

KUALITAS TEKSTUR DAN ORGANOLEPTIK NAGET IKAN TUNA DENGAN BAHAN PENGISI CAMPURAN TEPUNG SAGU DAN TAPIOKA

Vivi Nur'aini¹⁾ dan Prihati Sih Nugraheni²⁾

¹⁾Fakultas Teknologi dan Industri Pangan, Universitas Slamet Riyadi Surakarta, Jl. Sumpah Pemuda No.18, Kadipiro, Banjarsari, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57136, email : Nurainivivi@gmail.com

²⁾Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta 55281, email : prihatisihnugraheni@yahoo.com

Texture Quality And Appearance Nugget Tuna Fillers With Sago and Tapioca Flour

Abstract

The aim of the research was to analyze the organoleptic quality and texture of tuna naget produced using mixed ingredients of sago and tapioca flour. Tapioca and sago have low protein content and high carbohydrate content so that suitable for use as a filler on fish nugget. Tapioca has a good effect on gel forming ability whereas sago on consumer preferred. Combination of tapioca and sago used as the treatments with ratio 1:0.25 (A1); 1:0.5(A2); 1:0.75(A3); 1:1(A4), 1:1.25(A5). All treatments were also compared with control/A+ (nugget with tapioca and wheat flour as filler). The research was conducted by completely randomized design with 5 treatments and 3 replications. Parameters analyzed were organoleptic characteristics, emulsion stability, microscopic structure and texture. The result of the research of difference of sago and tapioca starch addition did not give effect to the dough emulsion and texture test but give effect to the specific volume with better result than the control. Nugget microscopic structure shows the difference of oil distribution in each treatment. The result of organoleptic test showed that treatment A2 had the best reception compared to other treatments including control. The conclusion is tapioca and sago can used as filler on fish nugget and result best quality with ratio 1:0.5 (tapioca : sago).

Key words : *Nugget, Organoleptik, Sago flour, Tapioca, Texture*

PENDAHULUAN

Naget adalah suatu bentuk produk olahan dari daging giling yang diberi bumbu-bumbu serta dicampur dengan bahan pengisi kemudian dibentuk dengan bentuk-bentuk tertentu selanjutnya dilumuri dengan tepung roti (coating) dan digoreng (Magfiroh, 2000). Berbagai macam daging digunakan sebagai bahan baku pembuatan naget ikan, salah satunya adalah ikan tuna dengan menghasilkan naget yang disukai konsumen (Rospiati, 2006). Ikan tuna memiliki kelimpahan produksi yang mencapai 7.956 ton/tahun pada tahun 2010 (SIDATIK, 2012) sehingga berpotensi digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan naget ikan. Naget merupakan adonan yang memerlukan suatu bahan pengisi (*filler*) yang sekaligus berfungsi sebagai emulsifier untuk menjaga adonan agar tetap stabil. Bahan pengisi diperoleh dari berbagai macam tepung yang biasanya mempunyai protein dalam jumlah relatif rendah (Soeparno, 1992).

Pembuatan naget pada umumnya menggunakan bahan pengisi antara lain tepung terigu, tepung beras, tepung jagung, dan tepung sago (Ginting, 2005). Bahan pengisi naget komersial masih didominasi dengan penggunaan tepung terigu. Peningkatan permintaan naget ikan dengan bahan pengisi tepung terigu secara tidak langsung akan memberikan pengaruh terhadap peningkatan permintaan tepung terigu secara nasional. Indonesia merupakan negara importir biji gandum

