

Full Paper**PENGARUH KOMPOSISI TEPUNG TAPIOKA DAN DAGING SERPIH MARLIN HITAM TERHADAP KARAKTERISTIK DAN TINGKAT KESUKAAN *FISH NUGGET*****EFFECT OF TAPIOCA POWDER AND BLACK MARLIN CHUNK MEAT COMPOSITION ON THE CHARACTERISTIC AND ACCEPTABILITY OF FISH NUGGET**Latif Sahubawa^{*)}, Siti Ari Budhiyanti^{*)}, dan Aprianti Natia Sary^{*)}**Abstract**

Fish nugget is a product that made from mixture of minced fish meat, tapioca powder, and condiments. This product can be frozen or saved in cold storage before fried. The objectives of this research were to utilize Black Marlin chunk meat residue in making fish nugget and to know the influences of tapioca powder addition to fish nugget's characteristics and acceptability. This experiment used Complete Block Randomized Design with six treatments of tapioca powder addition, that consist of a1 (3%), a2 (6%), a3 (9%), a4 (12%), a5 (15%), and a6 (18%), with three repetition as block. Protein content, elasticity, and organoleptic test (color, flavor, taste, and texture) of final product were analyzed. The addition of 3%, 6%, 9%, 12%, 15% and 18% tapioca powder resulting to the reduction of protein content as much as 0%, 4.92%, 10.96%, 11.69%, 13.76% and 15.03%, respectively, and increase the elasticity to 0.51, 0.57, 0.60, 0.68, 0.76 and 0.86 N/mm, respectively. The highest acceptance value of fish nugget color, flavor, taste, and texture were 3.75 (a2), 3.63 (a5), 4.11 (a1), and 3.9 (a5), respectively, whereas the lowest were 3.49 (a6), 3.5 (a6), 3.05 (a6), and 2.98 (a1), respectively. The favorite fish nugget chosen by panelists was a2 treatment nugget with the highest total score of acceptance of 4.00.

Key words: black marlin, chunk meat, tapioca powder, fish nugget,**Pengantar**

Perairan Indonesia memiliki sumberdaya perikanan cukup besar dengan potensi lestari (*Maximum Sustainable Yield*) mencapai 6,4 juta ton/tahun serta jumlah yang boleh ditangkap (JBT) sebesar 5,12 juta ton/tahun. Ikan merupakan salah satu bahan pangan kaya protein yang penting untuk tubuh manusia. Namun demikian, tingkat konsumsi ikan per kapita penduduk Indonesia masih jauh di bawah target, bahkan lebih rendah dari konsumsi ikan per kapita penduduk negara-negara yang memiliki potensi perikanan lebih kecil dari Indonesia, seperti Jepang, Thailand, Malaysia dan Amerika Serikat.

Konsumsi ikan per kapita penduduk Indonesia tahun 2000, 2001, 2002, 2003 masing-masing: 18,6; 19,0; 22,5; dan 22,7 kg/kapita/th, dengan target tahun 2004 sebesar 26,5 kg/kapita (Departemen Kelautan dan Perikanan RI, 2003). Angka ini masih sangat rendah dibandingkan dengan Jepang yang mencapai 84 kg/kapita/th dan Amerika Serikat 95 kg/kapita/th. Rendahnya tingkat konsumsi ikan di Indonesia disebabkan masyarakat belum memiliki kegemaran makan ikan, kurang memahami nilai gizi ikan dan pentingnya ikan bagi kesehatan manusia, terbatasnya produk perikanan yang disenangi masyarakat serta anggapan sebagian kelompok masyarakat bahwa konsumsi ikan dapat menimbulkan alergi (Sahubawa, 2003).

^{*)} Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian UGM. Jl. Flora Bulaksumur Yogyakarta Telp./Fax (0274)-551218

^{*} Penulis untuk korespondensi, E-mail: Latifsahubawa2004@yahoo.com

Ikan marlin hitam merupakan komoditi perikanan yang banyak diminati oleh pasar internasional terutama Jepang. Marlin memiliki nilai ekonomi tinggi karena rasanya enak dan harga jual yang tinggi (Tanikawa, 1985). Pada umumnya daging marlin hitam diolah menjadi sashimi (makanan Jepang dari daging mentah). Daging marlin hitam sisa pengolahan (*by-product*), biasanya dimanfaatkan untuk pembuatan sosis karena harganya yang relatif murah.

