

FORMULASI TEPUNG PELAPIS SAVORY CHIPS IKAN NIKE (*Awaous melanocephalus*)

Battered Flour Formulation for Savory Chips of Nike Fish (Awaous melanocephalus)

Nikmawatusanti Yusuf^{1*}, Sri Purwaningsih², Wini Trilaksani²

¹Jurusan Teknologi Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo

²Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB Bogor

Diterima 7 Oktober 2011/Disetujui 24 Januari 2012

Abstract

Fish savory chips is one type of fish-based snacks with a crunchy texture and crispy. Crispiness is a typical characteristic of the chips product. Utilization of nike fish (*Awaous melanocephallus*) as raw material for a snack is one of fishery products diversification, as well as an alternative of a healthy snack with high nutritional content. The purpose of this study was to determine the formula of coating powder of nike fish savory chips which highly nutritious. Three formula of powder with ratio of 2:1 were used (A = rice flour and tapioca; B = tapioca flour and wheat; C = wheat flour and rice) and added with sodium bicarbonate (baking soda) as crisp makers with different concentrations (1%, 1.5%, and 2%), and spices consisting of salt, pepper, garlic, and coriander. The analyses performed included crispiness and organoleptic. The formula chosen was determined by Bayes test. The results of crispiness measurement showed that the formula A (rice flour and tapioca flour (2:1)) had the best crispy value, compared to B (flour & tapioca flour (2:1)), and C (wheat and rice flour (2:1)). Formula that used of 1.5% crisp maker had a better crispness value than 1% and 2%. Bayes test results showed that formula A with a concentration of 1.5% crisp maker was the best formula for nike fish savory chips.

Key words: *Awaous melanocephalus*, formulation, crispiness, savory chips

Abstrak

Savory chips ikan atau keripik ikan merupakan salah satu jenis *snack* berbahan dasar ikan, dan memiliki tekstur yang renyah dan garing yang khas dari produk *chips*. Pemanfaatan ikan nike (*Awaous melanocephallus*) sebagai bahan baku *snack* merupakan salah satu upaya diversifikasi produk hasil perikanan yang sehat dengan kandungan gizi tinggi. Tujuan penelitian ini adalah membuat formula tepung pelapis *savory chips* ikan nike, menggunakan 3 formula tepung dengan perbandingan 2:1 (formula A (tepung beras dan tapioka), formula B (tepung tapioka dan terigu), formula C (tepung terigu dan beras)). Masing-masing formula ditambahkan perenyah natrium bikarbonat (soda kue) dengan konsentrasi berbeda (1%, 1,5%, dan 2%), serta bumbu-bumbu yang ditambahkan terdiri atas garam, lada, bawang putih, serta ketumbar. Kerenyahan dan organoleptik dari formula terpilih ditentukan berdasarkan uji Bayes. Hasil analisis kerenyahan menunjukkan bahwa formula A (tepung beras dan tepung tapioka (2:1)) memiliki nilai kerenyahan terbaik, dibandingkan dengan formula B (tepung tapioka dan terigu (2:1)), dan formula C (tepung terigu dan beras (2:1)). Formula yang menggunakan perenyah 1,5% memiliki nilai kerenyahan yang lebih baik dibandingkan dengan perenyah 1% dan 2%. Hasil uji Bayes menunjukkan bahwa formula A (tepung beras dan tapioka (2:1)) dengan konsentrasi perenyah 1,5% merupakan formula terbaik untuk *savory chips* ikan nike.

Kata kunci: *Awaous melanocephalus*, formulasi, kerenyahan, *savory chips*

PENDAHULUAN

Tingginya konsumsi makanan ringan atau *snack* sebagai akibat dari perubahan pola konsumsi pangan masyarakat telah

*Korespondensi: Jl. Jend. Sudirman No. 6 Kota Gorontalo
E-mail: nikma_sy@yahoo.com

menyebabkan makin banyaknya produk-produk *snack* yang beredar di masyarakat. Makanan ringan atau *snack* didefinisikan sebagai jenis makanan yang dikonsumsi diantara waktu makan biasa maupun pada saat makan, serta dapat diberikan dengan berbagai

bentuk. Definisi tersebut juga menjadi batasan bagi produk termasuk sandwich, yoghurt, dan es krim (Sajilata dan Singhal 2005).

Ikan nike (*A. melanocephalus*) sebagai bahan baku *snack* merupakan salah satu upaya diversifikasi produk hasil perikanan, serta menjadi alternatif untuk memenuhi kebutuhan *snack* yang sehat dengan kandungan gizi tinggi. Produk makanan ringan yang banyak beredar di pasaran umumnya berasal dari sereal atau produk yang berbahan dasar padi-padian. Sebagian besar produk-produk makanan ringan tersebut memiliki kandungan kalori dan lemak yang tinggi tetapi rendah kandungan protein, vitamin, dan gizi lainnya. Hasil survey yang dilakukan oleh *United State Department of Agricultural (USDA)* menunjukkan bahwa 15% dari total kalori yang dikonsumsi oleh anak-anak dan remaja di Amerika adalah berasal dari makanan ringan (Rhee *et al.* 2004).

