

PENGARUH PENCAMPURAN FILLET DAN TULANG TUNA (*Thunnus sp.*) TERHADAP KARAKTERISTIK NUGET YANG DIHASILKAN

(The Influence of Mixing Fillet and Tuna Bones Toward
The Characteristics of Nugget Produced)

Yogi Hadi Putra^{1*}, Kesuma Sayuti², Rina Yenrina²

¹ Mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian, Kampus Limau Manis-Padang 25163

² Dosen Fakultas Teknologi Pertanian, Kampus Limau Manis-Padang 25163,

*Corresponding author; email : yogihadiputra@yahoo.com

ABSTRACT

The research was conducted at the Laboratory of Agricultural Technology, Agricultural Engineering Instruments Laboratory and Non-Ruminansia Laboratory Faculty of Animal Husbandry Andalas University on January to February 2012. This study aims to harness the potential of fish bone waste as a source of calcium which is added into dough fish nugget, could be accepted by the consumers and also have better nutritional value. This research used Completely Randomized Design (CRD) consisting of five treatments and three replications. Observational data were analyzed by F test followed by Tukey Honestly Significant Difference test (Tukey-HSD) All-Pairwise Comparisons Test on a real level 5%. The treatment in this study was the comparison with tuna fillet and fishbone treatment that was A = 70 : 30, B = 65 : 35, C = 60 : 40, D = 55 : 45, E = 50 : 50. The results showed that mixing fillet with bone significantly affect the lipid levels before and after frying, ash content, calcium content and color. The best resulting products are based on organoleptic test product C (mixing fillet and bone 60 : 40) with the results of analysis of protein 15.76%, 3.99% fat before frying; 22.40% fat after frying; oil absorptive 18.41 %, ash 4.13%, calcium 1.26%, 54.30% water; violence before being fried 3.70 N/m²; violence after fried 2.77 N/m² and microbial contamination 4.8 x 10³ colonies/g .

Key words : nugget, tuna, fillet, bone

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang berada diantara dua samudera besar yaitu Samudera Pasifik dan Samudera Hindia yang memiliki potensi sumberdaya perikanan sebesar 5,04 juta ton dengan pertumbuhan rata-rata 170 ribu ton per tahun (BPS, 2007). Pada tahun 2011, produksi ikan laut mencapai 5,4 juta ton atau senilai 3,85 milyar USD (Bijogneo, 2010). Indonesia yang kaya dengan sumberdaya hayati laut ini mendorong suburnya pertumbuhan sektor industri perikanan.

Ikan merupakan sumber protein hewani dimana protein ikan mempunyai nilai biologis tinggi dan meskipun tiap jenis ikan angka biologisnya berbeda. Tingkat penerimaan seseorang terhadap ikan sangat tinggi, karena ikan memberikan rasa yang khas yaitu gurih, warna dagingnya kebanyakan putih, jaringan pengikatnya halus sehingga enak dimakan (Hadiwiyoto, 1993).

Salah satu ikan yang cukup terkenal dan populer dimasyarakat adalah ikan tuna.

Tuna merupakan salah satu jenis ikan laut yang cukup potensial di-Sumatera. Tuna merupakan ikan laut yang memiliki daging tebal dengan rasa yang enak dan memiliki kandungan omega-3 lebih banyak dibanding ikan air tawar, yaitu mencapai 28 kali. Konsumsi ikan tuna 30 g sehari dapat mereduksi resiko penyakit jantung hingga 50 % (Kordi, 2010). Tingginya nilai ekonomis ikan tuna memacu sektor perindustrian pengolahan tuna untuk tujuan ekspor di Sumatera Barat.

PT. Dempo Andalas Samudera adalah salah satu perusahaan di Sumatera Barat yang mengeksport ikan tuna ke Miami dan Jepang dalam bentuk fillet. Menurut data dari PPS (Pelabuhan Perikanan Samudra) Bungus, penangkapan ikan tuna di Sumatera Barat pada bulan Februari 2011 mencapai 2.550 ekor dengan total berat ikan mencapai 86.039 kg. Dalam pengolahan fillet ikan dihasilkan limbah ataupun bagian yang tidak untuk

diekspor atau dibuang begitu saja. Produksi fillet ikan tuna di PT. Dempo dalam sebulan menghasilkan 21 – 30 ton dengan produksi limbah yang dihasilkan sebanyak 420 – 1050 kg yang terdiri dari kepala, sirip, tulang, insang, jeroan dan kulit.

Kepala, sirip, tulang, insang, jeroan dan kulit selama ini merupakan limbah bagi industri pengalengan atau pemfilletan tuna. Pemanfaatan limbah telah dilakukan dalam beberapa hal, yaitu berupa daging lumat (*minced fish*) untuk bahan pembuatan produk-produk gel ikan seperti bakso, sosis, nugget dan lain-lain. Sebagai pakan ternak, ikan dapat diolah menjadi tepung, bubur dan larutan-larutan komponen ikan (Moeljanto, 1979 *cit* Rospiati, 2006).

