



Prosiding

SEMINAR NASIONAL *BASIC SCIENCE VI*

*Sains Membangun Karakter dan Berpikir Kritis
Untuk Kesejahteraan Masyarakat*

Ambon, 07 Mei 2014

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PATTIMURA
AMBON**

Hak cipta dilindungi Undang-Undang

Cetakan I, Agustus 2014

Diterbitkan oleh: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pattimura

ISBN: 978-602-97552-1-2

Deskripsi halaman sampul : Gambar yang ada pada cover adalah kumpulan benda-benda langit dengan berbagai fenomena

ANALISIS NILAI GIZI SNACK PUFF FORTIFIKASI TEPUNG SURIMI IKAN RUCAH

Joice P.M. Kolanus¹, dan Mozes S.Y. Radiena²

^{1,2}Balai Riset dan Standardisasi Industri Ambon
Jl. Kebun Cengkeh (Batu Merah Atas), Ambon 97128
Telp : (0911) 341897, Fax : (0911) 341897
e-mail : joicekolanus@gmail.com¹

ABSTRAK

Pemanfaatan ikan Swangi (*Priacanthus tayenus*) yang merupakan ikan yang kurang bernilai ekonomis (ikan rucah) telah diolah menjadi tepung surimi dan diaplikasikan pada pembuatan produk snack puff. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi tepung surimi ikan Swangi yang disukai panelis pada pembuatan snack puff serta menganalisis nilai gizinya. Tahapan penelitian dibagi 3 (tiga) yaitu : persiapan sampel; pembuatan dan penyusunan formulasi snack puff; analisis mutu dan nilai gizi snack puff. Fortifikasi 2% dan 4% tepung surimi ikan Swangi merupakan formulasi yang disukai panelis dengan komposisi nilai gizi asam amino esensial sebesar 1,97 – 2,01 % w/w dan total asam amino sebesar 4,26 dan 4,32% w/w; Kadar Protein 7,54 – 8,44%; Kadar air 3,08 – 3,24%; kadar lemak 27,84 – 31,21%; kadar abu 2,34 – 2,58%; Zat Besi 23,54 – 23,82%; kadar gula 2 g/100g; vitamin A <0,5 IU/100g; vitamin B₂ <0,25 mg/kg; vitamin B₆ <0,2 mg/kg; vitamin C <0,2mg/kg serta masih aman untuk dikonsumsi selama penyimpanan 4 bulan.

Kata kunci : analisis gizi, snack puff, fortifikasi tepung surimi, ikan rucah

PENDAHULUAN

Snack puff merupakan salah satu produk yang cukup dikenal dan digemari oleh semua kalangan masyarakat terutama sebagai cemilan anak-anak. Produk ini adalah produk makanan ringan/cemilan yang terbuat dari sereal yang dimasak di bawah kondisi ekstrusi untuk mengubahnya dalam bentuk gembung/kering (*puff/dry*) (Mottur *et.al.*, 1985 dalam Kaharjan, 2007). Umumnya produk ini memiliki kandungan protein rendah dan kandungan lemak serta karbohidrat yang tinggi, seperti : kerupuk, crackers dan makanan siap saji lainnya (Shaviklo *et.al.*, 2011). Kadar protein yang rendah ini dinilai sebagai cemilan yang kurang bergizi. Padahal yang dominan mengkonsumsi jenis cemilan ini adalah konsumen anak-anak yang sangat membutuhkan asupan gizi yang baik terutama kandungan zat gizi protein karena penting sebagai bahan pengatur dan pembangun tubuh. Salah satu bahan makanan yang memiliki kandungan gizi protein yang lengkap, sumber asam lemak omega 3, mineral dan vitamin dapat diperoleh pada ikan (Shaviklo *et al.*, 2011). Sehingga kandungan gizi tersebut dapat menentukan mutu bahan makanan yang akan diolah. Hal ini dapat menjadi tantangan bagi produsen makanan ringan (cemilan) untuk memproduksi produk yang lebih sehat dan lebih bernilai gizi sekaligus memberi nilai tambah pada produk yang dihasilkannya. Penambahan zat gizi atau fortifikasi protein dari ikan ke dalam formula *snack puff* diharapkan dapat meningkatkan kandungan protein dan gizi lainnya dan tentunya menghasilkan suatu produk

makanan fungsional baru yang lebih sehat dan bergizi, di samping itu dapat menjawab tuntutan masyarakat modern saat ini yang membutuhkan makanan maupun cemilan sehat dan bergizi.