Untuk meningkatkan konsumsi protein ikani masyarakat, maka diversifikasi produk perikanan merupakan langkah alternatif yang perlu dikembangkan. Melalui diversifikasi produk, dapat dihasilkan beraneka produk perikanan dengan bentuk dan citarasa yang disesuaikan dengan selera (*preference*) konsumen. Salah satunya adalah dengan cara memanfaatkan *by-product* menjadi produk makanan ringan (*fish nugget*) yang disukai konsumen.

Fish nugget adalah produk campuran daging ikan tanpa duri dari berbagai jenis ikan yang dicincang atau dilumatkan, ditambah sedikit pati dan bumbu. Sebelum dikonsumsi, biasanya *nugget* disimpan beku atau disimpan pada suhu rendah (Tan, 1994). Bahan-bahan pembuat *fish nugget* yaitu daging ikan lumat 55%; tepung tapioka 5%; *spring onion* (bakung pengembang) 3%; *flakes onion* (bakung pelapis) 1,5%; *garlic powder* (bawang putih goreng) 1,5%; minyak kelapa 2%; garam dapur 1%; merica 0,5%; monosodium glutamat (MSG) 0,25%; *butter* (mentega) dan tepung panir (Tan, 1995). *Fish nugget* banyak dipasarkan di swalayan dan sangat disukai konsumen karena rasanya gurih dengan citarasa yang khas.

Tujuan penelitian adalah memanfaatkan daging serpihan sisa proses pengolahan (*by product*) black marlin beku serta mengetahui pengaruh komposisi tepung tapioka dan daging marlin hitam terhadap karakteristik dan tingkat kesukaan *fish nugget*.

Bahan dan Metode

Pembuatan *fish nugget*

Alat-alat yang digunakan untuk membuat *fish nugget* adalah: pisau, timbangan, gilingan daging, blender, baskom, cetakan (ukuran 30 x 20 x 1,5 cm³), alat pengukus, pendingin (*freezer*), alat pengukur kekenyalan (*Lloyd instrument*), alat penggoreng, dan nampan. Sedangkan bahan yang dipakai adalah: daging ikan marlin hitam lumat, tepung tapioka 3%, 6%, 9%, 12%, 15% dan 18%; *spring onion* 3%; *onion flakes* 1,5%; *garlic powder* 1,5%; minyak 2%; garam 1%; merica 0,55; MSG 0,25%; *butter* dan tepung panir. Prosedur pembuatan *fish nugget* seperti terlihat pada Gambar 1.

Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen Rancangan Kelompok Lengkap Acak (Gomez and Gomez, 1984).