Tulang ikan tuna yang merupakan salah satu limbah hasil industri perikanan yang belum dimanfaatkan dengan baik. Dilihat dari sudut pandang pangan dan gizi, tulang ikan sangat kaya akan kalsium yang dibutuhkan bagi manusia bahkan unsur utama dari tulang ikan adalah kalsium, fosfor dan fosfat. Limbah tulang ikan mengandung kalsium sebesar 12,9 – 39,24 persen (Arsini dan Retno, 2011 *cit* Puspitarini, 2011). Salah satu bentuk pemanfaatannya adalah dengan mengolahnya menjadi bubur tulang ikan yang selanjutnya dapat ditambahkan ke berbagai makanan olahan seperti dalam produk nugget ikan.

Nugget ikan merupakan salah satu makanan yang dibuat dari daging ikan giling dengan penambahan bumbu-bumbu dan dicetak, kemudian dilumuri dengan pelapis (*coating* dan *breeding*) yang dilanjutkan dengan penggorengan. Pada dasarnya nugget ikan mirip dengan nugget ayam, perbedaannya terletak pada bahan baku yang digunakan (Aswar, 1995).

Potensi diversifikasi pangan dengan pemanfaatan tulang ikan menjadi nugget perlu dikembangkan dikarenakan nugget sudah cukup dikenal oleh masyarakat Indonesia pada semua tingkatan umur dan golongan sosial masyarakat. Nugget yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi sumber kalsium dan limbah tulang ikan juga dapat dimanfaatkan. Pangsa pasar produk berupa nugget saat ini sudah cukup tinggi sehingga lebih mudah untuk memperkenalkan produk yang sama dengan kandungan gizi yang tentunya lebih baik.

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui tingkat perbandingan campuran fillet dan tulang tuna terbaik terhadap karakteristik nugget tuna yang dihasilkan serta komposisi kimia yang meliputi protein, kalsium, dan lemak nugget tuna yang mengandung nilai gizi yang lebih baik.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah fillet dan tulang ikan tuna sirip kuning yang diperoleh dari PT. Dempo Andalas Sumatera yang terletak di Bungus Padang. Bahan baku pendukung lainnya yang digunakan berupa tepung tapioka, rempah-rempah, tepung roti, minyak goreng, garam, telur, dan air.

Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah K_2SO_4 (merck), HgO (merck), H_2SO_4 (merck), H_3BO_3 (merck), selenium mix, indikator metil merah, indikator metil biru, NaOH- Na_2O_3 , HCl (merck), Heksana (merck), $KMnO_4$ 0,01 N, $AgNO_3$, Amonium oksalat, aquades, kertas saring whatman no.1.

Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan produk ini adalah timbangan, blender (Philips), wadah plastik, loyang cetakan kue, sendok, pisau, sendok penggorengan, wajan penggorengan, dandang, panci presto, ulekan, kompor, kemasan PVC, dan freezer. Alat-alat yang digunakan untuk analisa kimia yaitu seperangkat alat analisa kalsium, seperangkat alat analisa protein, seperangkat alat uji mikrobiologi, *Digital Force Gauge*, neraca analitik, cawan porselen, cawan aluminium, oven, desikator, tanur, dan alat-alat gelas lainnya.

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan. Data hasil pengamatan dilakukan dengan analisa sidik ragam (anova) dan jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Tukey HSD *All-Pairwise Comparisons* pada taraf 5 %. Perlakuan tersebut adalah :

- Perlakuan A (fillet : tulang = 70 : 30)
- Perlakuan B (fillet : tulang = 65 : 35)
- Perlakuan C (fillet : tulang = 60 : 40)
- Perlakuan D (fillet : tulang = 55 : 45)
- Perlakuan E (fillet : tulang = 50 : 50)

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan pengambilan bahan baku yaitu fillet dan tulang ikan tuna sirip kuning yang diperoleh dari PT. Dempo Andalas Sumatera yang terletak di Bungus Padang. Fillet yang akan digunakan dicuci dan diberi perasan jeruk nipis untuk menghilangkan bau amis. Selanjutnya fillet direbus ± 5 menit untuk memudahkan penghancuran. Kemudian fillet ikan dihancurkan dengan ulekan lalu dihaluskan dengan blender. Sedangkan untuk tulang dipisahkan dari

tulang belakang dan tulang rusuk sehingga diperoleh tulang bagian rusuk. Kemudian tulang rusuk dicuci dan diberi perasan jeruk nipis yang bertujuan untuk menghilangkan bau amis. Selanjutnya tulang bagian rusuk dipresto selama ± 2 jam dengan suhu perebusan ± 100 °C atau hingga tulang menjadi lunak dan empuk sehingga mudah untuk dihancurkan. Tulang ikan yang sudah dipresto hingga lunak dihancurkan dengan ulekan kemudian dihaluskan menggunakan blender sehingga diperoleh bubur tulang tuna.