terbesar ke-4 di Asia dengan kapasitas import 6,5 juta ton/tahun pada tahun 2012/2013 (FAO, 2012). Hal tersebut menyebabkan substitusi tepung terigu dengan tepung lokal untuk mencapai sebuah kedaulatan pangan perlu dilakukan. Penelitian terkait upaya mereduksi penggunaan tepung terigu telah dilakukan oleh Firmansyah (2010) yang menggunakan campuran tepung terigu dan tapioka (perbandingan 7:3) sebagai bahan pengisi dalam pembuatan naget ikan patin dan menghasilkan naget yang dapat diterima. Namun hasil tersebut sebagian besar masih menggunakan tepung terigu. Sebagai alternatif solusi adalah dengan memanfaatkan tepung lokal. Tepung lokal seperti tapioka dan sagu ternyata memiliki potensi sebagai bahan pengisi naget ikan. Surawan (2007) menggunakan tapioka (30%) untuk menggantikan terigu membuktikan bahwa tapioka memiliki kemampuan baik dalam pembentukan tekstur dan menghasilkan naget yang paling baik dari parameter tekstur setelah terigu. Sagu memiliki keunggulan dari aspek penerimaan konsumen, terbukti dengan penelitian Hartati (2006) yang menunjukkan hasil naget rajungan dengan bahan pengisi sagu (1,5%) menghasilkan naget dengan rasa yang disukai konsumen. Hal tersebut didukung dengan sifat tepung sagu dan tapioka yang memiliki karakter sesuai dengan syarat bahan pengisi karena tepung sagu memiliki kadar protein sebesar 0,7 %, dan kadar karbohidrat 84,7% (Harsanto, 1985) sementara tapioka memiliki karbohidrat 78,13% dengan kadar protein 6,98% (Imanigsih, 2011).

Tepung sagu dan tapioka juga tersusun atas 2 fraksi penyusun karbohidrat yaitu amilosa dan amilopektin yang akan berperan dalam menjaga stabilitas emulsi. Melihat potensi bahan pengisi tapioka yang dapat membentuk gel dengan baik dan tepung sagu dapat menghasilkan naget dengan rasa yang enak, maka pemanfaatan kombinasi tapioka dan tepung sagu sebagai bahan pengisi perlu diteliti lebih lanjut dengan harapan dapat menghasilkan naget ikan tuna dengan tekstur yang kenyal dan rasa yang disukai karenaperbedaan komposisi tapioka dengan tepung sagu dapat menyebabkan adanya perubahan komposisi kimia, sifat fisik maupun tingkat penerimaan konsumen terhadap naget ikan.

METODE PENELITIAN

2.1 Alat dan Bahan

Alat dan Bahan Peralatan yang digunakan yaitu timbangan analitik Shimadzu BX-6000, timbangan (Tanita KD-160), labu kjeldahl, termokopel (Hanna HI-955502), kompor listrik, desikator, kurs porselen, oven, destilation unit (Buchii K-341), instrument texture machine (Lyod instrument 016122), tungku pengabuan, falcon (Biologix 14 ml), loyang, kaca preparat, mikroskop (Olympus- CX21FS1), optilab (Miconos), blender (philips HR-2071), pengukus, food processor (philips HR- 7620), score sheet, vortex, extractor soxhlet (Buchii B-811), kompor gas, gergaji besi, mikrotom, termometer, termokopel cetakan blok stainless steel, water bath dan hot plate.

Bahan yang digunakan yaitu ikan tuna segar yang telah dilumatkan, bumbu-bumbu, tapioka, tepung sagu, tepung roti (bread crumb), minyak goreng, susu, wijen, aquades, HCl pekat, akuades, NaOH 30%, indikator phenolptalein, HCl 1 N, NaCl 7%, xylool, larutan Ziehl Carbol Fuchsin-Löffler's Methylene Blue (Segara Husada Mandiri Indonesia), CMC (carboxymethyl cellulose), BCG-MR, HCL 0,02N, asam borat, Petroleum eter, buffer formalin 10%, alkohol, alkohol absolut, parafin cair, putih telur, heksan, minyak olimpus, gliserin, tymol, hematoksilin, mayer hematoksilin dan eosin.

Pembuatan naget

Pembuatan naget Formula bahan pembuatan nugget ikan mengacu pada resep nugget salah satu UKM di Yogyakarta dengan modifikasi perbandingan tepung dengan ikan yang digunakan. Perbandingan tepung : ikan yaitu 1: 1,25 mengacu pada hasil penelitian Nugraheni *et al.* (2013) dan Budhiyanti *et al.* (2013) tentang pembuatan nugget ikan menggunakan bahan pengisi kombinasi tepung terigu dan tapioka.

