

PENINGKATAN KADAR KALSIMUM *NUGGET* MELALUI PENAMBAHAN TULANG IKAN TUNA PADA *NUGGET* IKAN TUNA

Rina Yenrina, Kesuma Sayuti, Yogi Hadi Putra

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Andalas
Kampus Limau Manih Padang

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk memanfaatkan limbah tulang ikan sebagai salah satu sumber kalsium yang ditambahkan ke dalam adonan *nugget* ikan, sehingga diperoleh *nugget* yang memiliki nilai gizi lebih baik dan dapat diterima oleh konsumen.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan pada penelitian ini adalah perbandingan *fillet* dengan tulang tuna dengan perlakuan adalah A = 70 : 30, B = 65 : 35, C = 60 : 40, D = 55 : 45, E = 50 : 50. Uji kimia yang dilakukan Kadar Protein (Metode Mikro Kjeldahl), Kadar Lemak (Metode Shoklet), Kadar Abu (metode Oven/Tanur), Kadar Kalsium (metode Titrasi), dan Kadar Air (metode Oven). Uji fisi terhadap Uji Kekerasan dengan *Digital Force Gauge (DFG)*. Uji mikrobiologi, yaitu Penentuan Angka Lempeng Total terhadap produk paling disukai hasil uji organoleptik. Pengamatan terhadap *nugget* setelah digoreng meliputi Uji Daya Serap Minyak dan Uji Organoleptik. Data pengamatan dianalisis dengan uji F kemudian dilanjutkan dengan uji *Tukey Honestly Significant Difference (Tukey-HSD) All-Pairwise Comparisons Test* pada taraf nyata 5 %.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencampuran *fillet* dengan tulang berpengaruh nyata terhadap kadar lemak sebelum dan setelah digoreng, kadar abu, kadar kalsium, dan warna. Produk terbaik yang dihasilkan berdasarkan uji organoleptik adalah produk C (pencampuran *fillet* dan tulang 60 : 40) dengan hasil analisis 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 N/m²; kekerasan setelah digoreng 2,77 N/m² dan cemaran mikroba 4,8 x 10³ koloni/g.

Kata kunci: *nugget*, tuna, *fillet*, tulang.

PENDAHULUAN

Tulang ikan tuna merupakan salah satu limbah hasil industri perikanan yang belum dimanfaatkan dengan baik. 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. 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).

Tuna merupakan salah satu jenis ikan laut yang cukup potensial, 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 risiko penyakit jantung hingga 50 % (Kordi, 2010). Tingginya nilai ekonomis ikan tuna memacu sektor perindustrian pengolahan tuna untuk tujuan ekspor di Sumatera Barat.

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). *Nugget* yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi sumber kalsium dan limbah tulang ikan juga dapat dimanfaatkan.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah *fillet* dan tulang ikan tuna sirip kuning yang telah di-*fillet* dan diperoleh dari PT Dempo Andalas Samudera 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- $Na_2S_2O_3$, HCl (*merck*), Heksana (*merck*), $KMnO_4$ 0,01 N, $AgNO_3$, amonium oksalat, *aquades*, kertas saring *whatman* no.1. Alat-alat yang digunakan adalah alat analisis kalsium, seperangkat alat analisis protein, seperangkat alat uji mikrobiologi, *Digital Force Gauge*, neraca analitik, cawan porselen, cawan aluminium, oven, desikator, tanur, dan alat-alat gelas lainnya.

Metode Penelitian

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 analisis sidik ragam (*anova*) jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji *Tukey HSD All-Pairwise Comparisons* pada taraf 5 %.

Pada penelitian pendahuluan dilakukan pembuatan *nugget* tulang tuna dengan perbandingan *fillet* dan tulang tuna 50 : 50 dengan penambahan tepung sebanyak 20% dari jumlah bahan utama. Pada tingkat perbandingan ini didapat karakteristik *nugget* dengan tekstur yang cukup baik. Berdasarkan penelitian pendahuluan, maka perlakuan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

- a. Perlakuan A (*fillet* : tulang = 70 : 30)
- b. Perlakuan B (*fillet* : tulang = 65 : 35)
- c. Perlakuan C (*fillet* : tulang = 60 : 40)
- d. Perlakuan D (*fillet* : tulang = 55 : 45)
- e. Perlakuan E (*fillet* : tulang = 50 : 50)

Formulasi pembuatan *nugget* tulang ikan tuna disajikan pada Tabel 1. berdasarkan Widrial (2005) yang dimodifikasi.