Pembuatan Nuget

Langkah-langkah pembuatan nugget menurut Widriani (2005) yang dimodifikasi adalah sebagai berikut :

1. Pencampuran tulang dan fillet giling, bahan pengikat, pengemulsi, dan bumbu-bumbu yang dibentuk menjadi adonan.
2. Adonan yang telah homogen dari proses pencampuran bahan dicetak menggunakan loyang dengan ketebalan ± 6 mm.
3. Setelah dicetak dilakukan pengukusan selama 45 menit pada suhu ± 100 °C.
4. Pendinginan dilakukan pada suhu ruang selama 30 menit untuk memudahkan pemotongan adonan dengan ukuran yang diinginkan.
5. Proses pemotongan dilakukan setelah proses pendinginan, sesuai dengan ukuran yang diinginkan dengan ketebalan ± 6 mm.
6. Selanjutnya proses pencelupan adonan yang telah didinginkan kedalam telur kocok yang digunakan sebagai bahan batter.
7. Setelah itu adonan digulingkan diatas tepung roti sebagai pelapis.
8. Kemudian dilanjutkan dengan penggorengan sampai nugget mengapung dan berwarna kekuningan dengan menggunakan minyak goreng.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap bahan baku yaitu fillet dan tulang serta produk nugget. Pengamatan terhadap fillet dan tulang meliputi analisa kimia dengan menggunakan analisis proksimat yang meliputi kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar kalsium, dan kadar air. Sedangkan pengamatan terhadap nugget dilakukan untuk 3 produk terbaik dan disukai menurut hasil uji organoleptik yang meliputi kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar kalsium, kadar air, uji kekerasan, daya serap minyak, penentuan angka lempeng total. Pengamatan organoleptik yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Bahan Baku (Fillet)

Kadar protein dalam fillet tuna yang digunakan dalam pembuatan nugget tulang tuna ini sebesar 26,73 %. Menurut *Department of Health Education and Welfare* (1972) *cit* Maghfiroh (2000) kadar protein tuna sebesar 24,10 g. Kadar protein pada fillet yang diuji lebih tinggi dibanding referensi yang diperoleh. Hal ini diduga karena beberapa faktor yaitu usia ikan yang ditangkap serta bobot ikan yang diolah. Selain itu, kondisi lingkungan hidup dan jenis makanan yang dimakan ikan juga dapat mempengaruhi faktor gizi yang terkandung dalam ikan.

Fillet tuna yang digunakan tergolong dalam kategori bahan pangan memiliki kandungan lemak yang rendah yaitu sebesar 0,1 g (*Department of Health Education and Welfare*, 1972 *cit* Maghfiroh, 2000). Oleh karena itulah tuna menjadi ikan yang sangat digemari karena kandungan lemak yang rendah dengan kandungan protein yang tinggi. Pada Tabel 1. dapat dilihat kadar lemak dalam fillet tuna sebesar 0,39 %. Jika dibandingkan dengan hasil analisa, kadar lemak pada fillet yang digunakan dalam pembuatan nugget ini lebih tinggi daripada kadar lemak pada referensi. Menurut Suzuki (1991) *cit* Rospiati (2006) menyatakan bahwa kandungan lemak ikan bermacam-macam tergantung pada jenis ikan, umur dan jumlah daging merah serta kondisi makanan. Hal ini juga didukung oleh Kordi (2010) dimana jenis dan ukuran ikan mempengaruhi kandungan gizi ikan. Semakin besar ukuran ikan maka semakin tinggi kandungan protein dan lemak ikan.

Kandungan lemak erat kaitannya dengan kandungan protein dan kandungan air. Pada ikan yang kandungan lemaknya rendah umumnya mengandung air dalam jumlah yang cukup besar. Sementara kadar air yang terdapat dalam fillet sebesar 78,57 %. Menurut Rospiati (2006), kadar air pada ikan adalah 66 – 84 %.

Dari analisa kadar abu yang terkandung dalam fillet tuna cukup rendah yaitu sebesar 1,49 %. Hasil analisa pada fillet tidak jauh berbeda dari referensi dimana kadar abu fillet tuna sebesar 1,2 g. Hal ini dapat dihubungkan dengan kadar kalsium dalam fillet tuna pada hasil analisa kadar kalsium yaitu sebesar 0,66 %. Kandungan kalsium pada ikan dipengaruhi oleh perbedaan jenis ikan yang digunakan. Martinez et al. (1998) *cit* Nabil (2005) menyebutkan bahwa kandungan mineral pada ikan bergantung pada spesies, jenis kelamin, siklus biologis dan bagian tubuh yang dianalisis.

Lebih lanjut Martinez et al. (1998) menyatakan bahwa faktor ekologis seperti musim, tempat pembesaran, jumlah nutrisi tersedia, suhu dan salinitas air juga dapat mempengaruhi kandungan mineral dalam tubuh ikan.