Savory chips ikan atau keripik ikan merupakan salah satu jenis *snack* berbahan dasar ikan, dan memiliki tekstur yang renyah dan garing. Kerenyahan merupakan karakteristik khas dari produk *chips*. Varela *et al.* (2008) menyatakan bahwa kerenyahan produk *chips* tergantung pada formulasi, bahan tambahan, serta proses pengolahan yang digunakan.

Permasalahan yang sering terjadi pada produk-produk *chips* adalah penyerapan minyak secara berlebihan selama proses penggorengan sehingga berpotensi terjadi perubahan tekstur dan ketengikan setelah penyimpanan. Cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak tersebut adalah melapisi bahan (*coating*) dengan tepung sebelum digoreng, serta teknik penggorengan yang digunakan. *Battered* atau *coating* pada produk gorengan akan memperkaya flavor, tekstur dan penampakan serta berperan sebagai pelindung dari penyerapan minyak yang berlebihan pada saat penggorengan (Chien *et al.* 2008).

Pelapisan atau *coating* pada produk *snack* berdampak pada biaya dan hasil akhir produk,

selain memberikan hasil akhir yang lebih baik proses pelapisan juga dapat mengurangi biaya operasional karena waktu penggorengan yang digunakan lebih singkat, dapat mengurangi penggunaan minyak goreng yang berlebih, dan menambah volume produk akhir jika dibandingkan dengan produk yang digoreng tanpa pelapisan (Sasiela 2004). Bahan yang banyak digunakan sebagai pelapis pada produk makanan adalah tepung.

Tujuan penelitian ini adalah membuat formula tepung pelapis (*battered*) *savory chips* ikan nike, serta mengetahui pengaruh komposisi tepung pelapis dan konsentrasi perenyah terhadap karakteristik *savory chips* ikan nike yang dihasilkan.

MATERIAL DAN METODE

Alat dan Bahan

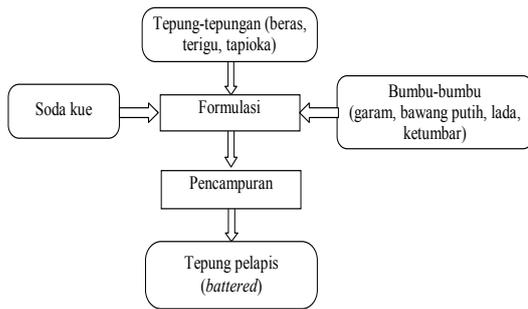
Alat yang digunakan terdiri atas timbangan analitik (AND HF-400), *deep fryer* (Roller Grill) untuk pembuatan *savory chips* ikan, *texture analyzer* TA-XT21 (Stable Micro Systems, UK) untuk analisis kerenyahan, soxhlet, kjeldhal (Velp), dan peralatan gelas lainnya untuk analisis proksimat, dan lembar kuisioner untuk uji organoleptik.

Bahan yang digunakan untuk pembuatan *savory chips* terdiri atas ikan nike yang diperoleh dari TPI Tenda Kota Gorontalo, tepung beras, tepung terigu, tepung tapioka, telur, natrium bikarbonat (soda kue), dan bumbu-bumbu. Bahan untuk analisis proksimat terdiri atas heksan, asam borat (H_3BO_3), etanol, NaOH, H_2SO_4 , indikator *brom-cresol green-methyl red*, HCl, dan etanol.

Metode Penelitian

Penelitian diawali dengan analisis komposisi kimia ikan nike. Ikan nike beku dicairkan kemudian dicuci kembali, setelah itu dilakukan analisis proksimat yang terdiri atas kadar air, protein, lemak dan kadar abu (AOAC 2005).

Formulasi tepung pelapis dan pembuatan *savory chips* ikan nike menggunakan 3 jenis formula tepung sebagai bahan pelapis



Gambar 1 Alur pembuatan formula tepung pelapis *savory chips* ikan nike.

(*battered*) yang terdiri atas kombinasi 2 jenis tepung dengan perbandingan yang berbeda (Tabel 1). Tepung yang digunakan adalah tepung beras, tapioka, dan terigu dan ditambahkan perenyah natrium bikarbonat (soda kue) dengan konsentrasi 1%, 1,5%, dan 2%. Bumbu yang digunakan adalah bawang putih (*Allium sativum*), garam, lada (*Piper nigrum*) dan ketumbar (*Coriandum sativum*). Formula ditentukan berdasarkan *trial and error*. Komposisi formula tepung pelapis *savory chips* ikan nike disajikan pada Tabel 1.