Tabel 1. Komposisi Bahan yang Digunakan untuk *Nugget* Tulang Tuna

Bahan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
<i>Fillet</i> (g)	70	65	60	55	50
Bubur Tulang Ikan (g)	30	35	40	45	50
Tepung (g)	20	20	20	20	20
Garam dapur (g)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Merica (g)	1	1	1	1	1
Bawang merah (g)	5	5	5	5	5
Bawang putih (g)	5	5	5	5	5
Gula (g)	3	3	3	3	3
Kunyit (g)	1	1	1	1	1
Jahe (g)	2	2	2	2	2
Bawang bombay (g)	50	50	50	50	50

PELAKSANAAN PENELITIAN

Prosedur Pembuatan *Nugget* Tulang Tuna

Pembuatan Bubur Tulang Tuna

Tulang tuna dipisahkan dari tulang belakang hingga diperoleh bagian tulang rusuk yang kemudian dirajang/dicincang. Tulang rusuk yang telah dicincang kemudian dicuci bersih dan diberi perasan air jeruk nipis untuk mengurangi bau amis. Tulang direbus dalam panci presto selama ± 2 jam dengan suhu perebusan $\pm 100^{\circ}\text{C}$ 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.

Pembuatan Bubur Fillet Tuna

Fillet ikan tuna yang telah disiapkan dicuci bersih dan diberi perasan air jeruk nipis untuk mengurangi bau amis. Fillet ikan direbus ± 5 menit untuk memudahkan penghancuran. Kemudian fillet ikan dihancurkan dengan ulekan lalu dihaluskan dengan blender.

Pembuatan Nugget

Dilakukan pencampuran tulang dan *fillet* giling, bahan pengikat, pengemulsi, dan bumbu-bumbu yang dibentuk menjadi adonan. Adonan yang telah homogen dari proses pencampuran bahan dicetak menggunakan loyang dengan ketebalan ± 6 mm. Setelah dicetak dilakukan pengukusan selama 45 menit pada suhu $\pm 100^{\circ}\text{C}$. Pendinginan dilakukan pada suhu ruang selama 30 menit untuk memudahkan pemotongan adonan dengan ukuran yang diinginkan. Proses pemotongan dilakukan setelah proses pendinginan, sesuai dengan ukuran yang diinginkan dengan ketebalan ± 6 mm. Selanjutnya, proses pencelupan adonan yang telah didinginkan kedalam telur kocok yang digunakan sebagai bahan *batter*. Setelah itu, adonan digulingkan di atas tepung roti sebagai pelapis. Kemudian, dilanjutkan dengan penggorengan sampai *nugget* mengapung dan berwarna kekuningan dengan menggunakan minyak goreng.

Pengamatan

- 1) *Fillet* dan tulang ikan meliputi kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar kalsium, dan kadar air.
- 2) Pengamatan terhadap *nugget* sebelum digoreng dilakukan terhadap 3 produk terbaik dan disukai hasil organoleptik yang meliputi

- 3) uji kimia: kadar protein (Metode Mikro Kjeldahl), kadar lemak (Metode Shoklet), kadar abu (Metode Oven/Tanur), kadar kalsium (Metode Titrasi), dan kadar air (Metode Oven). Uji fisik: uji kekerasan *Digital Force Gauge (DFG)*. Uji mikrobiologi: penentuan Angka Lempeng Total (1 produk paling disukai hasil organoleptik).
- 4) Pengamatan terhadap *nugget* setelah digoreng meliputi uji daya serap minyak dan uji organoleptik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Bahan Baku

Hasil analisis proksimat dan kalsium bubuk fillet dapat dilihat pada Tabel 2. berikut ini.