Stabilitas emulsi

Stabilitas emulsi adonan Emulsi adonan (Baligadan Madaiah, 1970 cit.Sudarsih, 2007) Pengujian ini dilakukan pada adonan nugget sebelum dikukus. Adonan nugget dimasukkan dan dikompakkan ke dalam tabung falcon setinggi 5 cm. Tabung dimasukkan ke dalam gelas beker yang berisi air dipanaskan dengan menggunakan kompor listrik pada dengan suhu 800C selama 30 menit lalu tiriskan. Penirisan dilakukan dengan cara membalikkan tabung lalu meletakkannya di atas kertas saring selama 30 menit. Lemak dan air yang tidak terikat kuat dengan protein dalam sistem emulsi akan terpisah, sehingga akan mempengaruhi berat akhir adonan nugget setelah pemasakan. Nilai stabilitas diperoleh dari perbandingan berat adonan setelah dipanaskan dengan berat sebelum dipanaskan.

Analisis struktur mikroskopis

Analisis struktur mikroskopis pada adonan nugget ikan (Hansen, 1960 cit. Putra 2010) Analisis struktur mikroskopis dilakukan pada adonan nugget menggunakan metode pengecatan Ziehl Carbol Fuchsin-Löffler's Methylene Blue (Hansen, 1960). Adonan nugget diencerkan menggunakan larutan NaCl 7% (1:5) kemudian dicampur menggunakan chopper selama 15 detik. Gelas preparat dicelupkan ke dalam adonan yang telah diencerkan kemudian salah satu sisi gelas preparat dikeringkan sedangkan sisi yang lain dikering anginkan di udara terbuka. Gelas preparat yang telah kering difiksasi dengan alkohol 70% selama 5 menit kemudian dikeringanginkan, dihilangkan lemaknya dengan cara direndam dalam larutan xylol selama 5 menit kemudian dikeringanginkan, dicelupkan dalam larutan cat selama 5 menit kemudian dikeringanginkan. Langkah terakhir diamati struktur mikroskopis adonan nugget menggunakan OptiLab atau mikroskop dengan perbesaran 100x.

Analisis struktur mikroskopis pada nugget ikanmatang (Lynch *et al.*, 1969 cit. Putra 2010) Analisis strukturmikroskopis pada nugget ikan masakmenggunakan metode pengecatanhematoksilin (Lynch *et al.*, 1969). Proses preparasi pengamatan struktur mikroskopis nugget matang dilakukan melalui tahap fiksasi, dehidrasi, clearing, infiksasi, pengeblokan, inkubasi dan pengecatan

Uji tekstur

Uji Tekstur dengan Lloyd Instrument Standart (Kusnadi *et al.*, 2012) Pengujian dilakukan menggunakan Llyod Tekstur Analyser (Llyod 1000S) dengan Load Max 5000N.

Sifat organoleptik

Pengujian organoleptik yang dipilih adalah uji kesukaan (hedonik) untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap parameter tekstur, rasa, aroma dan kenampakan nugget ikan tuna.

Rancangan percobaan

Penelitian ini didesain menggunakan rancangan acak lengkap satu aras yaitu dengan formulasi perbandingan komposisi tapioka dan tepung sagu yang masing-masing dilakukan 3 ulangan.

Tabel 1. Perbandingan bahan pengisi naget

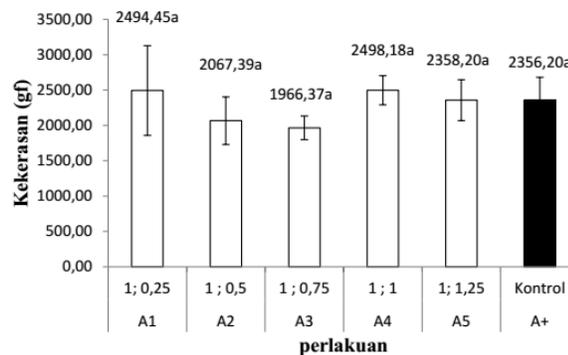
Perlakuan	Bahan pengisi		
	Tapioka	Tepung sagu	Tepung terigu
A ₁	1	0,25	-
A ₂	1	0,5	-
A ₃	1	0,75	-
A ₄	1	1	-
A ₅	1	1,25	-
A ₊	1	-	0,25