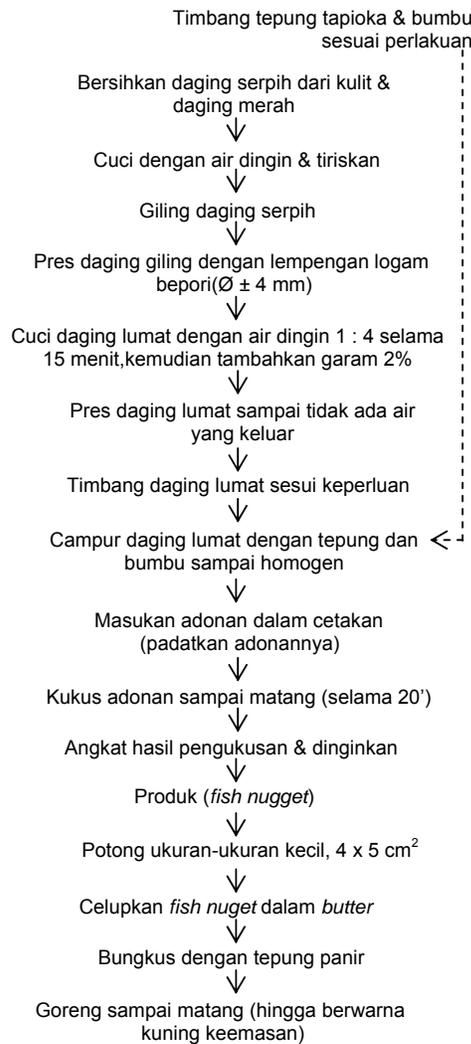
Perlakuan

Faktor yang dipakai dalam penelitian adalah perbandingan tepung tapioka dan daging ikan, yang terdiri atas 6 (enam) perlakuan dan 3 (tiga) ulangan sebagai blok untuk masing-masing perlakuan, sebagai berikut:

- (a1) Tepung tapioka 3% dengan daging ikan = 30 g : 720 g
- (a2) Tepung tapioka 6% dengan daging ikan = 60 g : 690 g
- (a3) Tepung tapioka 9% dengan daging ikan = 90 g : 660 g
- (a4) Tepung tapioka 12% dengan daging ikan = 120 g : 630 g
- (a5) Tepung tapioka 15% dengan daging ikan = 150 g : 600 g
- (a6) Tepung tapioka 18% dengan daging ikan = 180 g : 570 g

Parameter dan metode analisis

Parameter produk yang dianalisis adalah: (1) kadar protein (%) dengan metode Mikro Kjeldhal, (2) kekenyalan (N/mm) dengan metode *Folding/Deformation*, serta (3) organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan) produk dengan metode skoring. Panelis uji organoleptik adalah panelis terlatih sebanyak 15 (lima) orang.



Gambar 1. Prosedur pembuatan *fish nugget*

Analisis data

Data yang diperoleh ditabulasi dan dianalisis dengan analisis keragaman pada tingkat signifikansi 95% ($\alpha=0,05$). Jika dari hasil analisis keragaman ternyata perlakuan berpengaruh (F.hit > F. Tab.), maka akan dilanjutkan dengan uji perbandingan berganda (Uji Jarak Ganda Duncan, UJGD) untuk mengetahui perlakuan yang berbeda nyata pada tingkat signifikansi 95% ($\alpha=0,05$) (Gomez & Gomez, 1985).

Hasil dan Pembahasan

Penelitian pendahuluan

Pada penelitian pendahuluan pembuatan *fish nugget*, jumlah tepung tapioka yang dipakai masing-masing: 4, 8, 12, 16, 20, dan 24%. Penambahan tepung tapioka didasarkan pada persentase tepung tapioka yang biasanya ditambahkan pada pembuatan bakso ikan dan *fish burger* atau *fish nugget*. Tepung tapioka pada pembuatan bakso 10%, *fish burger* 8%, dan *fish nugget* 5% (Ariffudin, 1992 ; Tan, 1995; Tazwir *et al.*, 1998).

Berdasarkan hasil pengamatan pada penambahan tepung tapioka 4%, 8%, 12%, dan 16%, didapatkan tekstur produk yang baik dan rasa yang enak. Sedangkan pada penambahan tepung tapioka 20% dan 24% didapatkan tekstur yang agak keras dan rasa kurang enak. Untuk itu, pada penelitian utama digunakan perlakuan penambahan tepung tapioka sebesar: 3% (a1), 6% (a2), 9% (a3), 12% (a4), 15% (a5) & 18% (a6).

Penelitian utama

Produk *fish nugget* yang dihasilkan kemudian dianalisis kadar protein, kekenyalan, dan tingkat kesukaan (warna, aroma, rasa, dan tekstur). Hasil analisis keragaman parameter produk dapat dilihat pada Tabel 1.

