurang gizi anak balita di provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) [tesis]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Manzano M, Aguilar R, Rojas E, Sanchez L. 2007. Postmortem changes in black skipjack muscle during storage in ice. *Food Chemistry and Toxicology* 1-6.
- Martianto D. 2007. Meluruskan pemahaman masyarakat tentang busung lapar. Prosiding Lokakarya Nasional II Penganekaragaman Pangan.
- Matsumoto WM, Skillman RA, Dizon AE. 1984. *Synopsis of Biological Data on Skipjack Tuna, Katsuwonus pelamis*. NDAA Technical Report NMFS Circular.
- Mitou M, Shigemori Y, Aoshima H, Yokoyama S. 2008. Effect of dried bonito (katsuo-bushi) and some of its components on GABAA receptors. *Food Chemistry* 108 (2008): 840–846.
- Nurhidajah, Anwar S, Nurrahman. 2009. Daya terima dan kualitas protein in vitro tempe kedelai hitam (*Glycine soja*) yang diolah pada suhu tinggi. *Jurnal Gizi Indonesia* 1-11.
- Nurjanah, Zulhamsyah, Kustiyariyah. 2005. Kandungan mineral dan proksimat kerang darah (*Anadara granosa*) yang diambil dari Kabupaten Boalemo, Gorontalo. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan* 8(2): 15-24.
- Oluwaniyi OO, Dosumu OO, Awolola GV. 2010. Effect of local processing methods (boiling, frying, and roasting) on the amino acid composition of four marine fish commonly consumed in Nigeria. *Food Chemistry* 123(10): 1000-1006.
- Saputra W dan Nurrizka RH. 2012. Faktor demografi dan risiko gizi buruk dan gizi kurang. *Makara, kesehatan*, 16(2): 95-101.
- Seo Y. 2013. Setiap hari 3 balita di NTT meninggal kurang gizi. <http://www.tempo.co> (30 September 2013).
- Slamet A. 2011. Fortifikasi tepung wortel dalam pembuatan bubur instan untuk peningkatan provitamin A. *Jurnal Agrotek* 5(1): 1-8.
- Soekarto ST. 1985. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Jakarta: Bharata Karya Aksara.
- Sufa IG. 2013. 8 juta anak Indonesia kekurangan gizi. <http://www.tempo.co> [30 September 2013].

LAMPIRAN

Lampiran 1 Penggunaan dana

Biaya habis pakai

No	Keterangan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
1	Ikan Cakalang	10	kg	30.000	300.000
2	Beras	5	Liter	5.000	25.000
3	Plastik PE	1	Pack	20.000	20.000
4	Wadah plastrk	5	Buah	20.000	100.000
5	Alumunium foil	5	Buah	20.000	100.000

6	Minyak goreng	8	Liter	15.000	120.000
7	Aquades	4	Dirijen	10.000	40.000
8	Heksana	2	Liter	70.000	140.000
9	Kapas	2	Kg	10.000	20.000
10	Deep fryer	1	buah	500.000	500.000
11	Tissue	10	Roll	3000	30.000
Sub total					1.395.000

Biaya analisis penelitian

N o	Keterangan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
1	Analisis proksimat	6	Sampel	80.000	480.000
2	Uji asam amino	6	Sampel	350.000	2.100.000
3	Uji asam lemak	6	Sampel	275.000	1.650.000
4	Uji mineral	6	mineral	110.000	660.000
5	Uji kolesterol	6	Sampel	110.000	660.000
6	Drum dryer	4	sampel	125.000	500.000
Sub total					6.050.000

Biaya pengeluaran lain

No	Keterangan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
1	Sewa Laboratorium dan deposit penggunaan alat	5	bulan	150.000	750.000
2	Transportasi	4	orang	35.000	140.000
3	Komunikasi	4	Orang	100.000	400.000
4	Proposal dan laporan	13	Eksemplar	5.000	65.000
5	Pembuatan poster, dan design kemasan	1	Eksemplar	100.000	100.000
7	Perjalanan ke banyuwangi	2	orang	800.000	1.600.000
Sub total					3.055.000
TOTAL					10.500.000

Lampiran 2 Bukti-bukti pendukung kegiatan





NO	WET WT	DRY WT	WATER CONTENT (%)
1	10.5	8.5	19.0
2	10.0	8.0	20.0

Handwritten notes on a piece of paper, possibly a lab report or data sheet, with some text and a signature.

Handwritten notes on a piece of paper, possibly a lab report or data sheet, with some text and a signature.

Handwritten notes on a piece of paper, possibly a lab report or data sheet, with some text and a signature.

NO	WET WT	DRY WT	WATER CONTENT (%)
1	10.5	8.5	19.0
2	10.0	8.0	20.0

Handwritten notes on a piece of paper, possibly a lab report or data sheet, with some text and a signature.