Tabel 2. Analisis Proksimat dan Kalsium terhadap Bubur *Fillet* Tuna

Analisis	<i>Fillet</i> Tuna	Tulang ikan Tuna
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

Hasil Analisis *Nugget*

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan terlebih dahulu karena pada penelitian ini analisis 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 *nugget* tulang tuna meliputi rasa, aroma, warna, dan tekstur. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

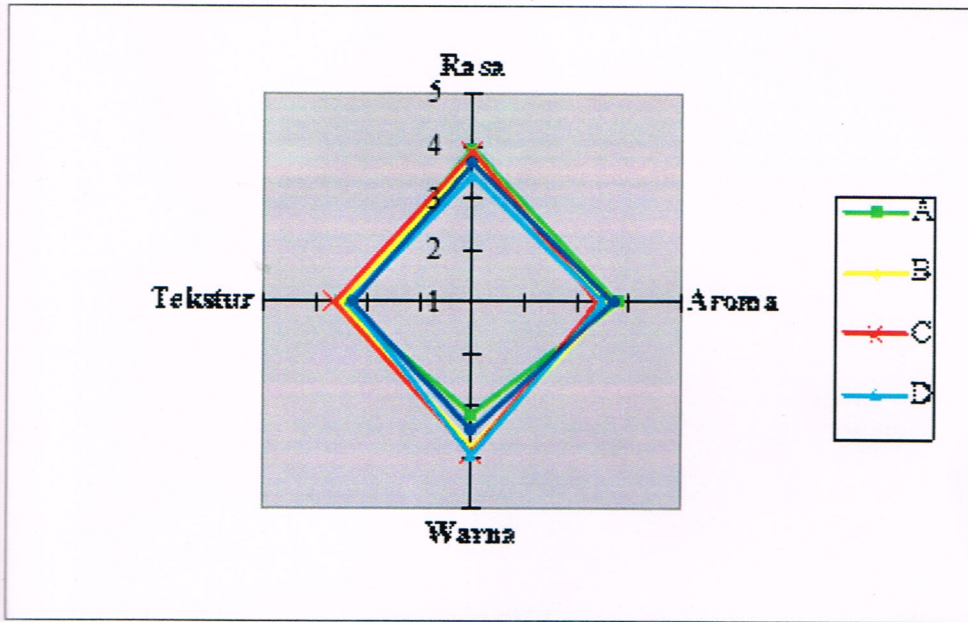
Tabel 3. Nilai Rata-rata Rasa, Warna, Aroma, Tekstur *Nugget* Tulang Tuna

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

Keterangan nilai rasa meliputi 1 = tidak suka, 2 = kurang suka, 3 = agak suka, 4 = suka, 5 = sangat suka

Penilaian secara keseluruhan terhadap karakteristik *nugget* yang dihasilkan ditampilkan dalam Gambar 1.

Berdasarkan grafik radar, dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang paling disukai secara organoleptik adalah perlakuan C dengan jumlah perbandingan *fillet* dan tulang tuna sebesar 60 : 40.



Keterangan nilai : 1 = tidak suka, 2 = kurang suka, 3 = biasa, 4 = suka, 5 sangat suka

Gambar 1. Grafik Radar Penilaian Organoleptik *Nugget* Tulang Tuna

Analisis Kimia

Kadar Protein, Air, Abu, dan Kalsium

Nilai rata-rata pengujian kadar protein *nugget* ditampilkan pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Nilai Rata-rata Kadar Protein *Nugget* Tulang Tuna

Perlakuan (Fillet: Tulang)	Kadar Protein (%)	Kadar Air (%)	Perlakuan (Fillet Tulang)	Kadar Abu (%)	Kadar Kalsium (%)
A (70 : 30)	17.48	57.04	C (60 : 40)	4.13 a	1.26 a
B (65 : 35)	16.85	55.69	B (65 : 35)	3.54 ab	1.14 ab
C (60 : 40)	15.76	54.30	A (70 : 30)	2.91 b	0.90 b
	KK : 5,44	2,14		11,58	11,08

Dari hasil yang didapat, kadar protein dalam nugget tulang telah memenuhi syarat mutu *nugget* menurut SNI 01-6683-2002 di mana kadar protein dalam *nugget* ayam minimal 12% B/B. Semakin tinggi tingkat penambahan *fillet*, kadar air *nugget* yang dihasilkan juga akan lebih tinggi dibanding dengan penambahan *fillet* yang lebih rendah. 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.