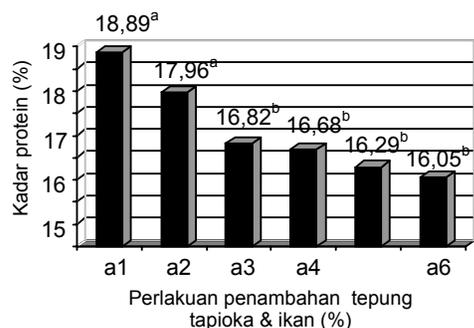
Tabel 1. Hasil analisis keragaman kadar protein, kekenyalan dan kesukaan *fish nugget*

Parameter	Blok dan Perlakuan	F.hit	F. Tab. ($\alpha=0,05$)
Kadar Protein	Blok	15,95*	7,56
	Perlakuan	10,14*	3,33
Tingkat kekenyalan	Blok	17,50*	7,56
	Perlakuan	25,00*	3,33
Kesukaan:			
	a. Warna	Blok	0,55 ^{tn}
	Perlakuan	0,23 ^{tn}	1,83
b. Aroma	Blok	0,25 ^{tn}	3,14
	Perlakuan	2,24*	1,83
c. Rasa	Blok	11,49*	3,14
	Perlakuan	0,86 ^{tn}	3,14
d. Tekstur	Blok	8,16*	1,83
	Perlakuan	2,38 ^{tn}	3,14
e. Kesukaan keseluruhan	Blok	0,69 ^{tn}	1,83
	Perlakuan	3,41*	3,14

Keterangan: * = berpengaruh nyata, tn = tidak berpengaruh

Kadar protein

Berdasarkan hasil analisis keragaman (Tabel 1), terlihat bahwa perlakuan dan blok berpengaruh nyata terhadap kadar protein *fish nugget* ($\alpha=0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa perbandingan konsentrasi tepung tapioka dan ikan sangat mempengaruhi kadar protein dari produk yang dihasilkan. Dari hasil uji jarak ganda Duncan (UJGD), ternyata kadar protein produk berbeda antar perlakuan, kecuali a1 terhadap a2; a3 terhadap a4; a5 dan a6; a4 terhadap a5 dan a6 serta a5 terhadap a6 pada tingkat signifikansi 95% (Gambar 2). Kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan a2 dan terendah pada perlakuan a6. Semakin besar persentase penambahan tepung tapioka, semakin rendah kandungan protein produk. Penambahan tepung tapioka masing-masing 3%, 6%, 9%, 12%, 15% dan 18% menurunkan kadar protein produk masing-masing sebesar 0%; 4,92%; 10,96%; 11,96%; 13,76% dan 15,03%. Penurunan kadar protein disebabkan berkurangnya penambahan persentase daging dalam adonan produk. Penambahan tepung tapioka yang semakin banyak akan mengurangi kadar protein. Kandungan protein tepung tapioka hanya sebesar 0,5-0,7% (Ingram, 1975).

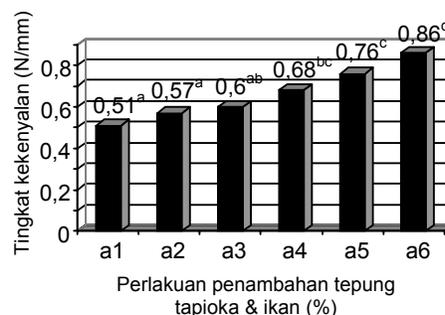


Gambar 2. Kadar protein *fish nugget* setiap perlakuan

Tingkat kekenyalan (N/mm)

Hasil analisis keragaman (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan dan blok berpengaruh nyata terhadap tingkat kekenyalan *fish nugget* ($\alpha=0,05$). Dari

hasil analisis UJGD tingkat kekenyalan produk, ternyata pada umumnya perlakuan yang dicobakan berpengaruh nyata satu dengan lainnya, kecuali a1 terhadap a2 dan a3, a2 terhadap a3, a3 terhadap a4 dan a4 terhadap a5 pada tingkat kepercayaan 95% (Gambar 3). Tingkat kekenyalan produk semakin meningkat sejalan dengan penambahan tepung tapioka. Nilai kekenyalan tertinggi ditemui pada perlakuan a6 = 0,86 N/mm dan terendah pada perlakuan a1 = 0,51 N/mm. Perbedaan tingkat kekenyalan produk dari perlakuan a1 dengan perlakuan a6 dapat dilihat secara jelas dari tekstur produk yang dihasilkan. Produk dengan perlakuan a6 lebih kenyal dan keras dibandingkan perlakuan a1.