Studi tentang fortifikasi tepung ikan pada pembuatan produk ekstrusi seperti pada *snack*, roti, biskuit dan kue kering sudah banyak dilakukan, diantaranya tepung ikan dicampur dengan jagung, beras dan kacang hijau oleh Irianto dan Soesilo (2007); tepung ikan nila pada *snack puff* yang mengandung 11,51% protein; 12,98% lemak; 4,57% air; dan 1,62% abu oleh Kaharjan (2007); tepung ikan pada produk ekstrusi dengan bahan dasar beras yang mengandung 14,71 - 19,8% protein, 15,6 - 20,24% lemak, dan 51,96 - 59,57% karbohidrat oleh Budi dan Yuni (2013); tepung surimi ikan Saithe (*Pollachius virens*) pada *snack* jagung yang mengandung 12% protein, 2% air, 31% lemak, 3% abu dan 2% kadar garam oleh Shaviklo *et.al.*, (2011). Produk-produk yang dihasilkan tersebut sebagian menggunakan bahan baku ikan rucah namun sejauh ini informasi dan penelitian untuk mengetahui kandungan gizi lain dari produk *snack puff* yang difortifikasi tepung surimi ikan rucah belum dilakukan. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dianalisis kandungan gizi lain dari *snack puff* fortifikasi tepung surimi ikan rucah yaitu ikan Swangi.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi tepung surimi ikan Swangi yang disukai panelis pada pembuatan *snack puff* serta menganalisis nilai gizinya.

METODOLOGI

Bahan baku yang digunakan dalam pengolahan *snack puff* adalah surimi ikan Swangi/*Mata Goyang* (*Priacanthus tayenus*) beku dan Jagung (*Zea mays*) lokal. Bahan tambahan yang digunakan yaitu minyak nabati dan bumbu tabur komersil. Peralatan yang digunakan antara lain : 1 (satu) unit mesin ekstruder, seperangkat alat pengolahan surimi, timbangan Sartorius, instrumen AAS merek Shimadzu, HPLC merek Shimadzu, Refraktometer merek Atago 3T serta seperangkat alat uji lainnya.

Penelitian ini dibagi menjadi 3 (tiga) tahapan yaitu : persiapan sampel; pembuatan dan penyusunan formulasi *snack puff*; analisa mutu dan nilai gizi.

Persiapan Sampel

Persiapan sampel dengan melakukan pembuatan tepung surimi dan pembuatan gritz jagung.

a. Pembuatan tepung surimi yaitu dengan mengeringkan surimi dengan menggunakan oven listrik pada suhu 60°C selama \pm 15 jam selanjutnya dilakukan penepungan dengan grinder bertenaga listrik dan hasil gilingan diayak dengan saringan berukuran 12 mesh kemudian dikemas dengan plastik polyethylene (PE).

b. Pembuatan gritz jagung meliputi : penggilingan jagung pipil menjadi ukuran gritz dengan *hammer mill* menjadi diameter ± 1 mm. Kemudian dilakukan pencucian untuk menghilangkan kotoran-kotoran dan serbuk-serbuk lain selanjutnya dikeringkan dalam *cabinet dryer* sampai kadar air maksimal 10%.

Pembuatan Snack Puff dan Penyusunan Formulasi Snack Puff

Pembuatan *snack puff* dan penyusunan formulasi *snack puff* meliputi proses pencampuran; dengan cara mencampur *gritz* jagung dan tepung surimi dengan perlakuan A, B, C, D dan konsentrasi penambahan tepung surimi 2%, 4%, 6% dan 8%. Selanjutnya dilakukan pemasakan dalam Ekstruder dan menghasilkan produk *puff* dengan panjang $\pm 3 - 5$ cm. *Snack puff* tanpa flavor/original yang dihasilkan kemudian dihitung rasio pengembangannya dengan cara menghitung persentase perbandingan antara diameter produk (mm) dengan diameter cetakan (mm). Selanjutnya dilakukan uji mutu organoleptik terhadap penampakan, aroma dan citarasa, tekstur, dan warna produk untuk mengetahui formula yang paling disukai panelis (produk terpilih) oleh 20 orang panelis dengan skala hedonik 1 – 7. Formulasi yang terbaik akan dilakukan *coating* (pelapisan) dan *flavoring* (pemberian rasa). Bahan yang digunakan untuk *coating* dan *flavoring* adalah minyak nabati dan bumbu tabur rasa coklat dengan perbandingan 1 : 2. Perbandingan *coating* dan *flavoring* dengan *snack puff* adalah 1 : 4. Selanjutnya dilakukan *Baking* (Pemanggang) dengan oven listrik pada suhu $\pm 60^{\circ}\text{C}$ selama ± 30 menit.