Kadar Lemak

Nilai rata-rata kadar lemak dan daya serap lemak ditampilkan pada Tabel 5. berikut ini.

Tabel 5. Nilai Rata-rata Kadar Lemak *Nugget* Tulang Tuna Sebelum Digoreng, Setelah Digoreng, dan Daya Serap Minyak.

Perlakuan (<i>Fillet</i> : Tulang)	SBG (%)	STG (%)	DSM (%)
C (60 : 40)	3.99 a	22.40 a	18.41
B (65 : 35)	2.51 b	18.35 ab	15.84
A (70 : 30)	1.74 b	17.16 b	15.42
	KK : 20,00	KK : 9,05	KK : 9,02

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

Kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan C di mana 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 di mana kadar lemak yang dikandung dalam *nugget* maksimal 20% B/B.

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 di mana kadar lemak dalam *nugget* maksimal 20% B/B.

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. Tabel 5. Di atas menunjukkan rata-rata daya serap minyak *nugget* tulang tuna tertinggi terdapat pada perlakuan C sebesar 18,41%. Sedangkan, daya serap minyak terendah

terdapat pada perlakuan A sebesar 15,42%. Dalam proses penggorengan akan terjadi penyerapan minyak sebesar 10–15 % ke dalam bahan (Rita, 2005).

Analisis Fisik

Uji Kekerasan

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

Hasil sidik ragam pada $\alpha = 5 \%$, tingkat penambahan tulang memberikan pengaruh tidak nyata terhadap daya serap minyak *nugget* yang dihasilkan ($p = 0,1220$). Nilai rata-rata uji kekerasan *nugget* sebelum digoreng selengkapnya disajikan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Nilai Rata-rata Uji Kekerasan *Nugget* Tulang Tuna Sebelum Digoreng

Perlakuan (<i>Fillet</i> : Tulang)	Kekerasan sebelum digoreng N/m ²	Perlakuan (<i>Fillet</i> : Tulang)	Kekerasan Setelah digoreng N/m ²
B (65 : 35)	3.73	A (70 : 30)	2,83
C (60 : 40)	3.70	B (65 : 35)	2,80
A (70 : 30)	3.07	C (60 : 40)	2,77
KK : 10,65			

Dari tabel di atas didapatkan rata-rata kekerasan *nugget* sebelum digoreng berkisar antara 3,07–3,73 N/m². Kekerasan pada *nugget* sebelum digoreng disebabkan oleh penyimpanan dalam *freezer* sebelum dilakukan uji kekerasan menggunakan *Digital Force Gauge*. Kekerasan *nugget* tidak dipengaruhi oleh tingkat penambahan tulang ke dalam adonan *nugget* karena tulang yang digunakan telah dihaluskan terlebih dahulu hingga berbentuk bubur tulang.

Sementara itu, kekerasan pada *nugget* setelah digoreng mengalami penurunan nilai. Hasil sidik ragam pada $\alpha = 5 \%$, tingkat penambahan tulang memberikan pengaruh tidak nyata terhadap kekerasan *nugget* yang dihasilkan ($p = 0,9774$). Dari tabel di atas didapatkan rata-rata kekerasan *nugget* setelah digoreng berkisar antara 2,83–2,77 N/m². Kekerasan pada *nugget* setelah digoreng menurun disebabkan oleh penyerapan minyak pada saat penggorengan. Penggorengan menyebabkan air yang terkandung dalam *nugget* menguap bersama minyak goreng sehingga menyebabkan pori-pori *nugget* menjadi kosong. Kekosongan inilah yang akan

diisi oleh minyak panas sehingga menyebabkan tingkat kekerasan *nugget* menjadi turun.

Analisis Mikrobiologi

Perlakuan terbaik menurut hasil organoleptik, yaitu pada perlakuan C dengan perbandingan fillet dan tulang sebesar 60 : 40 selanjutnya dilakukan analisis mikrobiologi.