Formula pada Tabel 1 selanjutnya dijadikan tepung pelapis dengan cara mencampurkan semua bahan hingga homogen (Gambar 1). Tepung pelapis selanjutnya digunakan untuk melapisi ikan nike pada pembuatan *savory chips*. Prosedur pembuatan *savory chips* ikan nike disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2 Alur pembuatan *savory chips* ikan nike.

Pembuatan *savory chips* diawali dengan pembersihan ikan dari kotoran dan pasir dan ditiriskan. Ikan yang sudah bersih dilakukan pelapisan awal menggunakan telur kemudian dilapisi kembali dengan tepung formula hingga merata. Penggorengan dilakukan menggunakan teknik *deep frying* hingga berwarna kuning keemasan.

Parameter yang dianalisis adalah kerenyahan menggunakan *texture analyzer*, dan uji penerimaan (hedonik) (BSN 2006). Penentuan formula terpilih dari kedua analisis tersebut menggunakan uji Bayes (Marimin dan Maghfiroh 2010). Mutu *savory chips* terpilih berdasarkan SNI makanan ringan ekstrudat (BSN 2000), dan keripik tempe (BSN 1992).

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak

Tabel 1 Komposisi formula tepung pelapis *savory chips* untuk 100 g tepung

Form.	Jumlah Bahan (gr)							
	Tepung			Perenyah (Soda kue)	Ketumbar	Bawang putih bubuk	Lada bubuk	Garam
Beras	Tapioka	Terigu						
A1	66,7	33,3	-	1,0	3,0	6,0	4,5	5,0
A2	66,7	33,3	-	1,5	3,0	6,0	4,5	5,0
A3	66,7	33,3	-	2,0	3,0	6,0	4,5	5,0
B1	-	66,7	33,3	1,0	3,0	6,0	4,5	5,0
B2	-	66,7	33,3	1,5	3,0	6,0	4,5	5,0
B3	-	66,7	33,3	2,0	3,0	6,0	4,5	5,0
C1	33,3	-	66,7	1,0	3,0	6,0	4,5	5,0
C2	33,3	-	66,7	1,5	3,0	6,0	4,5	5,0
C3	33,3	-	66,7	2,0	3,0	6,0	4,5	5,0

Ket: Formulasi yang dibuat berdasarkan *trial and error*.

lengkap faktorial (Steel dan Torrie 1993), yaitu komposisi tepung dan konsentrasi perenyah dengan 3 kali pengulangan. Pengujian lanjutan menggunakan uji Duncan. Data hasil uji sensori dianalisis dengan statistik non parametrik, metode Kruskal Wallis. Semua data pengamatan tekstur analisis dan nilai organoleptik ditabulasikan dan diolah secara statistik menggunakan *software* SPSS 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Proksimat Ikan Nike

Analisis proksimat dilakukan untuk mengetahui perkiraan jumlah relatif protein, lemak, air, abu, dan karbohidrat di dalam suatu bahan. Kandungan air, protein, lemak dan abu ikan nike disajikan pada Tabel 2.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa ikan nike memiliki kadar air 79,76%, protein 16,89%, dan lemak 0,76%. Berdasarkan komposisi tersebut dapat dikatakan bahwa ikan nike memiliki kadar air yang cukup tinggi, dengan kandungan protein sedang, dan lemak rendah. Islam dan Joadder (2005) mengemukakan bahwa komposisi kimia setiap spesies dan individu ikan berbeda-beda tergantung pada umur, jenis kelamin, habitat dan musim. Stanceva *et al.* (2010) mengemukakan pula bahwa berdasarkan kandungan lemaknya, ikan biasanya diklasifikasikan ke dalam beberapa kelompok, yaitu ikan kurus atau tak berlemak (< 2%); rendah lemak (2-4%); lemak sedang (4-8%); dan lemak tinggi (> 8%). Variasi kandungan lemak pada ikan berkaitan erat dengan musim, suhu perairan, dan komposisi makanannya.