Analisis Mutu dan Nilai Gizi

Produk *snack puff* terpilih dilanjutkan dengan pengamatan terhadap mutu kimia dan nilai gizi lain meliputi : penentuan kadar mineral zat besi dengan metode AAS (*Atomic Absorbance Spectrofotometer*); vitamin - vitamin (A,B₁,B₂,B₆ dan C) dengan metode HPLC; kadar protein metode kjeldahl; kadar air metode oven; kadar abu metode oven; kadar lemak metode soxletasi; kadar karbohidrat *by the difference*; asam amino total metode *ICI Instrument* dan uji mikrobiologi (TPC) pada penyimpanan bulan ke-1 (t_1) dan penyimpanan bulan ke-4 (t_4).

Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan untuk menganalisis dan menginterpretasikan data hasil uji laboratorium terhadap mutu produk *snack puff* adalah metode deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Gizi Bahan Baku Snack Puff

Komposisi nilai gizi tepung surimi ikan Swangi yang digunakan sebagai bahan baku *snack puff* dibandingkan dengan tepung surimi ikan Saithe dan standar mutu tepung ikan menurut FAO serta tepung ikan Swangi hasil penelitian Amirullah (2008) ditampilkan pada Tabel. 1

Tabel 1. Perbandingan Komposisi Nilai Gizi Tepung Surimi Ikan Swangi dan Tepung Ikan Lainnya

Komposisi	Tepung Surimi Ikan Swangi (%)	Tepung Surimi Ikan Saithe (<i>Palachius virens</i>) (%) (Shaviklo <i>et.al.</i> ,2011)	Standar Tepung Ikan Tipe B Menurut FAO diacu dalam DSN (1996)	Tepung ikan Swangi (Amirullah, 2008)
Air	10,12	2	10 (maks)	6,54
Abu	2,08	3,3	-	5,08
Protein	66,60	70	65 (min)	83,4
Lemak	2,90	0,9	3 (maks)	3,3
Karbohidrat	18,30	23,4	-	1,68

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa tepung surimi ikan Swangi masih memenuhi standar tepung ikan tipe B menurut FAO, meskipun kadar lemak dan air masih tinggi yaitu seharusnya 0,75% serta kadar air 10% (DSN, 1996) juga masih di bawah standar tepung surimi menurut Shaviklo *et.al.*, (2011). Secara umum tepung ikan berkualitas baik mengandung protein kasar antara 60% hingga 70% dan kaya akan asam amino esensial terutama lisin dan metionin. Menurut Anaffi (2010), kandungan nutrisi tepung ikan yaitu bahan kering 92%, protein kasar 61%, lemak 10%, serat kasar 0,5%, kalsium 1,23%, posfor 1,63%, dan energi 4094 kkal/kg. Sementara itu, jagung sebagai bahan baku *snack puff* yang digunakan mengandung kadar air 7,27%, protein 12,51%, abu 0,34%, lemak 1,40% dan karbohidrat 58,95%.

Derajat Pengembangan

Derajat pengembangan *snack puff* dengan berbagai perlakuan diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Derajat Pengembangan *Snack Puff*

Perlakuan	Derajat Pengembangan (%)
A (tepung surimi 2%)	733,33
B (tepung surimi 4%)	666,66
C (tepung surimi 6%)	533,33
D (tepung surimi 8%)	366,66

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa derajat pengembangan *snack puff* menurun seiring peningkatan konsentrasi penambahan tepung surimi. Penurunan derajat pengembangan *snack puff* dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat dan protein tepung surimi pada *snack puff*. Semakin tinggi kandungan protein produk akan mengakibatkan produk semakin tidak mengembang. Pengembangan volume disebabkan molekul-molekul bahan yang besar seperti karbohidrat mengalami gelatinisasi yaitu peningkatan volume (pembengkakan) granula pati dan tidak dapat kembali ke kondisi semula juga akibat pemanasan hingga 60°C menyebabkan terjadinya denaturasi protein dan selanjutnya menyusun diri sepanjang aliran laminar yang

terjadi pada ulir pengestrusi dan cetakan dalam mesin ekstruder. Menurut Kaharjan (2007), struktur yang mengembang yang berasal dari produk berkarbohidrat tinggi sangat berbeda dengan yang diperoleh dari produk berprotein tinggi.