Analisa Bahan Baku (Tulang)

Kadar protein dalam tulang tuna sebesar 17,37 %. Menurut Eastoe (1977) *cit* Wiratmaja (2006), di dalam tulang terdapat kolagen sebesar 18,6 % dari 19,86 % unsur organik protein kompleks. Damayanthi (1994) menyatakan bahwa protein sangat peka terhadap panas dan akan mengalami perubahan struktur kimia (denaturasi) akibat adanya pemanasan. Selain itu semakin tinggi suhu dan tekanan yang digunakan selama proses pemasakan akan membuat bahan baku yang digunakan semakin lunak dan hancur, ini disebabkan oleh semakin banyaknya protein yang terdenaturasi sehingga ikatan sekunder protein rapuh.

Pada Tabel 1. juga dapat dilihat kadar lemak dalam tulang tuna sebesar 4,25 %. Kadar lemak yang tinggi diduga berasal dari selaput yang menyerupai lembaran lemak berwarna putih yang menempel antara ruas tulang rusuk tuna itu sendiri. Sedangkan kadar air pada tulang sebesar 64,23 %. Kadar air yang cukup tinggi diduga berasal dari

penambahan air pada saat pemblenderan tulang. Kadar air pada tulang lebih rendah dibanding dengan kadar air pada fillet diduga karena tingginya kadar lemak pada tulang. Menurut Ketaren (1986), ada hubungan linear antara kadar air dan kadar lemak. Kadar air menjadi penyebab tinggi rendahnya kadar lemak pada suatu bahan.

Kadar abu yang terkandung dalam tulang tuna sebagaimana tersaji dalam Tabel 1. cukup tinggi yaitu sebesar 15,86 %. Kadar abu yang tinggi disebabkan karena unsur utama dari tulang ikan adalah kalsium, fosfor dan karbonat (Helve, 1989 *cit* Lestari, 2001). Menurut Apriyantono et al. (1989) *cit* Nabil (2005) bahwa nilai kadar abu suatu bahan pangan menunjukkan besarnya jumlah mineral yang terkandung dalam bahan pangan tersebut. Kadar abu yang tinggi juga mempengaruhi kadar kalsium yang terdapat pada tulang tuna yang digunakan yaitu sebesar 6,81 %. Penambahan tulang pada pembuatan nuget tuna ini diharapkan menjadi solusi untuk meningkatkan asupan kalsium di dalam tubuh. Asupan kalsium bagi tubuh masyarakat Indonesia masih terbilang rendah, yakni sekitar 270 – 300 mg per hari. Padahal menurut standar internasional dibutuhkan 1.000 – 1.200 mg kalsium per hari. (Arsini dan Retno, 2011 *cit* Puspitarini, 2011).

Tabel 1. Analisa Proksimat dan Kalsium Terhadap Bubur Fillet dan Tulang Tuna

Analisa	Fillet (%)	Tulang (%)
Kadar Protein	26,73	17,37
Kadar Lemak	0,39	4,25
Kadar Abu	1,49	15,86
Kadar Kalsium	0,66	6,81
Kadar Air	78,57	64,23

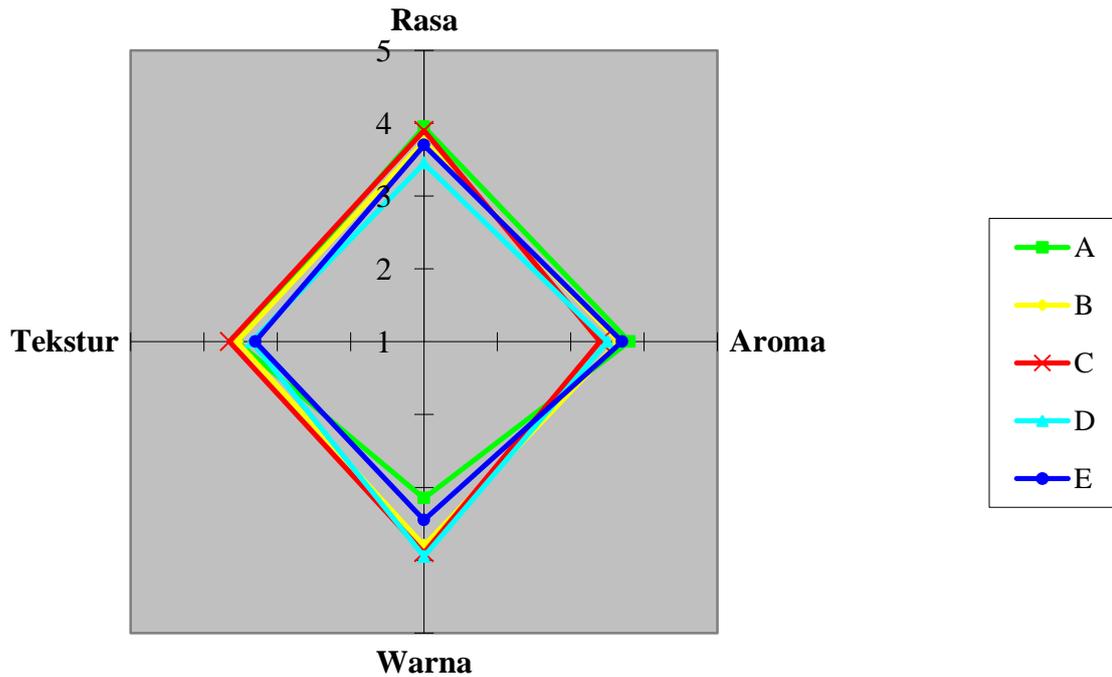
Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan terlebih dahulu karena pada penelitian ini analisa kimia, fisik dan uji kekerasan dilakukan terhadap 3 produk terbaik menurut hasil uji organoleptik. Pengujian organoleptik yang dilakukan oleh 20 orang panelis pada tingkat kesukaan dari nuget tulang tuna meliputi rasa, aroma, warna, dan tekstur. Hasil

