

PENGARUH PERBANDINGAN TETELAN MERAH TUNA DAN TEPUNG MAIZENA TERHADAP MUTU NUGGET

Wellyalina, F. Azima, Aisman

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jumlah tepung maizena yang tepat sebagai bahan pengikat dalam pembuatan nugget tetelan merah tuna. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari lima perlakuan dan empat ulangan. Data pengamatan dianalisis dengan uji F kemudian dilanjutkan dengan uji *Tukey Honestly Significant Difference (Tukey-HSD)* pada taraf nyata 5 %. Perlakuan pada penelitian ini adalah perbandingan tetelan merah tuna dengan tepung maizena dengan perlakuan adalah A= 95 : 5, B= 90 : 10, C= 85 : 15, D= 80 : 20, E= 75 : 25. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan tetelan merah tuna dengan tepung maizena berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air, lemak, protein, abu, karbohidrat, daya serap minyak, kekerasan sebelum digoreng, warna, dan tekstur. Perbandingan tetelan merah tuna dengan tepung maizena yang terbaik adalah dengan perbandingan 85:15, baik sebelum maupun setelah digoreng terhadap kadar air (56,43 % dan 44,53 %), kadar lemak (1,6 % dan 7,8 %), kadar protein (20,64 % dan 13,45 %), kadar abu (1,01 % dan 1,07 %), dan kadar karbohidrat (20,38 % dan 33,14 %), serta pengujian organoleptik terhadap warna, rasa, dan tekstur yang berada pada taraf biasa - suka, sedangkan terhadap aroma dengan penilaian biasa. Daya serap minyak sebesar 6,2 % , tingkat kekerasan (0,58 N/m² dan 1,38 N/m²) dan analisa lempeng total $4,9 \times 10^3$.

Kata kunci : nugget, tetelan merah tuna, tepung maizena, mutu nugget.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki potensi perikanan yang sangat besar. Menurut BPS (2009), Indonesia mampu memproduksi ikan laut sebanyak 5,04 juta ton dengan pertumbuhan rata-rata 170 ribu ton per tahun. Diproyeksikan pada tahun 2011, produksi ikan laut akan mencapai 5,4 juta ton atau senilai 3,85 milyar USD (Bijogneo, 2010). Ikan merupakan sumber protein hewani, salah satu jenis ikan laut yang cukup potensial sebagai sumber protein hewani dari Sumatera Barat adalah ikan tuna. Ikan tuna merupakan ikan yang memiliki daging tebal dengan rasa yang enak. Menurut PT. Dempo Andalas Samudera (2007), ikan tuna mengandung histamin kurang dari 50 ppm sehingga jarang menimbulkan alergi bagi yang mengkonsumsi.

Penangkapan ikan tuna di Sumatera Barat mencapai 2.550 ekor dengan total berat ikan mencapai 86.039 kg. PT. Dempo Andalas Samudera adalah salah satu perusahaan di Sumatera Barat yang mengeksport ikan tuna dalam bentuk fillet dengan negara tujuan Miami dan Jepang. Dalam pengolahan fillet dihasilkan hasil samping/limbah dari hasil proses trimming ataupun bagian yang tidak untuk diekspor berupa tetelan merah yang jumlahnya berkisar 2-5 % dari berat ikan tuna. Produksi fillet ikan tuna di PT. Dempo dalam sebulan menghasilkan 21 – 30 ton, maka produksi limbah yang

dihasilkan sebanyak 420 – 1500 kg.

Tetelan merah memiliki kelemahan yaitu berbau amis sehingga kurang disukai konsumen. Dengan diolah menjadi nugget diharapkan rasa amis ini dapat dihilangkan karena dalam proses pembuatan nugget diberikan perlakuan seperti pencucian, pengukusan, penambahan bumbu, dan lain-lain. Nugget ikan adalah suatu bentuk olahan dari daging ikan yang digiling halus dan dicampur dengan bahan pengikat, serta diberi bumbu-bumbu dan dikukus yang kemudian dicetak menjadi bentuk tertentu. Nugget ini diselubungi dengan *batter* (adonan encer dari air, tepung pati, dan bumbu-bumbu) dan dilapisi dengan tepung roti, kemudian digoreng atau disimpan terlebih dahulu dalam ruang pembeku (*freezer*) sebelum digoreng.