Penelitian yang dilakukan oleh Nargis (2006) terhadap ikan Koi (*Anabas testudineus*)

Tabel 2 Nilai proksimat ikan nike beku

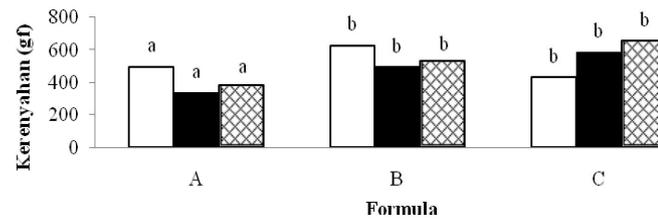
Komponen kimia	Nilai(%)
Air	79,76
Protein	16,89
Lemak	0,76
Abu	1,93
Karbohidrat	0,30

(Anabantidae: Perciformes), menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara komposisi proksimat ikan dengan ukuran dan jenis kelamin, dimana ikan yang berukuran kecil kadar airnya lebih tinggi daripada ikan berukuran besar, kadar protein ikan betina lebih tinggi dibandingkan dengan ikan jantan, selanjutnya ikan yang berukuran kecil kadar protein lebih rendah daripada ikan besar. Kandungan protein meningkat pada ikan yang berukuran sedang, tetapi menurun seiring dengan penambahan umur ikan. Kadar lemak pada ikan jantan yang berukuran besar lebih tinggi daripada ikan betina.

Jenis makanan yang dikonsumsi juga dapat mempengaruhi komposisi kimia ikan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Adewolu dan Benfey (2009) pada juvenil ikan *Bagrid cathfish* (*Chrysichthys nigrodigitatus*) menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kandungan protein ikan setelah diberi pakan dengan kandungan protein yang tinggi. Habitat dan komposisi makanan dapat mempengaruhi komposisi proksimat ikan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Zhao *et al.* (2010) menemukan adanya pengaruh yang signifikan terhadap kandungan lemak dan protein dari juvenil ikan bawal perak (*Pampus argenteus*) budidaya dengan yang hidup liar. Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan lemak juvenil ikan budidaya lebih tinggi, akan tetapi kandungan proteinnya lebih rendah daripada ikan liar, hal ini karena ikan yang hidup liar komposisi makanannya lebih variatif dibandingkan dengan ikan budidaya yang hanya mengandalkan pakan komersil.

Penentuan Formulasi Tepung Pelapis Savory Chips Terbaik Nilai Kerenyahan Berdasarkan Texture Analyzer

Hasil pengukuran kerenyahan 3 formula tepung dan konsentrasi perenyah dari *savory chips* nike menunjukkan bahwa formula A (tepung beras dan tapioka) rata-rata nilai kerenyahannya 406,99 gf, formula B (tepung tapioka dan terigu) 619,42 gf, dan formula C



Gambar 3 Nilai kerenyahan berdasarkan formula tepung dan konsentrasi perenyah. □ perenyah 1%, ■ perenyah 1,5%, ▨ perenyah 2%. A (tepung beras dan tapioka), B (tepung tapioka dan terigu), C (tepung terigu dan beras). Nilai-nilai pada diagram yang diikuti huruf berbeda (a,b) menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$).

(tepung terigu dan beras) 558,36 gf. Formula A dengan nilai kerenyahan terendah memiliki tekstur yang lebih renyah dibandingkan dengan formula B dan C.

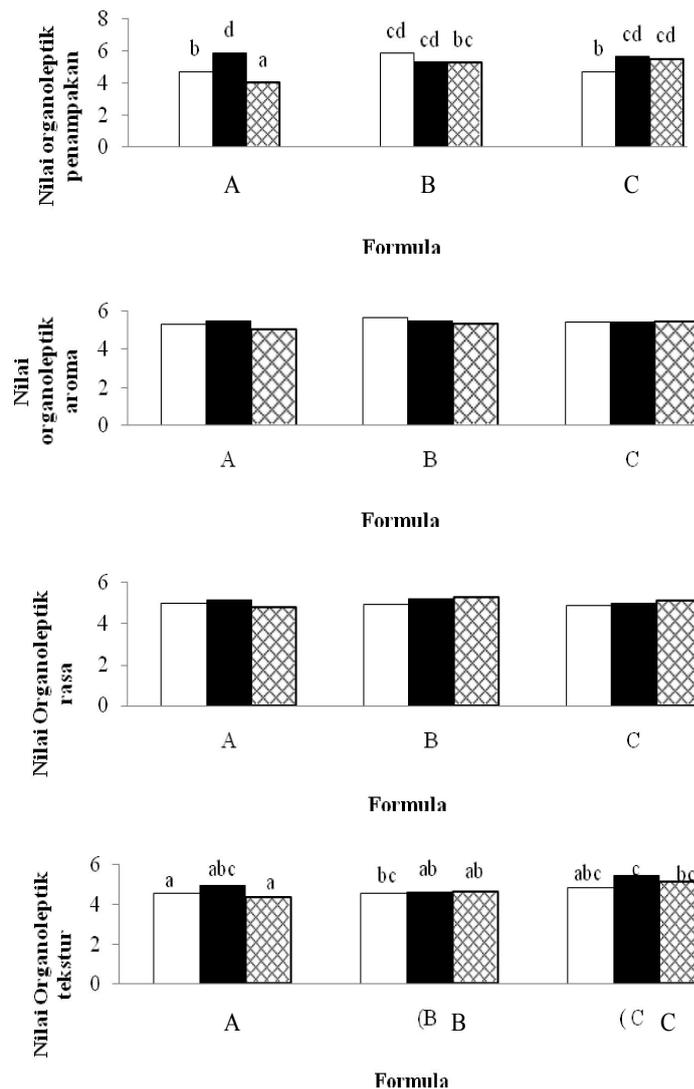
Jenis dan komposisi tepung memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kerenyahan *savory chips* nike, selanjutnya konsentrasi perenyah yang ditambahkan pada formulasi tepung tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan, akan tetapi interaksi antara formula tepung dan konsentrasi perenyah memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kerenyahan produk. Hasil uji lanjut Duncan ($p < 0,05$) (Gambar 3) menunjukkan bahwa kerenyahan formula A berbeda nyata dengan formula B dan C, tetapi formula B kerenyahannya tidak berbeda nyata dengan formula C. Hasil pengukuran tekstur *chips* berdasarkan formula dan konsentrasi perenyah disajikan pada Gambar 3.