Mutu Organoleptik

Nilai rata-rata organoleptik *snack puff* setiap perlakuan diperlihatkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Rata - Rata Organoleptik *Snack Puff*

Atribut Penilaian	Perlakuan			
	A	B	C	D
Penampakan	5,06	5,06	4,12	3,29
Aroma	4,65	4,41	4,29	4,05
Rasa	4,18	4,59	3,88	3,76
Tekstur	4,41	5,00	4,11	3,65
Warna	5,23	5,47	4,12	3,82
Jumlah	23,53	24,53	20,52	18,57
Rata-rata	4,71	4,91	4,10	3,71

Nilai penampakan *snack puff* berkisar antara 3,29 sampai 5,06 yang secara hedonik berarti biasa sampai agak suka. Kenaikan konsentrasi penambahan tepung surimi berpengaruh terhadap penampakan *snack puff* yaitu semakin besar konsentrasi tepung surimi yang ditambahkan menyebabkan penampakan *snack puff* mengalami penurunan. Hal ini ditunjukkan dengan penampakan produk menjadi semakin mengerut atau ukurannya mengecil, kurang mengembang dan berwarna kuning kecoklatan. Penampakan *snack puff* dengan konsentrasi tepung surimi yang terkecil paling disukai konsumen karena memiliki derajat pengembangan tertinggi dan warna yang terang. Pengembangan ini dipengaruhi oleh kandungan pati. Mekanisme pengembangan tersebut disebabkan karena molekul-molekul amilosa dan amilopektin dari jagung secara fisik hanya dipertahankan oleh adanya ikatan-ikatan hidrogen yang lemah. Dengan naiknya suhu suspensi, maka ikatan hidrogen tersebut semakin melemah. Di lain pihak, molekul-molekul air memiliki energi kinetik yang lebih tinggi sehingga dengan mudah berpenetrasi ke dalam granula, tetapi ikatan hidrogen antar molekul air juga semakin lemah. Akhirnya jika suhu suspensi mulai menurun maka air akan terikat secara simultan dalam sistem amilosa-amilopektin sehingga menghasilkan ukuran granula yang semakin besar (Kaharjan, 2007).

Menurut Muchtadi *et.al.* (1988) dalam Kaharjan (2007), semakin tinggi kandungan pati menyebabkan produk ekstrusi semakin mengembang. Amilopektin yang merupakan fraksi utama pati dalam jagung yang memiliki struktur bercabang sehingga tidak dapat tersusun dengan baik pada aliran pengestrusi sehingga menyebabkan produk mudah mengembang.

Penampakan ini juga dipengaruhi oleh ukuran dan bentuk produk. Ukuran dan bentuk produk ditentukan oleh desain cetakan (*die*), perputaran ulir, dan kecepatan putar ulir. Produk berbentuk batang atau tube dengan ukuran diameter bervariasi tergantung proporsi penambahan tepung surimi. Menurut Estiasih dan Akhmadi (2009), ukuran dan bentuk juga dipengaruhi oleh reologi lelehan yang ditentukan oleh formulasi dan kondisi operasi. Perubahan penampakan juga akibat adanya pemanasan dalam proses ekstrusi sehingga terjadi reaksi Maillard yang menyebabkan *snack puff* berwarna agak coklat dan kurang terang.

Nilai aroma berkaitan erat dengan rasa dari *snack puff*. Aroma berkisar antara 4,05 sampai 4,65 sedangkan rasa berkisar antara 3,76 hingga 4,59 yang secara hedonik berarti biasa. Penambahan tepung surimi menyebabkan aroma *snack puff* mengalami penurunan meskipun kandungan proteinnya semakin tinggi. Aroma *snack puff* dengan konsentrasi tepung surimi terendah adalah paling disukai panelis karena memiliki aroma yang khas dari jagung dan kurang tercium aroma amis ikan. Panelis menyatakan bahwa citarasa yang disukai yaitu gurih dan renyah dan tidak berasa ikan. Perubahan aroma dan citarasa diakibatkan adanya reaksi *browning* enzimatis maupun nonenzimatis yang terjadi dengan peningkatan penambahan konsentrasi tepung surimi dan proses pemanasan selama ekstrusi. Reaksi *browning* enzimatis maupun nonenzimatis/reaksi Maillard dapat menghasilkan bau yang kuat, misalnya pembentukan furfural dan maltol juga karamelisasi (Estiasih dan Akhmadi, 2009).