Hasil pengujian yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (annova) dengan uji lanjutan menggunakan uji Tukey HSD. Hasil pengujian penerimaan konsumen (hedonik) dianalisis menggunakan analisis Kruskal wallis dengan uji lanjutan Mann whitney. Analisis data yang diperoleh diuji menggunakan program SPSS 18 dengan tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Uji tekstur

Parameter tekstur dilakukan dengan memberikan gaya yang dibutuhkan untuk merusak sampel dengan ekstensi tertentu.



Keterangan: Tanda huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada $\alpha = 0,05$

Gambar 1. Kekerasan Naget Ikan Tuna

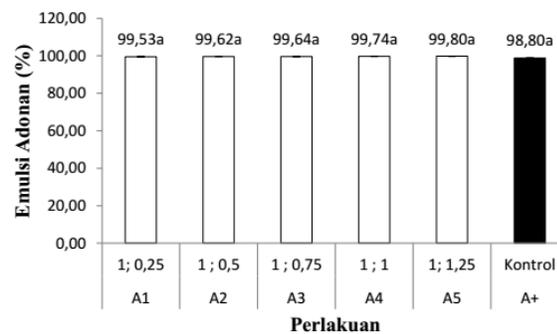
Tekstur merupakan parameter yang penting untuk diperhatikan karena menjadi penciri makanan dan mempengaruhi minat konsumen terhadapnya (Hapsari, 2013). Parameter tekstur diuji dengan memberikan gaya yang dibutuhkan untuk merusak sampel dengan ekstensi tertentu. Tekstur merupakan parameter yang penting untuk diperhatikan karena merupakan sebuah penciri makanan dan mempengaruhi minat konsumen terhadapnya (Hapsari, 2013).

Pembuatan naget ikan dengan perbedaan formulasi konsentrasi tapioka dan tepung sagu sebagai bahan pengisi menghasilkan nilai kekerasan yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Tepung mempunyai peranan penting dalam menentukan kekerasannaget yang dihasilkan, hasil pengujian yang tidak berbeda nyata menunjukkan bahwa tepung lokal dengan formulasi demikian dapat menghasilkan tekstur yang baik dengan hasil yang sama dengan kontrol. Kekerasan naget

dipengaruhi oleh daya mengikat air. Rerata kekerasan naget ikan tuna pada Gambar 1 menunjukkan fluktuasi antar perlakuan, dengan kisaran $1966,37 \pm 167,34$ hingga $2358,2 \pm 288,57$ gf. Pembentukan tekstur dipengaruhi oleh bahan pengisi yang digunakan. Pati yang dipanaskan akan membentuk gel (gelanitisasi) kemudian ketika ditambahkan protein, maka akan membentuk kompleks dengan polisakarida terutama amilopektin. Pembentukan molekul polisakarida dengan protein akan memperkokoh tekstur produk olahan daging (Arini, 2004). Pati yang memiliki kandungan amilopektin tinggi akan membentuk gel yang tidak kaku, sedangkan pati yang kandungan amilopektinnya rendah akan membentuk gel yang kaku (Anonim, 2014). Tepung sagu maupun tapioka memiliki kadar amilopektin yang hampir sama besarnya, yaitu lebih dari 70% sehingga memberikan hasil tekstur yang kompak. Tekstur juga dipengaruhi oleh daya mengikat air oleh bahan pengisi. Daya mengikat air yang tinggi akan mengakibatkan sedikit air yang hilang selama proses pemasakan sehingga kekerasannya menurun dan naget semakin empuk (Abubakar *et al.*, 2011). Hal tersebut dibuktikan dengan naget A3 yang mempunyai kadar air paling tinggi dan berbanding terbalik dengan tingkat kekerasan yang paling rendah, yaitu sebesar $1966,37 \pm 167,34$ gf. Utama *et al.*, (2014) membuat bakso dari tapioka dengan tepung sukun menunjukkan adanya beda nyata ($P < 0,05$) terhadap kekerasan bakso. Penambahan tepung sukun hingga sebesar 75% dari total bahan pengisi memberikan nilai tekstur atau kekerasan yang paling baik yaitu sebesar $5550 \pm 14,88$ gf hal tersebut disebabkan karena tepung sukun mempunyai kadar amilopektin yang tinggi yaitu sebesar 77,48% sehingga memberikan tekstur yang baik (Mahmud, 2014).