Hasil analisis tekstur menunjukkan bahwa formula A (tepung beras dan tapioka) dengan perenyah 1,5% teksturnya paling renyah dibandingkan dengan formula B dan C, hal ini diduga karena adanya reaksi yang terjadi selama proses penggorengan, yaitu proses gelatinisasi dan pengembangan. Pada tahap pelapisan ikan dengan tepung, air dalam tubuh ikan ikut terserap, selanjutnya pada proses penggorengan terjadi penguapan air karena adanya perpindahan panas, selain itu secara bersamaan terjadi proses gelatinisasi dan pengembangan, tepung pelapis akan mengembang saat pemanasan, butir-butir pati yang ada akan mengembang dan berongga, air yang terserap ikut terperangkap pada bahan. Proses tersebut berkaitan erat dengan komposisi pati yang dimiliki oleh tepung. Pati dengan

kandungan amilopektin yang tinggi cenderung memiliki tekstur yang lebih renyah.

Mellema (2003) menyatakan bahwa teknik *deep-fat frying* melibatkan perubahan fisik dan kimia pada makanan, seperti gelatinisasi pati, denaturasi protein, penguapan air dan pembentukan kulit, hal ini berhubungan pula dengan rasio amilosa dan amilopektin dari bahan. Copeland *et al.* (2009) menyatakan bahwa amilopektin merangsang terjadinya pengembangan sehingga produk lebih renyah. Hermanianto *et al.* (2000) mengemukakan bahwa kandungan amilosa yang tinggi pada bahan baku akan menghasilkan produk *snack* yang keras dan pejal. Sajilata dan Singhal (2005) menyatakan bahwa makanan ringan yang mudah meleleh di dalam mulut, tekstur dan kerenyahannya dapat diperbaiki dengan menambahkan tepung yang kandungan amilopektinnya tinggi, serta mengontrol indeks penyerapan air pada bahan tepung.

Penambahan bahan perenyah dalam formulasi tepung pelapis juga dapat memperbaiki kerenyahan produk makanan ringan. Kerenyahan dapat didefinisikan sebagai kesan tekstur pada produk makanan yang meninggalkan kesan rapuh secara teratur (misalnya sangat tiba-tiba dan dengan deformasi atau perubahan bentuk yang relatif kecil) pada saat diberi sedikit tekanan akan mengeluarkan bunyi (Martin *et al.* 2008). Chen *et al.* (2008) menyatakan bahwa bahan yang tidak larut dalam air, suhu *glass* transisinya tinggi dan stabilitasnya baik dapat digunakan sebagai bahan perenyah. Dekstrin, serat selulosa, dan bahan pengembang dapat digunakan sebagai perenyah pada tepung pelapis. Bahan perenyah yang digunakan dalam penelitian ini



Gambar 4 Nilai organoleptik formulasi *savory chips* ikan nike □ perenyah 1%, ■ perenyah 1,5%, ▨ perenyah 2%. A (formula tepung beras dan tapioka), B (formula tepung tapioka dan terigu), C (formula tepung terigu dan beras). Nilai-nilai pada diagram yang diikuti huruf berbeda (a,b) menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$).

adalah natrium bikarbonat (Na_2CO_3) atau yang dikenal dengan soda kue, dengan konsentrasi yang digunakan 1%, 1,5%, dan 2%. Penggunaan natrium bikarbonat sebagai perenyah dibatasi penggunaannya tidak lebih dari 5% (BSN 1995).