Nilai tekstur *snack puff* berkisar antara 3,65 sampai 5,00 yang secara hedonik berarti kurang suka sampai agak suka. Penambahan tepung surimi sangat berpengaruh terhadap penampakan produk dimana semakin besar konsentrasi tepung surimi yang ditambahkan menyebabkan tekstur *snack puff* mengalami penurunan. Proses ini ditunjukkan dengan tekstur produk menjadi semakin keras dan kurang mengembang akibat ekstrudat yang dihasilkan terlalu kental (*elastik/chewy*) sehingga terjadi pengerutan secara cepat mengakibatkan pengembangan yang rendah. Tekstur *snack puff* dengan fortifikasi tepung surimi 2% dan 4% paling disukai konsumen karena memiliki tekstur yang renyah dan mengembang. Hal ini terjadi jika polimer pati mengalami pengecilan ukuran sampai terbentuk maltodekstrin. Maltodekstrin mempunyai viskositas yang terlalu rendah pada kadar air yang ada selama proses ekstrusi sehingga menginduksi pemecahan sel udara. Ekstrudat maltodekstrin akan mengerut setelah pengembangan (Estiasih dan Akhmadi, 2009). Tekstur yang mengembang yang berasal dari produk berkarbohidrat tinggi sangat berbeda dengan yang diperoleh dari produk berprotein tinggi. Ikatan antar molekul yang saling bersilang pada karbohidrat terbatas pada ikatan hidrofobik dan ikatan hidrogen, sehingga tekstur dan strukturnya mudah dipecah oleh air. Penurunan tekstur *snack puff* disebabkan semakin berkurangnya jumlah karbohidrat dan meningkatnya jumlah protein seiring dengan peningkatan konsentrasi tepung surimi yang

ditambahkan. Protein dapat saling bersilang lebih kuat melalui ikatan kovalen dan ikatan ionik, sehingga cenderung menyebabkan kurang larut serta mempunyai tekstur yang lebih tahan bila diproses lebih lanjut.

Penambahan tepung surimi tidak terlalu berpengaruh terhadap warna *snack puff*. Warna dari *snack puff* berasal dari bahan-bahan yang ditambahkan ke dalam adonan sebagai pewarna yang stabil dan prekursor pembentukan warna yang terjadi diakibatkan reaksi panas yang terdapat secara alami pada jagung yaitu zeaxantin. Warna juga terbentuk selama pemanggangan akibat reaksi Maillard. Menurut de Man (1997), reaksi pencoklatan ini dimulai dengan reaksi gugus amino pada asam amino, peptida, atau protein dengan gugus hidroksil glikosidik pada gula; kemudian diakhiri dengan pembentukan polimer nitrogen berwarna coklat atau melanoidin.

Produk Snack Puff Terpilih

Berdasarkan preferensi panelis terhadap nilai organoleptik dan derajat pengembangan, maka *snack puff* terpilih adalah pada formulasi fortifikasi tepung surimi 2% (A) dan 4% (B). Secara umum panelis menyukai *snack puff* yang renyah, tidak berbau amis, tekstur mengembang, warna terang dan penampakan rapi. Selanjutnya *snack puff* yang terpilih dilanjutkan ke tahapan *coating* dan *flavoring*, kemudian dilakukan pengamatan terhadap nilai gizi proksimat, asam amino, vitamin, zat besi, kadar gula, serta daya awet produk pada penyimpanan bulan ke-1 (t_1) dan bulan ke-4 (t_4).

Mutu Kimia Snack Puff Terpilih

Pengamatan terhadap mutu kimia *snack puff* terpilih dibandingkan dengan *snack puff* komersial terhadap kelebihan dan kekurangan produk disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Mutu Kimia *Snack Puff* Terpilih dan *Snack Puff* Komersial

Parameter	Perlakuan		<i>Snack Puff</i> Komersial "C"
	2%	4%	
Air (%)	3,24	3,08	-
Abu (%)	2,58	2,34	-
Protein (%)	8,44	7,54	6
Lemak (%)	27,84	31,21	20
Karbohidrat (%)	21,84	25,43	70
Besi (mg/kg)	23,5p4	23,82	0,005
Vitamin A (IU/100g)	<0,5	<0,5	1200
Vit B1 (mg/kg)	<0,25	<0,25	0
Vit B2 (mg/kg)	8,67	7,3	-
Vit B6 (mg/kg)	<0,2	<0,2	-
Vit C (mg/kg)	<2,0	<2,0	0,03
Gula (g/100g)	2,00	2,00	-