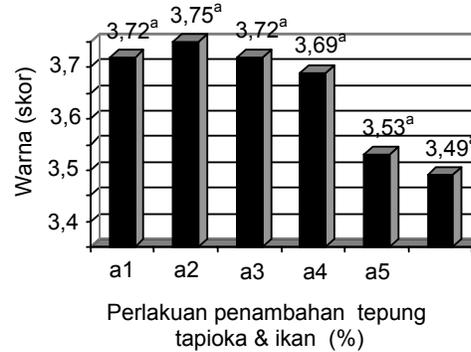
Gambar 3. Tingkat kekenyalan *fish nugget* setiap perlakuan

Hal ini disebabkan tepung tapioka mempunyai kemampuan untuk menyerap air. Menurut Winarno (1988), kondisi ini dapat terjadi karena jumlah gugus hidroksil dalam molekul pati sangat besar sehingga kemampuan menyerap air menjadi besar pula. Tepung tapioka menyerap air yang berasal dari daging lumat saat dipanaskan. Semakin banyak jumlah tepung tapioka yang ditambahkan semakin kenyal dan keras tekstur produk yang dihasilkan. Peningkatan elastisitas ini disebabkan pada saat pemanasan, air dalam butir-butir pati tidak dapat bergerak bebas lagi sehingga produk menjadi kenyal. Menurut Tanikawa (1985), selain sebagai bahan pengikat, tepung tapioka juga berfungsi untuk meningkatkan kekenyalan produk dan membentuk tekstur yang padat.

Warna

Hasil analisis keragaman (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan dan blok tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan kadar protein *fish nugget* ($\alpha=0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa perbandingan konsentrasi tepung tapioka dan ikan tidak mempengaruhi perubahan warna produk. Warna produk tidak dipengaruhi oleh tepung tapioka, melainkan dipengaruhi oleh lapisan *butter* dan tepung panir yang membungkusnya. Dari hasil UJGD, ternyata tidak terdapat perbedaan nyata warna produk dari perlakuan 3%, 6%, 9%, 12%, 15% dan 18%. Kondisi ini menunjukkan bahwa penambahan tepung tapioka sampai konsentrasi 18% belum mempengaruhi kesukaan konsumen terhadap warna produk yang dihasilkan.

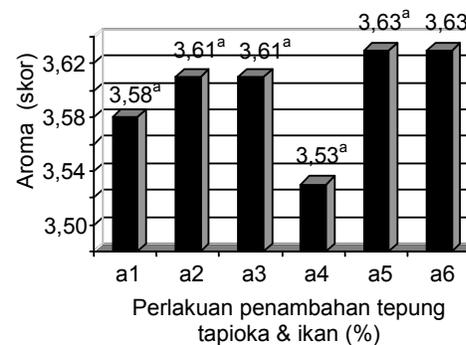
Hasil pengujian warna produk dengan metode skoring dapat dilihat pada Gambar 4. Skor kesukaan warna produk berkisar antara 3,49 hingga 3,75. Penambahan tepung tapioka sebesar 18% memperlihatkan nilai warna produk yang terendah, sedangkan nilai tertinggi dihasilkan dari perlakuan a2. Ketaren (1986), menyatakan bahwa penggorengan dengan minyak menyebabkan perubahan warna bahan menjadi kuning keemasan. Warna ini timbul karena terjadi reaksi pencoklatan (*browning*) akibat pemanasan komponen pati dan protein yang berasal dari tepung tapioka, *butter* dan tepung panir. Dikatakan Winarno (2002), terjadinya reaksi pencoklatan karena adanya reaksi *Maillard* yang merupakan reaksi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer. Hasil reaksi tersebut menghasilkan warna coklat yang sangat dikehendaki dalam pengolahan pangan.