Penambahan natrium bikarbonat pada formula tepung mampu meningkatkan keadhesifan tepung sehingga pada saat pelapisan ikan dengan tepung pelapis tidak mengalami penggumpalan. Chen *et al.* (2008) menyatakan bahwa bahan perenyah merupakan bahan yang mereduksi kecenderungan masing-masing partikel pada bahan pangan untuk menempel satu sama lain, dan penggunaannya mampu memperbaiki

kerenyahan produk makanan. Pengembangan terjadi karena adanya reaksi dari natrium bikarbonat membentuk gas dalam adonan. Selama proses pemanasan, volume gas bersama dengan uap air ikut terperangkap dalam adonan sehingga mengembang.

Hasil Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik dengan parameter penampakan, rasa, aroma, dan tekstur formulasi *savory chips* ikan nike disajikan pada Gambar 4. Berdasarkan parameter yang diuji, hanya penampakan dan tekstur yang menunjukkan hasil berbeda nyata. Parameter aroma dan rasa *savory chips* dari formulasi

yang digunakan menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata, hal ini diduga karena bumbu-bumbu yang ditambahkan pada seluruh formula tepung konsentrasinya sama sehingga rasa dan aroma yang dihasilkan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai organoleptik *savory chips*. Bouchon dan Aguilera (2001) mengemukakan bahwa pada proses penggorengan saat bahan pangan dimasukkan ke dalam minyak rasa dan aroma berhasil disimpan di dalam bahan. Nilai kesukaan formula *savory chips* pada seluruh parameter uji berada pada tingkat netral sampai suka.

Rata-rata nilai penerimaan terhadap penampakan pada formula B (tepung tapioka dan terigu), dan formula C (tepung terigu dan tepung beras) lebih tinggi daripada formula A (tepung beras dan tapioka), hal ini diduga karena formula B dan C penampakannya lebih cerah, daripada formula A yang agak gelap. Faktor lain yang mempengaruhi penampakan produk akhir dari *savory chips* ikan nike adalah homogenitas pelapisan bahan.

Hasil penelitian Amany *et al.* (2009) tentang penerimaan konsumen pada penampakan keripik kentang yang digoreng menggunakan minyak bunga matahari menunjukkan bahwa produk kripik berwarna kuning keemasan nilai penerimaannya lebih tinggi daripada yang berwarna agak gelap. Warna pada produk *savory chips* ikan nike disebabkan oleh reaksi pencoklatan yang dikenal dengan reaksi Maillard. Reaksi tersebut merupakan karakteristik perubahan warna yang terjadi pada sebagian besar bahan pangan selama pemanasan dan penyimpanan. Reaksi Maillard terjadi antara karbohidrat khususnya gula reduksi dengan gugus amino primer yang biasanya terdapat pada bahan sebagai asam amino atau protein. Mehta dan Swinburn (2001) menambahkan pula bahwa interaksi antara minyak panas dan bahan saat penggorengan menyebabkan pembentukan warna coklat karena adanya karamelisasi karbohidrat dari bahan tersebut

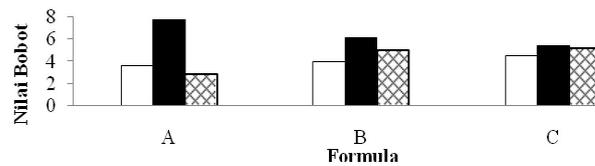
Nilai rata-rata kesukaan terhadap tekstur

savory chips nike berada pada kisaran 4,36-5,42, yaitu netral sampai agak suka (Gambar 4). Hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa formula tepung dan konsentrasi perenyah memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tekstur *savory chips* ikan nike. Hasil uji lanjut Duncan ($p < 0,05$), menunjukkan bahwa formula C₂ (tepung terigu dan tepung beras dengan perenyah 1,5%) memiliki nilai penerimaan tertinggi tidak berbeda nyata dengan formula A₂, B₁, B₂, B₃, C₁ dan C₃, akan tetapi berbeda nyata dengan formula A₁ dan A₃. Formula A₂ berdasarkan uji fisik memiliki nilai kerenyahan terbaik, dan secara organoleptik juga disukai, karena kerenyahan merupakan karakteristik khas dari produk *chips* sehingga produk dengan tekstur yang renyah cenderung lebih disukai oleh konsumen.

Maskat dan Kerr (2002) mengemukakan bahwa penampakan, tekstur, rasa dan aroma adalah faktor penting dalam menilai penerimaan konsumen pada makanan yang di-*coating*, dan kerenyahan adalah sifat yang paling kritis dalam menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk tersebut. Tekstur makanan dapat dievaluasi dengan uji mekanik (metode instrument) atau dengan analisis penginderaan, menggunakan alat indera manusia (Shieh *et al.* 2004). Bouchon *et al.* (2003) mengemukakan bahwa proses penggorengan dilakukan untuk memperoleh karakteristik khas dari produk sesuai yang diinginkan, misalnya kering, berongga, renyah, dan berminyak pada lapisan luar atau berkerak namun lembut dan basah di bagian dalam produk. Mariscal dan Bouchon (2008) menyatakan bahwa penggorengan dengan metode *deep-fat frying* menghasilkan produk dengan kombinasi flavor dan tekstur yang khas.