Widrial (2005) mengatakan bahwa bahan pengikat dapat berupa tepung terigu, tepung tapioka, dan tepung maizena. Menurut Tanoto (1994), produk nugget ikan tenggiri yang memiliki elastisitas baik adalah produk dengan bahan pengikat tepung maizena karena lebih rendah mengandung kadar lemak dari tepung lainnya sehingga tidak cepat menimbulkan ketengikan pada hasil olahan produk, selain itu tepung maizena sangat baik untuk produk-produk emulsi karena mampu mengikat air dan menahan air tersebut selama pemasakan. Produk pangan yang menggunakan tepung maizena lebih renyah dibandingkan tepung lainnya (Setyowati, 2002).

Selanjutnya Widrial (2005) menjelaskan bahwa, kualitas nugget juga dapat dipengaruhi beberapa faktor, salah satunya adalah jumlah atau konsentrasi bahan pengikat yang

Dikirim 10/12/2012, diterima 20/01/2013. Para penulis adalah dari Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas, Padang, Indonesia. Kontak langsung melalui email: Wellyalina (wellyalina.lia@gmail.com)

©2013 Indonesian Food Technologist Community
Available online at www.journal.ift.or.id

ditambahkan. Karena belum diketahui jumlah bahan pengikat yang tepat untuk ditambahkan ke dalam adonan nugget khususnya, nugget tetelan merah ikan tuna maka perlu dilakukan penelitian. Selanjutnya dari hasil penelitian Widriah (2005) bahan pengikat yang dapat ditambahkan berkisar 0 - 30% dari total bahan baku pada nugget dari daging ikan patin. Dijelaskan juga bahwa, pada konsentrasi 30% akan dihasilkan nugget dengan tekstur yang keras sedangkan sebaliknya tanpa penambahan bahan pengikat pada konsentrasi 0 % tidak terjadi nugget. Berdasarkan uraian diatas, pada penelitian ini dilakukan pembuatan nugget tetelan merah tuna dengan penambahan tepung maizena berkisar antara 5 - 25 % .

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan jumlah tepung maizena yang tepat sebagai pengikat dalam pembuatan nugget tetelan merah tuna. Penelitian ini diharapkan untuk meningkatkan daya guna limbah tetelan merah tuna menjadi produk yang bernilai tambah dan untuk memberikan keanekaragaman produk ikan yang dapat dikonsumsi oleh masyarakat dan diharapkan meningkatkan konsumsi protein masyarakat melalui produk olahan ikan (nugget).

MATERI DAN METODE

Materi

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah tetelan merah tuna jenis sirip kuning yang didapatkan dari limbah pembuatan fillet ikan tuna di PT. Dempo Andalas Samudera. Bahan-bahan tambahan yang digunakan antara lain tepung maizena, telur, bumbu masak, garam, merica, tepung roti, minyak goreng, dan air. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah K_2SO_4 (merck), HgO (merck), H_2SO_4 (merck), H_3BO_3 (merck), indikator metil merah, indikator metil biru, $NaOH-Na_2S_2O_3$, HCl (merck), heksana (merck), aquades, dan kertas saring *Whatman* no.1. Alat – alat yang digunakan untuk pembuatan produk ini adalah timbangan, blender, wadah plastik, cetakan kue, sendok, pisau, sendok penggorengan, kual, periuk pengukus, kompor, kemasan PVC, dan *freezer*. Alat-alat yang digunakan untuk analisa kimia yaitu seperangkat analisa protein, analisa lemak, analisa karbohidrat, neraca analitik, cawan porselen, cawan alumunium, 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 4 kali ulangan. Data pengamatan dianalisis dengan uji F kemudian dilanjutkan dengan uji *Tukey Honestly Significant Difference* (Tukey-HSD) pada taraf nyata 5%. Perlakuan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah perbandingan tetelan merah tuna dengan tepung maizena sebagai berikut :

- Perlakuan A (95 : 5)
- Perlakuan B (90 : 10)
- Perlakuan C (85 : 15)
- Perlakuan D (80 : 20)

- Perlakuan E (75 : 25)

Formulasi nugget

Formulasi nugget dibuat dengan memvariasikan tetelan merah tuna dan tepung maizena ditambah dengan bahan-bahan lain seperti kuning telur, garam dapur, merica, minyak goreng serta bumbu masak untuk selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Penyediaan Bahan Baku.