Hasil uji kimia menunjukkan bahwa nilai gizi protein *snack puff* dengan fortifikasi tepung surimi ikan Swangi 2% dan 4% meningkat sebesar 20 hingga 29% jika dibandingkan dengan nilai gizi protein *snack* komersial (tanpa fortifikasi tepung surimi). Jadi fortifikasi tepung surimi mampu meningkatkan kandungan protein *snack puff*. Fortifikasi tepung surimi tidak hanya meningkatkan kadar proteinnya, juga meningkatkan kadar lemaknya. Peningkatan kadar lemak selain berasal dari jenis ikan itu sendiri juga dipengaruhi oleh kadar bahan lain yang digunakan seperti : jagung, minyak nabati dan bumbu tabur. Seperti halnya kadar lemak, penambahan proporsi ikan menyebabkan peningkatan kadar karbohidrat yaitu berkisar antara 21% hingga 25% jika dibandingkan dengan kadar karbohidrat *snack komersial* yang lebih besar yaitu 70%. Kadar karbohidrat selain berasal dari penambahan ikan juga berasal dari jagung, minyak nabati dan bumbu tabur yang digunakan. Dengan demikian, *snack puff* ini tergolong memiliki indeks glikemik yang rendah. Makanan dengan kandungan karbohidrat yang tinggi akan menyebabkan indeks glikemik yang tinggi yang dapat meningkatkan gula darah. Bagi penderita diabetes disarankan untuk memilih makanan dengan indeks glikemik yang rendah (Regina, 2013). Jadi *snack puff* ini diasumsikan aman dikonsumsi bagi penderita diabetes karena memiliki indeks glikemik yang tergolong rendah.

Kadar air *snack puff* sebesar 3,08 – 3,24% masih memenuhi standar kadar air produk ekstrusi yaitu maksimum 4%. Proses ekstrusi menyebabkan uap air dan lemak yang berasal dari minyak nabati dari produk menguap dan saat dilanjutkan dengan proses pemanggangan menyebabkan perubahan pada tekstur dan nilai gizi produk serta penurunan aktifitas air (A_w air). Penurunan dari aktifitas air ini menyebabkan daya awet produk meningkat.

Snack puff yang dihasilkan mengandung semua jenis vitamin meskipun pada kadar yang kecil terutama vitamin B kompleks (B_1, B_2, B_6) yang tidak terdapat pada *snack puff* komersial "C". Menurut Hadiwiyoto (1993), daging ikan hanya mengandung sejumlah kecil vitamin A, B, C, D dan E. Tidak seperti pada bahan makanan sayur-sayuran dan buah-buahan yang kaya akan vitamin. Jenis Vitamin yang dapat larut dalam air adalah vitamin B kompleks (B_1, B_2 dan B_6) dan vitamin C, sedangkan vitamin yang dapat larut dalam lemak adalah vitamin A, D, E, dan K serta provitamin yaitu β -karoten. Namun kebutuhan akan vitamin sangat penting untuk pertumbuhan dan fungsi biologis tubuh manusia, apabila terjadi kekurangan vitamin maka menyebabkan penyakit tertentu atau kelainan-kelainan (Sudarmaji, dkk.,1996).

Komposisi Asam Amino

Komposisi asam amino total *snack puff* tanpa flavor (original) dibandingkan dengan kandungan asam amino *snack puff* flavor cukup signifikan. Nilai asam amino total *snack puff* original A (2%) dan B (4%) serta *snack puff* flavor A (2%) dan B (4%) berturut-turut sebesar

8,78; 8,22 ; 4,27 dan 4,33% w/w. Komposisi Asam Amino *snack puff* masing-masing perlakuan diperlihatkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi Asam Amino *Snack Puff* Original dan Flavor

Jenis Asam Amino %w/w	Snack Puff original 2%	Snack Puff original 4%	Snack Puff flavor A 2%	Snack Puff flavor B 4%
Esensial				
Histidin	0,24	0,22	0,10	0,10
I-leucin	0,41	0,39	0,21	0,21
Leucin	1,39	1,22	0,54	0,58
Lisin	0,19	0,21	0,15	0,13
Methionin	0,20	0,20	0,09	0,09
Valin	0,47	0,44	0,24	0,25
Phenylalanin	0,55	0,49	0,25	0,26
Threonin	0,37	0,37	0,22	0,22
Tyrosin	0,35	0,32	0,17	0,17
Total AAE	4,17	3,86	1,97	2,01
Non esensial				
Aspartic acid	0,62	0,65	0,40	0,39
Glutamic acid	2,16	1,98	0,98	1,01
Serin	0,47	0,44	0,26	0,27
Glycin	0,29	0,27	0,16	0,15
Arginin	0,29	0,30	0,18	0,17
Alanin	0,78	0,71	0,31	0,32
Total AANE	4,61	4,35	2,29	2,31