Pengujian Angka Lempeng Total

Nugget 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) dan Wellyalina (2011), mikroorganisme psikrofilik mempunyai kemampuan untuk tumbuh pada suhu 5°C sampai -5°C. Diduga mikroba yang tumbuh meliputi *mikrobacterium* karena dapat menyebabkan lendir terhadap *nugget*. Hasil pengamatan cemaran mikroba terhadap *nugget* yang diuji mikrobiologi dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis Lempeng Total Produk *Nugget* Tulang Tuna

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

Hasil yang diperoleh masih memenuhi standar SNI *nugget*, di mana standar yang ditetapkan adalah maksimal 5 x 10⁴ koloni/g.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut. Tingkat pencampuran *fillet* dan tulang berpengaruh nyata terhadap kadar lemak sebelum dan setelah digoreng, kadar abu, dan kadar kalsium dari *nugget* yang dihasilkan.

- 1) Tingkat pencampuran *fillet* dan tulang berpengaruh tidak nyata terhadap kadar protein, kadar air, daya serap minyak dan kekerasan sebelum dan setelah digoreng dari *nugget* yang dihasilkan.

- 2) Produk terbaik yang dihasilkan berdasarkan uji organoleptik adalah produk C (pencampuran fillet dan tulang 60 : 40) dengan hasil analisis 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 N/m²; kekerasan setelah digoreng 2,77 N/m², dan cemaran mikroba 4,8 x 10³ koloni/g.

Saran

Saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu menentukan umur simpan *nugget* dan kemasan yang cocok serta pengaruh penyimpanan terhadap nilai organoleptik *nugget* tulang tuna.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2011. *Ikan*. <http://id.wikipedia.org/wiki/Ikan>. Diakses : 18 Agustus 2011.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical.
- Aswar. 1995. *Pembuatan Fish Nugget dari Ikan Nila merah (Oreochromis sp.)*. Skripsi, Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor.
- Direktorat Jenderal Perikanan. 1995. *Analisis Data Kelautan*. Indonesia. Jakarta.
- Fardiaz, S. 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hadiwiyoto, S. 1993. "Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan". Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Liberty, Yogyakarta.
- Hermansyah, R. 2010. *Pembuatan Nugget Udang Rebon dengan Bahan Pengikat Jagung dan Tepung Beras*. Skripsi Teknologi Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Irawan, A. 1995. *Pengolahan Hasil Perikanan*. CV Aneka Solo. Solo.
- Jenie BSL, Rahayu WP. 1993. *Teknologi Limbah Pangan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Lestari S. 2001. *Pemanfaatan tulang ikan tuna (Limbah) untuk pembuatan tepung tulang* Skripsi Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Maghfiroh. 2000. "Tuna". *Tinjauan Pustaka*. (Online), <http://www.jakartafishport.com/ikan-tuna>. Diakses 18 Agustus 2011.
- Moeljanto, 1979. "Pemanfaatan Limbah Perikanan" Balai Penelitian Teknologi Pertanian, Jakarta.
- 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.
- Figott, G.M. and B.W. Tucker. 1990. *Seafod, Effect of Technology on Nutrition*. Marcel Dekker, Inc. New York.
- PT. Dempo Andalas Samudera. 2007. *Process Flow Chart Fillet Tuna*. Padang-Sumatera Barat.
- 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.

- Rita, I. 2005. *Pembuatan Nugget Ikan Tuna dengan Bahan Pengikat Tepung Tapioka dan Tepung Terigu*. Skripsi Teknologi Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Rospiati, E. 2006. *Evaluasi Mutu dan Nilai Gizi Nugget Daging Merah Ikan Tuna (Thunnus sp.)*. Tesis Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Seryowati, M.T. 2002. *Sifat Fisik, Kimia, dan Palatabilitas Nugget Kelinci, Sapi, dan Ayam yang Menggunakan Berbagai Tingkat Konsentrasi Tepung Maizena*. Skripsi Teknologi Hasil Ternak Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- SNI 01-6683-2002. *Syarat Mutu Nugget Ayam*. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 01-2332-2006. *Cara Uji Mikrobiologi- Bagian 3 : Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada Produk Perikanan*. Badan Standardisasi Nasional.
- Sudarmadji, et al. 1997. *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- 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*. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.