3.2 Stabilitas emulsi

Emulsi merupakan campuran larutan polar dan nonpolar seperti halnya campuran antara minyak dan air. Air mempunyai sifat hidrofilik sedangkan minyak mempunyai sifat hidrofobik sehingga keduanya tidak dapat tergabung, untuk itu diperlukan adanya emulsifier untuk menjaga kestabilan antara minyak dan air. Perlakuan perbedaan konsentrasi tapioka dengan tepung sagu sebagai bahan pengisi yang dibandingkan dengan kontrol pada pembuatan naget ikan tuna memberikan hasil emulsi adonan yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).



Keterangan: Tanda huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada $\alpha = 0,05$

Gambar 2 Stabilitas Emulsi Naget Ikan Tuna

Rerata nilai stabilitas emulsi naget ikan tuna yang diberi perlakuan penambahan perbedaan konsentrasi bahan pengisi dapat dilihat pada Gambar 2 nilai rerata berkisar dari $99,80 \pm 0,05$ hingga $99,53 \pm 0,06$. Stabilitas emulsi adonan dipengaruhi oleh karakter bahan pengisi yang ditambahkan. Amilosa yang terkandung dalam tepung sagu maupun tapioka memberikan pengaruh terhadap kestabilan emulsi naget ikan. Amilosa memiliki sifat hidrofilik dan amilopektin memiliki sifat

hidrofobik sehingga apabila bertemu dengan air dan lemak akan terjadi suatu kestabilan emulsi. Sifat hidrofilik dan hidrofobik yang dimiliki amilosa dan amilopektin ditentukan oleh persentase H dan OH yang dimiliki masing-masing polimer. OH memiliki sifat hidrofilik sementara H cenderung hidrofobik. Amilosa memiliki gugus OH yang lebih banyak dibandingkan amilopektin, sehingga mempunyai sifat yang cenderung hidrofilik dan sebaliknya. Kanoni (1993) menjelaskan bahwa stabilitas emulsi dapat dicapai apabila globula lemak yang terdispersi dalam emulsi diselubungi oleh emulsifier (protein daging) yang dimantapkan oleh *binder* dan *filler*. Hasil analisis ragam yang menunjukkan tidak ada beda nyata ($P > 0,05$) antara naget dengan bahan pengisi berbagai formulasi tepung lokal dengan naget tepung terigu, maka dapat dikatakan campuran tepung sagu dan tapioka memiliki kemampuan yang sama dengan tepung terigu sebagai filler dalam menjaga stabilitas emulsi naget ikan tuna. Penelitian Widjanarko *et al.*, (2012) mengenai sosis lele dumbo dengan bahan pengikat tepung kedelai sebanyak 7% menghasilkan stabilitas emulsi sebesar 99,74%. Penambahan kombinasi tapioka dan sagu menghasilkan nilai stabilitas emulsi yang sama dengan tepung kedelai.