Gambar 4. Nilai warna *fish nugget* setiap perlakuan

Aroma

Berdasarkan hasil analisis keragaman (Tabel 1), terlihat bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan kesukaan panelis, sedangkan blok berpengaruh ($\alpha=0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung tapioka dan ikan tidak memberikan perubahan aroma produk yang dihasilkan. Berdasarkan hasil UJGD, terlihat bahwa tidak ada perbedaan antar perlakuan (Gambar 5). Keadaan ini menunjukkan bahwa penambahan tepung tapioka sampai konsentrasi 18% belum merubah aroma produk secara keseluruhan. Hal ini juga terjadi karena aroma produk tidak dominan dipengaruhi oleh tepung tapioka, tetapi lebih dipengaruhi oleh bumbu yang diberikan.



Gambar 5. Nilai aroma *fish nugget* setiap perlakuan

Rasa

Berdasarkan hasil analisis keragaman (Tabel 1), terlihat bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap rasa *fish nugget* ($\alpha=0,05$), sedangkan blok tidak berpengaruh. Nilai rasa produk semakin menurun sejalan dengan penambahan tepung tapioka. Hasil pengujian organoleptik nilai rasa produk dapat dilihat pada Gambar 6. Berdasarkan hasil UJGD kesukaan rasa, ternyata pada umumnya terdapat perbedaan antara perlakuan, kecuali perlakuan a1 terhadap a2, a2 terhadap a3, a3 terhadap a4 dan a5, a4 terhadap a5 dan a5 terhadap a6. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung tapioka sampai konsentrasi 9% telah mempengaruhi kesukaan panelis terhadap rasa produk. Tepung tapioka mempunyai kemampuan untuk menyerap bumbu yang ditambahkan pada produk. Konsentrasi bumbu yang diberikan pada pengolahan produk adalah sama, sehingga rasa produk yang dihasilkan relatif sama.



Gambar 6. Nilai rasa *fish nugget* setiap perlakuan

Nilai rasa *fish nugget* yang paling disukai panelis dihasilkan dari perlakuan a1 = 4,11, sedangkan terendah didapatkan pada perlakuan a6 = 3,05. Hal ini menunjukkan bahwa kesukaan panelis terhadap rasa produk semakin menurun dengan penambahan tepung tapioka. Rasa gurih produk terbentuk dari hasil difusi bumbu dengan adonan yang tercampur homogen. Ekstrak bumbu dalam jumlah banyak dengan luas

permukaan yang besar, dapat berpenetrasi secara sempurna pada produk sehingga menghasilkan rasa yang dominan dan seragam. *Fish nugget* memiliki rasa gurih spesifik yang merupakan perpaduan dari berbagai macam rasa, yakni rasa asin yang berasal dari garam, rasa pedas dari lada, dan rasa manis dari gula, tepung tapioka, *butter* dan tepung panir serta MSG (Tranggono, 1991).

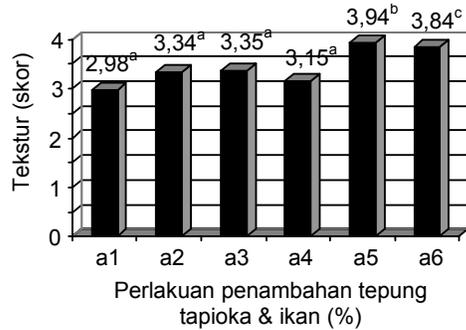
Rasa merupakan faktor penting terhadap tingkat penerimaan konsumen. Konsumen mendapatkan kepuasan dari mengkonsumsi produk karena mendapatkan rasa produk yang khas. Apabila rasa suatu produk tidak disenangi, maka produk tersebut akan ditolak (Fennema, 1996). Menurut Hall (1968) *cit.* De-Man (1997), rasa merupakan rangsangan yang timbul oleh bahan yang dimakan (indera pengecap dan pembau) serta rangsangan seperti perabaan dan penerimaan derajat panas oleh mulut. Rasa merupakan gabungan sifat-sifat khas bahan yang menghasilkan rangsangan menonjol dan khas.