Snack puff perlakuan A dan B jika ditinjau dari kandungan nilai gizi proksimat, vitamin-vitamin, zat besi, kadar gula tidak berbeda nyata/tidak signifikan namun jika ditinjau dari indeks nilai asam amino esensial (Tabel 5), maka produk B (tepung surimi 4%) adalah yang terbaik karena memiliki kandungan total asam amino esensial (AAE) yang paling tinggi yaitu 2,01 %w/w.

Produk *snack puff* fortifikasi tepung surimi yang mengandung kadar gula cukup tinggi sebesar 2% menyebabkan kadar lisin dalam *snack* akan lebih cepat rusak. Hal ini dikarenakan lisin merupakan asam amino yang paling reaktif karena gugus amino- ϵ bebas. Hal ini ditunjang dengan pernyataan de Man (1997), bahwa makanan yang kaya akan gula reduksi sangat reaktif sehingga lisin dalam kandungan bahan makanan lebih mudah rusak. Lisin juga merupakan asam amino esensial pembatas dalam banyak protein makanan, maka kerusakannya dapat mengurangi secara berarti nilai gizi protein pada makanan.

Pada umumnya asam glutamat dan leusin pada *snack puff* original berada pada taraf signifikan dengan konsentrasi yang paling tinggi diantara *snack puff flavor*. Berdasarkan hasil uji menunjukkan bahwa *snack puff* original 2% dan 4% memiliki kualitas protein yang lebih tinggi dibanding dengan yang telah diflavor. Nilai ini dipengaruhi oleh proses pengolahan dan

nilai mutu protein dimana proses pemanasan menyebabkan nilai protein menurun sehingga menurunkan komposisi nilai gizi asam aminonya.

Mutu Mikrobiologi

Mutu mikrobiologi yang dilakukan terhadap produk *snack puff* berdasarkan hasil uji TPC pada penyimpanan bulan ke-1 (t_1) adalah $1,00 \times 10^0$ koloni/gram, sedangkan pada penyimpanan bulan ke-4 (t_4) mengalami kenaikan yaitu $6,50 \times 10^0$. Nilai TPC *snack puff* pada penyimpanan awal (t_1) dan akhir (t_4) ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai TPC *Snack Puff* Pada Penyimpanan bulan ke-1 (t_1) dan bulan ke-4 (t_4)

Parameter	Perlakuan	
	2%	4%
TPC (koloni/mL) bulan pertama	1×10^0	$13,00 \times 10^0$
TPC (koloni/mL) bulan ke-empat	$6,50 \times 10^0$	$6,50 \times 10^0$

Berdasarkan Tabel 6 di atas menunjukkan bahwa dari segi keamanan pangan, produk *snack puff* ini aman untuk dikonsumsi karena memiliki nilai yang masih di bawah standar syarat mutu makanan ringan ekstrudat yaitu maksimal $1,0 \times 10^4$. Pada penyimpanan selama empat bulan produk ini masih layak dan aman untuk dikonsumsi. Hal ini dikarenakan kadar air produk yang dihasilkan tergolong rendah yaitu sekitar 3%. Proses pemanasan ekstrusi dan pemanggangan mampu menurunkan aktifitas air atau kelembaban produk sampai kurang dari 5% sehingga menghambat pertumbuhan bakteri. Ekstruksi suhu tinggi dengan proses HTST meminimalkan kehilangan nutrisi bahan makanan dan menurunkan kontaminasi mikroba. Kebanyakan pertumbuhan mikroba vegetatif seperti khamir dan kapang telah mengalami kerusakan. Pengaruh termal dan gaya pengadukan dan penggunaan suhu 120°C pada ekstruder menambah pengaruh lebih lanjut terhadap inaktivasi dan menjamin keamanan produk. Penggunaan gula pada produk juga berfungsi sebagai pengawet. Selain itu faktor pengemasan dengan menggunakan kemasan yang sesuai yaitu kombinasi antara aluminium foil dengan PE meminimalkan kontak antara produk dengan udara mengakibatkan minimnya kontaminasi produk oleh mikroba pada produk *snack puff* menyebabkan daya simpan produk lebih awet. Dengan demikian *snack puff* fortifikasi tepung surimi ikan Swangi 2% dan 4% dinilai lebih unggul dari *snack puff* komersial ditinjau dari segi nilai gizinya. Namundemikian, masih dirasa perlu untuk meninjau kembali daya simpan produk dalam jangka waktu yang lebih lama, misalnya pada penyimpanan maksimal 8 bulan seperti pada daya simpan serelia sarapan siap santap komersial.