Penentuan Formula Terbaik

Hasil analisis Bayes untuk menentukan formula terbaik (Gambar 5), menunjukkan bahwa formula A₂ (tepung beras dan tapioka) dengan konsentrasi perenyah 1,5% memiliki



Gambar 4 Nilai bobot formulasi *savory chips* ikan nike □ perenyah 1%, ■ perenyah 1,5%, ▨ perenyah 2%. A (formula tepung beras dan tapioka), B (formula tepung tapioka dan terigu), C (formula tepung terigu dan beras).

Tabel 3 Karakteristik mutu *savory chips* ikan nike (*A. melanocephalus*) berdasarkan SNI

Parameter	Spesifikasi		
	<i>Savory chips</i> nike	Makanan ringan ekstrudat*	Keripik tempe**
Kadaan :			
Rasa dan aroma	Khas ikan nike	Normal	Tempe
Penampakan	Kering	Normal	Kering
Tekstur	Renyah	Normal	Renyah
Warna	Kuning kecoklatan	Normal	Kuning sampai kuning kecoklatan
Kimia:			
Lemak	37,03% (b/b)	Maks. 38% (b/b)	Maks. 1% (b/b)***
Protein	22,62% (b/b)	-	-
Air	4,62% (b/b)	Maks. 4% (b/b)	Maks. 3% (b/b)
Abu	2,54% (b/b)	-	Maks. 3% (b/b)
Serat kasar	1,19% (b/b)	-	Maks. 3% (b/b)
Cemaran mikroba:			
TPC	$3,4 \times 10^2$ koloni/gr	Maks. $1,0 \times 10^4$ koloni/g	Maks. $1,0 \times 10^6$ koloni/g
Kapang	Negatif	Maks. 50 koloni/g	Maks. 10^4
Ket:	* SNI 01-2886-2000		
	** SNI 01-2602-1992		
	*** As. lemak bebas dihitung sebagai asam laurat		

nilai bobot tertinggi yaitu 7,74, selanjutnya formula B₂ (tepung terigu dan tapioka, perenyah 1,5%) dengan nilai 6,16 dan C₂ (tepung terigu dan beras, perenyah 1,5%) yaitu 5,37. Formula terbaik pada formulasi *savory chips* ikan adalah formula A₂ yaitu tepung beras dan tapioka dengan konsentrasi perenyah 1,5%.

Hasil karakterisasi formula *savory chips* ikan nike terpilih berdasarkan SNI keripik tempe, dan makanan ringan ekstrudat yang digoreng. Mutu *savory chips* nike disajikan pada Tabel 3.

Hasil analisis menunjukkan kadar lemak *savory chips* ikan nike sedikit lebih rendah

yaitu 37,03%, jika dibandingkan dengan kadar lemak pada makanan ringan ekstrudat yang digoreng yaitu 38%, sehingga dapat dikatakan bahwa pelapisan ikan dengan tepung mampu mengurangi kadar minyak pada *savory chips* ikan nike. Chien *et al* (2008) mengemukakan bahwa *batter* atau *coating* pada produk gorengan akan memperkaya flavor, tekstur dan penampakan serta berperan sebagai pelindung dari penyerapan minyak yang berlebihan pada saat penggorengan. Sajilata dan Singhal (2005) mengemukakan bahwa penggunaan pati termodifikasi pada produk gorengan mampu mereduksi penyerapan minyak pada produk akhir.