3.3 Struktur mikroskopis

Pengujian struktur mikroskopis dilakukan untuk mengetahui struktur naget adonan dan naget beku yang dinilai secara kualitatif. Hasil pengamatan struktur mikroskopis dapat digunakan untuk melihat pengaruh penambahan bahan pengisi yang menyebabkan adanya perubahan struktur naget pada saat berbentuk adonan hingga bentuk beku. Pengujian ini juga dilakukan untuk mengetahui perubahan serta fenomena-fenomena yang terjadi akibat adanya pengaruh panas dan proses pembekuan naget ikan tuna. Hasil pengamatan struktur mikroskopis sangat dipengaruhi oleh jenis cat yang digunakan, karena cat memiliki sifat dan karakteristik yang spesifik dalam memberi warna komponen tertentu pada preparat yang ingin diamati. Terdapat 2 macam cat yang digunakan untuk mewarnai naget ikan pada penelitian ini karena pengamatan dilakukan pada adonan naget ikan tuna dan naget beku. Preparat adonan naget dicat menggunakan cat Ziehl Carbol Fuchsin-Löffler's Methylene Blue. Pewarna tersebut biasa digunakan untuk mewarnai bakteri tahan asam yang akan memilahkan kelompok Mycobacterium dan Nocandia dengan bakteri lainnya. Baron (1996) menyatakan bahwa bakteri tahan asam mempunyai dinding sel yang tersusun atas glikolipid, sehingga apabila cat Ziehl Carbol Fuchsin-Löffler's Methylene Blue diaplikasikan untuk mengamati bahan pangan secara mikroskopis akan mengikat zat yang mempunyai sifat yang sama yaitu dalam hal ini adalah globula-globula lemak yang terkandung di dalam adonan naget (keterangan b) (Lampiran 1). Preparat adonan beku menggunakan cat hematoxilin dan eosin. Red *et al.*, (2012) melakukan pengamatan terhadap stuktur mikroskopis roti dan menyatakan bahwa hematoxilin dapat mewarnai yeast sedangkan eosin dapat mewarnai gluten yang merupakan protein, sehingga pada penelitian ini dilakukan pendekatan bahwa warna ungu pada keterangan (d) dan (a) menunjukkan keberadaan protein. Keterangan gambar (c) menunjukkan adanya rongga-rongga naget. Lampiran 1 menunjukkan hasil pengamatan stuktur mikroskopis naget ikan adonan (kiri) dan dibandingkan dengan naget ikan beku (kanan). Globula lemak yang ada pada adonan naget secara mikroskopis menunjukkan keberadaan lemak secara kualitatif. Hal tersebut dapat dinilai berdasarkan bentuk globula dan persebaran globula. Ukuran globula menunjukkan kestabilan emulsi sementara itu persebaran lemak dipengaruhi oleh kadar lemak yang terkandung di dalam adonan naget.

Hartomo & Widiatmoko (2013) menyatakan bahwa tetesan-tetesan (lemak) yang kecil dan seragam menunjukkan emulsi yang stabil. Lampiran 1 (kiri) menunjukkan globula pada adonan

naget ikan memiliki ukuran yang secara umum seragam antara satu dengan yang lainnya. sehingga dapat dikatakan emulsi adonan naget ikan tuna sudah stabil. Jika dibandingkan dengan analisis pengujian emulsi adonan secara kuantitatif yang menunjukkan bahwa stabilitas emulsi antara semua perlakuan tidak menunjukkan adanya beda nyata ($P < 0,05$) dengan demikian dapat dikatakan bahwa pengamatan secara kualitatif dan kuantitatif menunjukkan hasil yang sesuai. Hasil pengamatan pada naget ikan tuna beku menggambarkan globula-globula lemak yang ada pada adonan naget terpecah dan menyatu dengan komponen lainnya dikarenakan adanya pengaruh pengukusan dan pembekuan. Lemak atau minyak yang tidak dapat diikat oleh bahan pengisi akan terlepas pada saat proses pemasakan (pengukusan) sedangkan lemak yang mampu bergabung dan terikat dengan adonan yang lainnya akan membentuk suatu emulsi (Soeparno cit. Yuliana *et al.*, 2013). Pengukusan menyebabkan lemak yang tidak mampu diikat emulsifier akan terlepas dan meninggalkan lubang pada naget matang. Lubang tersebut akan semakin membesar karena adanya perlakuan penyimpanan beku.

3.4 Uji organoleptik

Uji organoleptik naget ikan tuna menunjukkan hasil yang dapat diterima (Tabel 2). Magfiroh (2000) menjelaskan bahwa naget yang disukai mempunyai warna kuning kemerahan, penampakan utuh dan rapi, tekstur kompak, aroma dan rasa ikan. Naget ikan tuna dengan bahan pengisi tapioka dengan tepung sagu cenderung disukai dengan nilai rerata lebih baik dibandingkan kontrol.