pengujian organoleptik dapat dilihat pada Tabel 2. Perlakuan yang paling disukai oleh panelis yaitu pada perlakuan C (fillet : tulang = 60 : 40) Hasil nilai organoleptik semua kombinasi perlakuan kemudian diplot dalam bentuk grafik radar yang dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 2. Resume Hasil Persentase Tingkat Kesukaan Terhadap Rasa, Aroma, Warna dan Tekstur Nuget

Perlakuan (Fillet : Tulang)	Rasa	Aroma	Warna	Tekstur
A (70 : 30)	3.95	3.80	3.15	3.55
B (65 : 35)	3.75	3.65	3.80	3.55
C (60 : 40)	3.90	3.40	3.90	3.65
D (55 : 45)	3.45	3.50	3.95	3.35
E (50 : 50)	3.70	3.70	3.45	3.30
KK	22,17	21,97	19,77	25,57



Berdasarkan grafik radar, hubungan tingkat pencampuran fillet dengan tulang terhadap hasil uji organoleptik dapat dilihat bahwa radar yang paling luas adalah pada produk C. Dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang paling disukai secara organoleptik adalah perlakuan C dengan jumlah perbandingan fillet dan tulang tuna sebesar 60 : 40.

Analisa Kimia Nugget

Analisa kimia nugget tulang tuna dilakukan terhadap 3 produk terbaik dan disukai menurut penilaian dari uji organoleptik yaitu pada perlakuan A (70 : 30), B (65 : 35) dan C (60 : 40). Analisa meliputi uji kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar kalsium dan kadar air.

Pada Tabel 3. dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kadar protein nugget tulang tuna berkisar antara 15,76 – 17,48 % dan tidak memberikan pengaruh terhadap nugget yang dihasilkan. Dari hasil yang didapat, maka kadar protein dalam nugget tulang telah memenuhi syarat mutu nugget menurut SNI 01-6683-2002 dimana kadar protein dalam nugget ayam minimal 12 % B/B. Kadar protein dalam nugget dipengaruhi oleh jumlah penambahan fillet pada adonan nugget. Ada kecenderungan semakin tinggi tingkat penambahan fillet, maka kadar protein nugget yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena fillet yang digunakan dalam pembuatan nugget pada penelitian ini memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yakni sebesar 26,73 %.

Pada Tabel 3. Dapat dilihat kadar lemak nugget tulang tuna sebelum digoreng berdasarkan hasil sidik ragam pada $\alpha = 5\%$ menunjukkan bahwa tingkat penambahan tulang pada proses pembuatan nugget tuna berpengaruh nyata terhadap kadar lemak nugget yang dihasilkan ($p = 0,0066$). Rata-rata kadar lemak sebelum digoreng pada nugget tulang tuna antara 1,74 – 3,99 %. Kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan C dimana jumlah penambahan tulang tertinggi yaitu sebesar 40 g dengan nilai rata-rata 3,99 %. Hal ini menunjukkan semakin tinggi tingkat penambahan tulang maka semakin tinggi kadar lemak nugget yang dihasilkan. Kadar lemak yang diperoleh telah sesuai dengan standar SNI dimana kadar lemak yang dikandung dalam nugget maksimal 20 % B/B.

Sedangkan kadar lemak yang terdapat dalam nugget setelah digoreng berkisar antara 17,16 – 22,49 %. Kadar lemak nugget tulang tuna setelah digoreng berdasarkan hasil sidik ragam pada $\alpha = 5\%$ menunjukkan bahwa tingkat penambahan tulang pada proses pembuatan nugget tuna berpengaruh nyata terhadap nugget yang dihasilkan ($p = 0,0238$). Kadar lemak tertinggi pada nugget setelah digoreng ini juga terdapat pada perlakuan C dengan jumlah penambahan tulang tertinggi yaitu sebesar 40 g dengan nilai rata-rata 22,40 %. Dalam hal ini kadar lemak dalam tulang berpengaruh untuk meningkatkan kadar lemak pada nugget yang dihasilkan. Kadar lemak yang diperoleh pada nugget setelah digoreng ini tidak sesuai dengan standar

SNI namun mendekati dimana kadar lemak dalam nuget maksimal 20 % B/B.