KESIMPULAN

Tepung beras dan tapioka (2:1) dengan konsentrasi perenyah 1,5% merupakan formula terpilih. *Savory chips* ikan nike formula terpilih memiliki karakteristik warna kuning kecoklatan, tekstur yang renyah, dan komposisi gizi; kadar air 4,62%, kadar lemak 37,03%, dan kadar protein 22,62%.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist* 18th Edition. Gaithersburg, USA: AOAC International.
- Adewolu MA, Benfey TJ. 2009. Growth, nutrient utilization and body composition of juvenile Bagrid catfish, *Chrysichthys nigrodigitatis* (Actinopterygii: Siluriformes: Claroteindae), fed different dietary crude protein level. *Acta Ichthyologica et Piscatoria* 39(2):95-101.
- Amany M, Basuny M, Dalia M, Mustafa M, Shaker AM. 2009. Relationship between chemical composition and sensory evaluation of potato chips made from six potato ariest with emphasis on the quality of fried sunflower oil. *Journal of Dairy & Food Sciences* 4(2):193-200.
- Bouchon P, Aguilera JM. 2001. Mikrostruktural analysis of frying potato chips. *Journal of Food Science and Technology* 36:669-676.
- Bouchon P, Aguilera JM, Pyle DL. 2003. Struktur oil absorption relationships during deep-fat frying. *Journal of Food Science and Technology* 68(9):2711-2716.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1992. *Standar Nasional Indonesia Keripik Tempe Goreng*. Jakarta: SNI 01-2602-1992.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1995. *Standar Nasional Indonesia Bahan Tambahan Makanan*. Jakarta: SNI 01-0222-1995.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2000. *Standar Nasional Indonesia Makanan Ringan Ekstrudat*. Jakarta: SNI 01-2886-2000.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2006. *Standar Nasional Indonesia Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori*. Jakarta SNI 01-2346-2006.
- Chen Huang-Hui, Kang H, Chen Su-Der. 2008. The effect ingredients and water content on the rheological properties of batters and physical properties of crusts in fried foods. *Journal of Food Engineering* 88:45-54.
- Chien Li, Li Pin-Yi, Hu Hung, Lan Ming, Chen Ming, Chen Huang. 2008. Using HPMC to improve crust crispness in microwave-reheated battered Omackerel nuggets: water barrier effect HPMC. *Food Hydrocolloids* 22:1337-1344.
- Copeland L, Blazek J, Salman H, Tang M. 2009. Form and functionality of starch. *Food Hydrocolloids* 23:1527-1534.
- Hermanianto J, Syarief R, Wulandari Z. 2000. Analisis sifat fisikokimia produk ekstrusi hasil samping penggilingan padi (menir dan bekatul). *Buletin Teknologi dan Industri Pangan* 11(1):5-9.
- Islam MN, Joadder AR. 2005. Seasonal variation of the proximate composition of freshwater Gobi, *Glossogobius giurus* (Hamilton) from the River Padma. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 8(4):532-536.
- Marimin, Maghfiroh N. 2010. *Aplikasi Teknik Pengambilan Keputusan dalam Manajemen Rantai Pasok*. Bogor. IPB Press.
- Mariscal M, Bouchon P. 2008. Comparison between atmospheric and vacuum frying of apples slice. *Food Chemistry* 107:1561-1569.
- Martin P, deBeukelaer H, Hamer RJ, Vliet V. 2008. Fracture behavior of bread crust: effect of ingredient modification. *Journal of Cereal Science* 486:04-612.
- Maskat MY, Kerr WL. 2002. Coating characteristics of fried chicken breasts prepared with different particle size breading. *Journal of Food Process Preservation* 26:27-38.

- Mehta U, Swinburn B. 2001. A review of factors affecting fat absorption in hot chips. *Journal of Food Science and Nutrition* 41(2):133-154.
- Mellema M. 2003. Mechanism and reduction of fat uptake in deep-fat frying. *Trend. Food Science Technology*. 14:364-373.
- Nargis A. 2006. Seasonal variation in the chemical composition of body flesh of Koi fish *Anabas testudineus* (Bloch) (Anabantidae: Perciformes). *Bangladesh Journal of Scientific Industrial Research* 41(3-4):219-226.
- Rhee KS, Kim ES, Kim BK, Jung BM, Rhee KC. 2004. Extrusion of minced catfish with corn and defatted soy flours for snack foods. *Journal of Food Process Preserv* 28:288-301.
- Sajilata MG, Singhal R. 2005. Specialty Starches for Snack Foods. *Journal of Carbohydrate Polymers* 59:131-151.
- Sasiela RJ. 2004. Technology of Coating and Frying Food Products. Di dalam: Gupta MK, Warner K, White PJ, editor. *Frying Technology and Practice*, Champaign, Illinois: AOCS press
- Shieh CJ, Chang CY, Chen CS, Yang C. 2004. Improving the texture of fried food. Di dalam Kilcast D, editor. *Texture in Food Vol.2.Solid Foods*. Woodhead Publishing dan CRC Press.
- Stancheva M, Merdzhanova A, Dobрева DA, Makedonski. 2010. Fatty acids composition and fat-soluble vitamins content of sprat (*Sprattus sprattus*) and goby (*Neogobius rattan*) from Bulgarian Black sea. *Ovidus Univ Annals of Chemist* 21:23-28.
- Steel RGD, Torrie JH. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Soemantri B, penerjemah. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Varela P, Salvador A, Fiszman. 2008. Methodological developments in crispiness assessment: effects of cooking on the crispness of crusted foods. *Journal of Food Science and Technology* 41:1252-1259.
- Zhao F, Zhuang P, Zhang L, Shi Z. 2010. Biochemical composition of juvenile cultured vs. wild silver pomfret, *pampus argenteus*: determining the diet for cultured fish. *Fish Physiology and Biochemistry* 36:1105-1111