Tingkat penerimaan konsumen terhadap parameter rasa, aroma dan tekstur naget ikan tuna dengan bahan pengisi tapioka dengan tepung sagu yang memiliki nilai *mean rank* paling tinggi adalah perlakuan A2 yaitu naget ikan tuna dengan bahan pengisi tapioka dengan tepung terigu 1:0,5.

Tabel 2 uji organoleptik naget ikan tuna

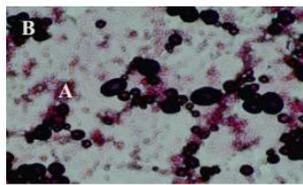
Perlakuan	Tekstur	Rasa	Aroma	Kenampakan
A1	3.08a	3.11 a	3.29 a	2.98 a
A2	3.32 a	3.44 ac	3.46 a	3.63 b
A3	3.11 a	3.06 a	3.56 a	2.94 a
A4	3.1 a	3.19 a	3.35 a	3.19 a
A5	3.04 a	2.96 ab	3.05 a	3.08 a
A+	3.21 a	2.77 ab	3.03 a	3.78 c

KESIMPULAN

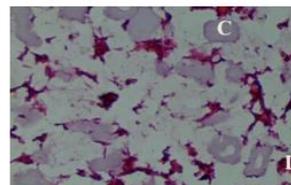
Naget ikan tuna dengan bahan pengisi tepung tapioka dan tepung sagu memiliki sifat organoleptik yang ditemi oleh konsumen. Bahan pengisi memberikan pengaruh terhadap tekstur naget ikan karena mempengaruhi persebaran lemak dan stabilitas emulsi.

Struktur mikroskopis *nugget* adonan

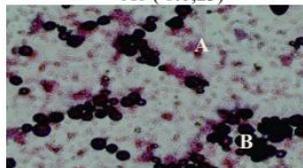
Struktur mikroskopis *nugget* beku



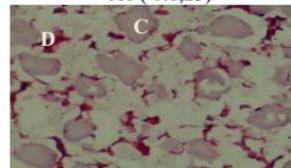
A1 (1:0,25)



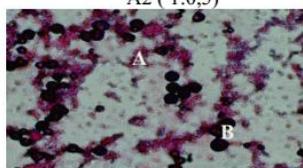
A1 (1:0,25)



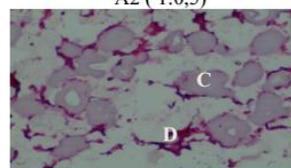
A2 (1:0,5)



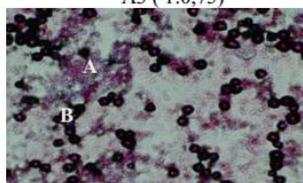
A2 (1:0,5)



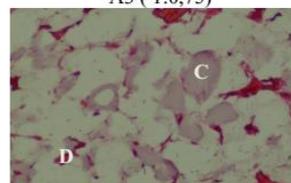
A3 (1:0,75)



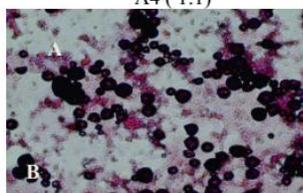
A3 (1:0,75)



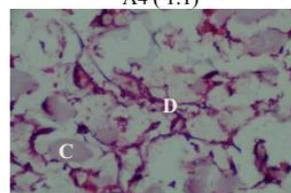
A4 (1:1)



A4 (1:1)



A5 (1:1,25)



A5 (1:1,25)

Keterangan : a = protein (adonan), b = globula lemak , c = rongga *nugget*,
d = protein (*nugget* beku)

Gambar Struktur Mikroskopis Naget Ikan Tuna

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar., Suryati, T &Aziz, A. 2012. Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Palatabilitas *Nugget* Daging Itik Lokal (*Anasplatyrnchos*). Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. Jurnal.
- Arini, M. U. R. 2004. Pengaruh Penambahan Tapioka terhadap Kualitas Surimi Manyung. Jurusan Perikanan. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Skripsi.
- Baron, S. 1996. Medical Mikobiologi. 5th Edition. University of Texas Medical Branch, Galveston.
- Budhiyanti , S. A., Alwi, A. L. & Drabiattiin, I. 2013. Peningkatan Atribut Mutu Sebagai Efek Reformulasi *Nugget* Ikan Yang Memenuhi Standar Nilai Gizi Dan Preferensi Konsumen. Laporan Akhir Kegiatan Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi Insentif Penelitian Mahasiswa. Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta

- Hapsari, F. I. 2013. Pengaruh Suhu Pengovenan Cookies *Spirulina Platensis* terhadap Tekstur dan Beta Karoten. Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Skripsi.
- Harsanto, B. 1985. *Budidaya dan Pengolahan Sagu*. Kanisius. Yogyakarta.
- Hartati, P. 2006. Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Bahan Pengikat terhadap Mutu Rajungan. *Jurnal Agrisistem 2 : (1)*.
- Hartomo, A. J. & Widiatmoko, M. C. 1993. *Emulsi dan Pangan Ber-Lesitin*. Andi Offset, Yogyakarta.
- Imaningsih, N. 2012. Profil Gelatinisasi Beberapa Formulasi Tepung-Tepungan untuk Pendugaan Sifat Pemasakan. Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan, Kementerian Kesehatan. Jakarta. *Jurnal Penel Gizi Makanan 35 : (1) 13-22*
- Kanoni, S. 1993. Kajian Protein Daging Fase Pre-Rigor Selama Pendinginan sebagai Emulsifier Sosis. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. *Agritech. Majalah Ilmu dan Teknologi Pertanian 13: (3)*
- Kusnadi, D. C. K., Bintoro, V. P. & Al Baarri, A.N. 2012. Daya Ikat Air, Tingkat kekenyalan dan Kadar Protein Pada Bakso Kombinasi Daging Sapi dan Daging Kelinci. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang
- Maghfiroh, I. 2000. Pengaruh Penambahan Bahan Pengikat terhadap Karakteristik Nugget dari Ikan Patin (*Pangasius hypothalamus*). Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor. Skripsi
- Mahmud, D.A., Thohari, I & Rosyidi, J. 2014. Pengaruh Substitusi Tapioka dengan Tepung Sukun Terhadap Kadar Lemak, Kadar Abu, Serat Kasar dan Kekenyalan Nugget Daging. Universitas Brawijaya. Malang. *Jurnal*.
- Nugraheni, P. S., Lelana, I. Y. B. L., Ekantari, N. Purwanti, T.I. & Jati, I. I. 2013. Pengembangan Produk Jenis Fish Jel untuk Penguatan Ketahanan Pangan. Laporan Akhir Hibah Penelitian Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Putra, I. D. L. 2010. Pengaruh Penambahan Karaginan terhadap Sifat Fisik Bakso Daging Ikan Manyung. Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Skripsi.
- Rospati, E. 2006 . Evaluasi Mutu dan Nilai Gizi Nugget Daging Merah Ikan Tuna (*Thunnus Sp*). Institut Pertanian Bogor. Bogor. Tesis. (Soeparno, 1992).
- Sudarsih, E. 2007. Pengaruh Substitusi Susu Skim dengan Tepung Kacang Hijau Terhadap Stabilitas Emulsi Sosis Lele Dumbo. Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Skripsi.
- Surawan, D. E. F. 2007. Penggunaan Tepung Terigu, Tepung Beras, Tapioka dan Tepung Maizena terhadap Tekstur dan Sifat Sensoris Fish Nugget Ikan Tuna. Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia 2 : (2)*.
- Widjanarko, B Simon. Martati, E & Pritta N. Andhina. 2012. Mutu Sosis Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Akibat Penambahan Jenis dan Konsentrasi Binder. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang. *Jurnal Teknologi Pertanian. 5 : (3) 106 – 115*.
- Yuliana, N., Pramono, Y. B. & Hintro, A. 2013. Kadar Lemak, Kekenyalan dan Cita Rasa Nugget Ayam yang Disubstitusi Dengan Hati Ayam Broiler. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Semarang. *Animal Agriculture Journal 2 : (1) 301 – 308*.