Pada Tabel 3. dapat diketahui nilai rata-rata kadar kalsium nuget tertinggi yaitu sebesar 1,26 % terdapat pada perlakuan C dengan jumlah penambahan tulang sebesar 40 g. Sedangkan rata-rata kadar kalsium terendah sebesar 0,90 % pada perlakuan A dengan jumlah penambahan tulang sebesar 30 g. Tingginya kadar kalsium pada perlakuan C ini dikarenakan tingginya penambahan penggunaan tulang. Kadar kalsium pada nuget didapat dari bahan baku yang digunakan yaitu tulang tuna dan fillet. Berdasarkan pengujian bahan baku, kadar kalsium fillet dan tulang tuna sebesar 0,66 % dan 6,81%. Kadar kalsium pada tulang dan fillet tersebut ikut meningkatkan kadar kalsium terhadap nuget yang dihasilkan. Penambahan tulang pada pembuatan nuget tuna ini dapat menjadi solusi untuk meningkatkan asupan kalsium di dalam tubuh.

Pada Tabel 3. dapat dilihat nilai rata-rata kadar abu nuget tertinggi yaitu sebesar 4,13 % terdapat pada perlakuan C dengan jumlah penambahan tulang sebesar 40 g dan yang terendah sebesar 2,91 % pada perlakuan A dengan jumlah penambahan tulang sebesar 30 g. Dalam hal ini penambahan tulang memberikan pengaruh nyata terhadap nuget yang dihasilkan serta tulang memegang peranan penting dalam peningkatan kadar abu nuget yang dihasilkan. Peningkatan kadar abu pada nuget didapat dari tulang yang memiliki kadar abu sebesar 15,86 %. Menurut Winarno (2004), kadar abu dalam makanan berasal dari zat anorganik sisa pembakaran yang terdiri

dari bahan mineral seperti fosfor, kalsium, belerang, sodium, dan bahan lainnya. Kadar abu juga ditimbulkan oleh banyaknya kadar garam, pengawet, dan bahan mentah. Dalam proses pembakaran bahan organik terbakar sementara zat anorganiknya tidak, hal itulah yang disebut abu. Kadar abu yang didapat dari bahan tersebut berhubungan dengan mineral yang terkandung didalam suatu bahan (Widrial, 2005). Namun kadar abu tidak selalu ekuivalen dengan jumlah mineral meskipun kadar abu merupakan gambaran kasar dari kandungan mineral (Apriantono et al., 1989 *cit* Nabil, 2006).

Pada Tabel 3. dapat diketahui rata-rata kadar air nuget tulang tuna tertinggi terdapat pada perlakuan A sebesar 57,04 %. Sedangkan kadar air terendah terdapat pada perlakuan C sebesar 54,03 %. Hal ini dipengaruhi oleh penambahan fillet yang memiliki kadar air sebesar 78,57 %. Jadi semakin tinggi tingkat penambahan fillet maka kadar air nuget yang dihasilkan juga akan lebih tinggi dibanding dengan penambahan fillet yang lebih rendah. Menurut Winarno (2004), kadar air dalam bahan makanan dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan *cita* rasa makanan. Kadar air merupakan parameter utama yang terlibat dalam kebanyakan reaksi kerusakan bahan pangan. Beberapa kerusakan yang disebabkan oleh kadar air yang tinggi pada bahan pangan adalah pertumbuhan mikroba, pencoklatan, hidrolisis dan oksidasi lemak. Penentuan kadar air merupakan analisis jumlah bahan kering dalam pangan adalah kebalikan dari jumlah air yang terkandung dalam bahan.

Tabel 3. Nilai Rata-Rata Protein, Lemak Sebelum dan Setelah Digoreng, Kalsium, Abu dan Air Nuget

Perlakuan (Fillet : Tulang)	Protein (%)	Lemak SBG (%)	Lemak STG (%)	Kalsium (%)	Abu (%)	Air (%)
A (70 : 30)	17.48	1.74 a	17.16 a	0.90 a	2.91 a	57.04
B (65 : 35)	16.85	2.51 a	18.35 ab	1.14 ab	3.54 ab	55.69
C (60 : 40)	15.76	3.99 b	22.40 b	1.26 b	4.13 b	54.30
KK	5,44	20,00	9,05	11,08	11,58	2,14

1) Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5 % menurut *Tukey HSD All-Pairwise Comparisons*

2) Keterangan : SBG = Sebelum Digoreng, STG = Setelah Digoreng, DSM = Daya Serap Minyak

Analisa Daya Serap Minyak dan Kekerasan

Daya serap minyak merupakan ukuran kemampuan bahan menyerap minyak. Perhitungan daya serap minyak diperoleh dari pengurangan total kadar lemak setelah digoreng dikurang total kadar lemak sebelum digoreng. Hasil sidik ragam pada $\alpha = 5 \%$, tingkat penambahan tulang memberikan pengaruh tidak nyata terhadap daya serap minyak nuget yang dihasilkan ($p = 0,0972$).