Tekstur

Berdasarkan hasil analisis keragaman (Tabel 1), ternyata blok berpengaruh nyata terhadap kesukaan tekstur produk. Berdasarkan skor nilai rata-rata tekstur produk, terlihat kecenderungan peningkatan nilai tekstur sejalan dengan penambahan konsentrasi tepung, meskipun perlakuan a4 lebih rendah dibandingkan a2 dan a3 serta a6 dibandingkan a5. Dari hasil UJGD kesukaan tekstur produk, terlihat bahwa pada umumnya terdapat perbedaan nyata antar perlakuan, kecuali a1 terhadap a2, a3, a4 dan a5; a2 terhadap a3 dan a4 serta a3 terhadap a4 (Gambar 7). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung tapioka pada konsentrasi 6% dan 9% dapat mempengaruhi tekstur produk.

Berdasarkan nilai rerata kesukaan, ternyata tekstur produk yang paling disukai didapatkan dari perlakuan penambahan tepung 15% dengan skor

3,94. Sedangkan nilai terendah dihasilkan dari perlakuan 3% dengan skor 2,98. Hal ini disebabkan dengan semakin banyak penambahan tepung tapioka akan menambah kekenyalan produk sehingga tekstur yang dihasilkan semakin kenyal.



Gambar 7. Nilai tekstur *fish nugget* setiap perlakuan

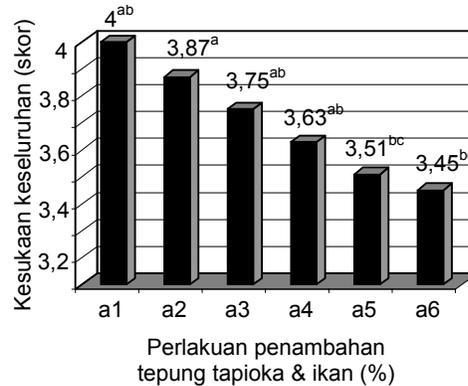
Tekstur merupakan persepsi yang tersusun berdasarkan evaluasi sifat-sifat fisik bahan oleh indera peraba kulit atau pada rongga mulut. Nilai tekstur makanan tergantung pada kekuatan yang menyatukan partikel-partikel penyusunnya, ukuran, bentuk, kekakuan dan keseragaman partikel-partikel bila makanan tersebut dipatahkan (Maltz, 1962 *cit.* Utami, 1999).

Penambahan tepung tapioka sampai 18% akan semakin meningkatkan tingkat kesukaan konsumen terhadap tekstur produk. Hal ini sejalan dengan hasil uji kekenyalan, dimana didapatkan nilai kekenyalan yang semakin meningkat seiring dengan penambahan tepung tapioka. Tan (1994), mengatakan bahwa tekstur daging ikan sangat berpengaruh terhadap produk yang dihasilkan dan menentukan tingkat kesukaan konsumen terhadap produk tersebut.

Kesukaan keseluruhan

Berdasarkan hasil analisis keragaman (Tabel 1), terlihat bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan keseluruhan *fish nugget* ($\alpha=0,05$), sedangkan blok berpengaruh. Hasil UJGD menunjukkan pada umumnya

tidak ada perbedaan nyata antar perlakuan, kecuali perlakuan a2 terhadap a5 dan a6 pada tingkat signifikansi 95%. Skor kesukaan keseluruhan produk semakin menurun sejalan dengan penambahan tepung tapioka dan daging ikan (Gambar 8). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung tapioka 15% dan daging ikan 150 gram sudah mempengaruhi nilai kesukaan keseluruhan produk.



Gambar 8. Nilai kesukaan keseluruhan *fish nugget* setiap perlakuan

Berdasarkan skor rata-rata (Gambar 8), terlihat bahwa produk paling disukai konsumen pada perlakuan a2 (tepung tapioka 6% dan ikan 60 gram) dengan skor 4,00, sedangkan skor nilai terendah dihasilkan oleh perlakuan a6 (tepung tapioka 18% dan ikan 180 gram) dengan skor 3,45. Semakin banyak tepung tapioka yang ditambahkan, semakin banyak pula tepung yang akan larut dalam air dan meresap dalam daging ikan sehingga produk yang dihasilkan didominasi oleh tepung. Keadaan ini akan menimbulkan ketidaksukaan konsumen terhadap produk yang dirasakan.