KESIMPULAN DAN SARAN

Konsentrasi tepung surimi ikan Swangi 2% dan 4% merupakan formula yang paling disukai panelis pada pembuatan *snack puff* serta mampu meningkatkan mutu dan nilai gizi *snack puff*. *Snack puff* fortifikasi tepung surimi ikan Swangi dinilai lebih unggul dari *snack puff* komersial ditinjau dari segi nilai gizi namun masih perlu ditinjau lagi untuk daya simpan produk dalam jangka waktu yang lebih lama.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Balai Riset dan Standardisasi Industri Ambon melalui pendanaan Litbang Tahun Anggaran 2013. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Nur Maryam Setyadewi, Maria Leonupun, Theresia Namserna, Marthen Ur, Jacobis Siahaya yang telah membantu selama proses penelitian ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Amirullah, T.C., 2008. Fortifikasi Tepung Ikan Tenggiri (*Scomberomorus sp.*) Dan Tepung Ikan Swangi (*Priacanthus Tayenus*) Dalam Pembuatan Bubur Bayi Instan. [Skripsi]. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB.
- Annafi, F., 2010. Proses Pengolahan Tepung Ikan Dengan Metode Konvensional Sebagai Usaha Pemanfaatan Limbah Perikanan. Diseminarkan Di Depan Sidang Seminar Tanggal: 16 November 2009. Teknologi Hasil Perikanan Jurusan Perikanan Program Studi: Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta 2010.
- Badan Standardisasi Nasional. SNI 01-2886-2000. Makanan Ringan Ekstrudat.
- Bukle K.A., R. A. Edwards, G. H. Fleet dan M. Wootton. 1985. Ilmu Pangan. Diterjemahkan oleh H. Purnomo dan Adiono. UI Press. Jakarta.
- Budi Nurtama dan Yuni, S., 2013. Suplementasi Ikan pada Makanan Ringan Produk Ekstrusi dengan Bahan Dasar Beras. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. Volume 8 No.2. Penerbit : Institut Pertanian Bogor
- de Man, J., 1997. Kimia Makanan Edisi Kedua. Penerbit ITB. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Bandung.
- Dewan Standardisasi Nasional (DSN). 1996. Standar Nasional Indonesia Tepung Ikan. SNI 01-2715-1996/Rev.92.
- Estiasih dan Akhmadi. 2009. Teknologi Pengolahan Pangan. Penerbit : Bumi Aksara. Jakarta.
- Hadiwiyoto, 1993. Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan. Jilid 1 Fakultas Teknologi pertanian UGM. Yogyakarta. Penerbit : Liberty, Yogyakarta.
- Irianto, H.E dan Soesilo I., 2007. Dukungan Teknologi Penyediaan Produk Perikanan. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia 2007 Di Auditorium II Kampus Penelitian Pertanian Cimanggu, Bogor, 21 Nopember 2007.
- Kaharjan, 2007. Pengolahan *Snack Puff* Dengan Penambahan Tepung Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Sebagai Diversifikasi Produk Olahan Ikan. [Skripsi]. Program Studi Pengolahan Hasil Perikanan. Jurusan Pengolahan Hasil Perikanan Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta.

- Regina, 2013. Daftar Indeks Glikemik Makanan. <http://www.diabetesmelitus.org.id> disitasi tanggal 13 Januari 2014.
- Shaviklo, R.G., Olafsdottir, A., Sveinsdottir, K., Thorkelsson, G., dan Rafipour, F., 2011. *Quality Characteristics And Consumer Acceptance Of A High Fish Protein Puffed Corn-Fish Snack*. Journal Of Food Science And Technology December 2011, Volume 48, Issue 6, pp 668-676
- Sudarmaji .S, Haryono B., dan Suhardi., 1996. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty Yogyakarta Bekerjasama dengan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.