Pada Tabel 4. menunjukkan rata-rata daya serap minyak nuget tulang tuna tertinggi terdapat pada perlakuan C sebesar 18,41 %. Sedangkan daya serap minyak terendah terdapat pada perlakuan A sebesar 15,42 %.

Penyerapan minyak yang tinggi terjadi akibat dari penggorengan. Menurut Rita (2005), penggorengan merupakan proses transfer panas

melalui medium minyak, dimana suhu permukaan dapat mencapai lebih dari 100 °C. Pada proses penggorengan, air dan uap air akan berpindah ke minyak panas melalui pori-pori bahan, sehingga akan terbentuk pori-pori yang kosong. Pori-pori yang kosong tersebut kemudian diisi oleh minyak melalui penyerapan minyak oleh bahan yang digoreng. Dalam proses penggorengan akan terjadi penyerapan minyak sebesar 10 – 15 % ke dalam bahan (Rita, 2005).

Pada uji kekerasan, dilakukan pengujian pada produk sebelum dan sesudah digoreng. Hal ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kekerasan nuget sebelum digoreng dan sesudah digoreng. Kekerasan didefinisikan sebagai gaya yang dibutuhkan untuk menekan suatu produk sehingga menjadi produk yang diinginkan (Rospiati, 2006).

Pada Tabel 4. didapatkan rata-rata kekerasan nuget sebelum digoreng berkisar antara 3,07 –

3,73 N/m². Kekerasan pada nuget sebelum digoreng disebabkan oleh penyimpanan dalam freezer sebelum dilakukan uji kekerasan menggunakan Digital Force Gauge. Kekerasan nuget tidak dipengaruhi oleh tingkat penambahan tulang ke dalam adonan nuget karena tulang yang digunakan telah dihaluskan terlebih dahulu hingga berbentuk bubur tulang.

Pada Tabel 4. didapatkan rata-rata kekerasan nuget setelah digoreng berkisar antara 2,83 – 2,77 N/m². Kekerasan pada nuget setelah digoreng menurun disebabkan oleh penyerapan minyak pada saat penggorengan. Penggorengan menyebabkan air yang terkandung dalam nuget menguap bersama minyak goreng sehingga menyebabkan pori-pori nuget menjadi kosong. Kekosongan inilah yang akan diisi oleh minyak panas sehingga menyebabkan tingkat kekerasan nuget menjadi turun.

Tabel 4. Analisa Fisik Daya Serap Minyak dan Kekerasan Sebelum dan Setelah Digoreng

Perlakuan (Fillet : Tulang)	Daya Serap Minyak (%)	Kekerasan SBG (N/m ²)	Kekerasan STG (N/m ²)
A (70 : 30)	15.42	3.07	2,83
B (65 : 35)	15.84	3.73	2,80
C (60 : 40)	18.41	3.70	2,77
KK	9,02	10,65	13,63

1) Keterangan : SBG = Sebelum Digoreng, STG = Setelah Digoreng, DSM = Daya Serap Minyak

Analisa Mikrobiologi

Analisa mikrobiologi bertujuan untuk mengetahui tingkat bahaya mikroorganisme yang terdapat dalam bahan pangan. Selain itu, analisa mikrobiologi juga merupakan sebuah indikator sanitasi atau keamanan suatu bahan pangan untuk mengetahui mutu bahan pangan tersebut. Untuk itu pada penelitian ini dilakukan pengujian angka lempeng total terhadap satu produk terbaik menurut hasil organoleptik, yaitu pada perlakuan C dengan perbandingan fillet dan tulang sebesar 60 : 40.

Nuget disimpan dalam freezer selama satu bulan sebelum dilakukan uji mikrobiologi dengan kemasan plastik *sealed*. Peningkatan mikroba terjadi karena adanya mikroba psikrofilik yang tumbuh selama penyimpanan. Menurut Buckle (2009) *cit* Wellyalina (2011), mikroorganisme psikrofilik mempunyai kemampuan untuk tumbuh pada suhu 5 °C sampai -5 °C. Diduga mikroba yang tumbuh meliputi mikrobakterium karena dapat menyebabkan lendir terhadap nuget. Hasil pengamatan cemaran mikroba terhadap nuget yang diuji mikrobiologi dilihat pada Tabel 5. :