Proses penggorengan juga berperan penting dalam pembentukan warna, rasa, bau dan tekstur *fish nugget* dibentuk oleh kombinasi reaksi Maillard yang menimbulkan warna warna kuning kecoklatan dan komponen volatil yang menghasilkan bau dan rasa khas produk.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

- a. Daging serpih *black marlin* dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku tambahan sumber protein pembuatan *fish nugget* selain tepung, dan menghasilkan produk yang sangat disukai konsumen.
- b. Penambahan tepung tapioka sebanyak 3%, 6%, 9%, 12%, 15% dan 18% pada pengolahan *fish nugget*, berturut-turut menurunkan kadar protein sebesar 0%; 4,92%; 10,96%; 11,69%; 13,76% dan 15,03%.
- c. Penambahan tepung tapioka sebanyak 3%, 6%, 9%, 12%, 15% dan 18% dapat menambah tingkat kekenyalan *fish nugget*.
- d. *Fish nugget* yang paling disukai panelis dan berpotensi untuk dikembangkan adalah pada perlakuan penambahan tepung tapioka 6%.

Saran

- a. Diperlukan sosialisasi kepada masyarakat tentang cara pembuatan *fish nugget*, dengan pemanfaatan hasil sampingan pengolahan ikan (*by product*) sebagai sumber protein alternatif.
- b. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kemungkinan penambahan bahan-bahan sayuran (seperti wortel ataupun buah) yang dapat diperkaya dalam proses pembuatan *fish nugget* sebagai upaya peningkatan nilai gizi produk.

Daftar Pustaka

- Ariffudin. 1992. Pembuatan tepung ikan. Kumpulan hasil-hasil penelitian pascapanen perikanan. Jurnal Balitbangtan Jakarta. 153 (2): 32-37.
- De Man, J.M. 1997. Kimia makanan. Edisi ketiga. Institut Teknologi Bandung (ITB). 235 p.

Departemen Kelautan dan Perikanan RI. 2003. Laporan tahunan realisasi program pembangunan sektor kelautan dan perikanan RI Jakarta. 215 p.

Fennema, O.R. 1996. Food chemistry. Second Edition. Morcel Dekker Inc. New York. 991 p.

Gomez, K.A. and A.A. Gomez. 1984. Statistical procedure for agricultural research. Second Edition. John Willey and Sons. New York. 295 p.

Ingram, J.S. 1975. Food chemistry. Reinhold Publ. and Co. New York. 404 p.

Ketaran, S. 1986. Pengantar teknologi minyak dan lemak pangan. IU. Press, Jakarta. 273 p.

Sahubawa, L. 2003. Tingkat *preference* konsumen terhadap Ikan sebagai sumber protein hewani berkualitas. Bahan Kuliah Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan UGM Yogyakarta. 82 p.

Tan, S.M. 1994. Processing of marinated fish and battered and breaded fish burger and nuget. ASEAN-Canada Fisheries Post Harvested Technology Project Phase II. FAO, Rome. 82 p.

Tanikawa, E. 1985. Marine product in Japan. Revised Edition. Rev. T. Motohiro, & M. Akiba, Koseisha Koseikaku Co., Ltd. Tokyo. 506 p.

Tazwir, J.T. Murtini, dan J. Baswal. 1998. Perubahan mutu bakso tetelan kakap merah (*Lucanus sp.*) yang disimpan pada suhu dingin (5°C). Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia (JPPI). 56 (1): 54-60.

- Tranggono. 1991. Sifat sensoris pangan. Pusat Antar Universitas (PAU) Pangan dan Gizi. Proyek Peningkatan Pengembangan Perguruan Tinggi UGM Yogyakarta 1987/1988. 143 p.
- Utami. 1999. Teknologi pengolahan surimi. Prosiding Penelitian Perikanan Laut. Balai Penelitian Perikanan Laut Puslitbang Perikanan Jakarta. 165 p.
- Winarno, F.G. 1988. Kimia pangan dan gizi. Cetakan kedua. Pererbit PT. Gramedia Pustaka Utama Jakarta. 253 p.
- Winarno, F.G. 2002. Kimia pangan dan gizi. Cetakan kedelapan. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama Jakarta. 253 p.