Tabel 5. Hasil Analisa Lempeng Total Produk Nuget Tulang Tuna

Pengenceran	Jumlah Koloni
10 ⁻²	48
10 ⁻³	14
10 ⁻⁴	6

Perhitungan SPC dilakukan terhadap tingkat pengenceran yang menghasilkan koloni antara 30 – 300. Setelah pengamatan hari ke-2, hanya pada tingkat pengenceran 10⁻² yang

memenuhi syarat pelaporan data sebagai SPC dimana mikroba yang terdapat pada cawan petri tersebut yang menghasilkan jumlah koloni antara 30 – 300 yaitu sebanyak 48 koloni. Maka dari

perhitungan SPC diperoleh hasil angka lempeng total sebesar $4,8 \times 10^3$ koloni/g. Hasil yang diperoleh masih memenuhi standar SNI nugget dimana standar yang ditetapkan adalah maksimal 5×10^4 koloni/g.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Tingkat pencampuran fillet dan tulang berpengaruh nyata terhadap kadar lemak sebelum dan setelah digoreng, kadar abu, dan kadar kalsium dari nugget yang dihasilkan namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein, kadar air, daya serap minyak dan kekerasan sebelum dan setelah digoreng dari nugget yang dihasilkan.

Produk terbaik yang dihasilkan berdasarkan uji organoleptik adalah produk C (pencampuran fillet dan tulang 60 : 40) dengan hasil analisa protein 15,76 %; lemak sebelum digoreng 3,99 %; lemak setelah digoreng 22,40 %; daya serap minyak 18,41 %; abu 4,13 %; kalsium 1,26 %; air 54,30 %; kekerasan sebelum digoreng $3,70 \text{ N/m}^2$; kekerasan setelah digoreng $2,77 \text{ N/m}^2$ dan cemaran mikroba $4,8 \times 10^3$ koloni/g.

DAFTAR PUSTAKA

- Aswar. 1995. *Pembuatan Fish Nugget dari Ikan Nila merah (Oreochromis sp.)*. Skripsi, Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor.
- Bijogneo. 2010. *3,85 Milyar USD Ikan Laut Indonesia di Pasar Dunia*. (Online). <http://ekonomi.kompasiana.com/bisnis/2010/08/20/385-milyar-usd-ikan-laut-indonesia-di-pasar-dunia/>. Diakses : 18 Agustus 2011.
- Badan Pusat Statistik. 2009. *Produksi Perikanan Tangkap Menurut Provinsi dan Subsektor, 2005-2010(Ton)*.(Online). http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?tabel=1&daftar=1&id_subyek=56¬ab=5. Diakses : 17 Mei 2012.
- Damayanthi E. 1994. *Pengaruh Pengolahan terhadap Zat Gizi Bahan Pangan*. Diktat Jurusan Gizi Masyarakat dan Kesehatan Keluarga. Bogor: Fakultas Pertanian, IPB.
- Ketaren S. 1986. *Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: UI Press.
- Kordi, M. 2010. *A to Z Budidaya Biota Akuatik untuk Pangan, Kosmetik dan Obat-obatan*. Lily Publisher : Yogyakarta.
- Lestari S. 2001. *Pemanfaatan tulang ikan tuna (Limbah) untuk pembuatan tepung tulang* Skripsi Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Maghfiroh, I. 2000. *Pengaruh Penambahan Bahan Pengikat Terhadap Karakteristik Nugget dari Ikan Patin (Pangasius hypothalamus)*. Skripsi, Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nabil, M. 2005. *Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (Thunnus sp.) sebagai Sumber Kalsium dengan Metode Hidrolisis Protein*. Skripsi Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- PT. Dempo Andalas Samudera. 2007. *Process Flow Chart Fillet Tuna*. Padang-Sumatera Barat.
- Rita, I. 2005. *Pembuatan Nugget Ikan Tuna dengan Bahan Pengikat Tepung Tapioka dan Tepung Terigu*. Skripsi Teknologi Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Rospitati, E. 2006. *Evaluasi Mutu dan Nilai Gizi Nugget Daging Merah Ikan Tuna (Thunnus sp.)*. Tesis Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Puspitarini, M. 2011. *Baru, Keripik dari Tulang Ikan*. (Online), <http://kampus.okezone.com/read/2011/11/10/373/527442/baru-keripik-dari-tulang-ikan>. Diakses : 18 Agustus 2011.
- Wellyalina. 2011. *Pengaruh Perbandingan Tetelan Merah Tuna dan Tepung Maizena terhadap Mutu Nugget*. Skripsi Teknologi Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Widrial, R. 2005. *Pengaruh Penambahan Konsentrasi Tepung Maizena Terhadap Mutu Nugget Ikan Patin (Pangasius hypophthalmus)*. Skripsi Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Bung Hatta. Padang.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Wiratmaja. H. 2006. *Perbaikan Nilai Tambah Limbah Tulang Ikan Tuna (Thunnus sp) Menjadi Gelatin Serta Analisis Fisika-Kimia*. Skripsi Teknologi Hasil Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.