Bahan baku dalam penelitian ini adalah fillet tetelan merah tuna jenis sirip kuning PT. Dempo Andalas Samudera di Bungus Padang. Bahan pengikat yang digunakan adalah tepung maizena serta bumbu-bumbu adalah bawang merah, bawang putih, merica, kunyit, jahe, dan garam. Tetelan merah tuna dicuci bersih lalu cincang halus, tambahkan bumbu-bumbu, bahan pengikat, dan pengemulsi. Kemudian diaduk rata dengan menggunakan mixer sampai adonan menjadi homogen dan dicetak dengan ketebalan 6 mm. Selanjutnya, adonan tersebut dikukus selama 45 menit, didinginkan pada suhu ruang selama 30 menit. Selanjutnya potongan-potongan tersebut dicelupkan kedalam telur kocok lalu dilumuri dengan tepung roti (*breadcrumb*). Kemudian dilanjutkan dengan penggorengan sampai nugget mengapung dan berwarna kuning kecoklatan. Parameter penelitian meliputi kadar air, lemak, protein, abu, karbohidrat, dan uji kekerasan. Untuk melihat perbandingannya, maka dilakukanlah pengamatan terhadap nugget sebelum dan setelah digoreng. Selain itu, dilakukan pengamatan terhadap uji organoleptik, uji daya serap minyak, dan uji lempeng total.

Pengukuran Kadar Air Oven

Cawan kosong dan tutupnya dikeringkan dalam oven selama 10 menit kemudian didinginkan dalam desikator selama 10 menit kemudian ditimbang (untuk cawan porselen dikeringkan selama 20 menit). Sampel sebanyak 5 gram disebar secara merata. Tempatkan cawan beserta isi dan tutupnya di dalam oven selama 6 jam. Angkat cawan beserta isi dan didinginkan dalam desikator kemudian ditimbang. Keringkan kembali dalam oven sampai diperoleh bobot tetap. Perhitungan kadar air adalah berat awal sampel dikurangi berat akhir sampel dibagi dengan berat awal sampel dikalikan seratus.

Pengukuran Kadar Lemak

Sebanyak 5 gram sampel (W) dibungkus dengan kertas saring, lalu dimasukkan kedalam labu soxhlet yang sebelumnya telah ditimbang. Heksana dituangkan kedalam labu lemak dan kemudian alat dirangkai. Refluks dilakukan selama 5 – 6 jam. Labu lemak yang berisi lemak dari hasil ekstraksi dan sisa pelarut dipanaskan dalam oven pada suhu $105^{\circ}C$ sampai pelarut menguap semua. Labu yang berisi lemak didinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang. Kadar lemak dihitung dengan rumus bobot lemak hasil ekstraksi dan labu

lemak dikurangi bobot labu lemak kosong dibagi dengan bobot sampel (AOAC, 1995).

Pengukuran Kadar Protein

Sampel sebanyak 1 gram ditimbang, kemudian ditambahkan asam sulfat pekat 25 ml (H₂SO₄) dan selenium mix ke dalam labu kjeldahl. Destruksikan di dalam lemari asam mulai dengan api kecil dan kocok sewaktu-waktu sampai berwarna hijau jernih lalu diencerkan larutan dalam labu kjedhal ukuran 500 ml dengan aquades dan dibilas dengan aquades sampai dengan tanda garis dan dihomogenkan. Kemudian dipasang alat penyuling dan pada labu destilat diberi batu didih. Dipasang labu penampung 10 ml, dimasukkan dalam labu destilat + aquades 75 ml. Ditambah 25 ml NaOH 30% teknis melalui tecter. Penyulingan dilakukan dengan hati-hati, penyulingan dianggap selesai bila 2/3 dari cairan telah tersuling. Penyulingan dihentikan dan dibilas dengan aquades ke dalam labu penyulingan. Kemudian titrasi dengan NaOH 0,1 N memakai mikro buret sampai terjadi

perubahan warna. Dibuat penitrat blanko dipipet H₂SO₄ 25 ml 0,05 N + 5 tetes indikator MM dititrasi dengan NaOH 0,1 N (AOAC, 1995). Perhitungan kadar protein adalah persentase pembagian antara volume blanko dikurangi volume titrasi (ml) dikalikan (0,014 x 0,1 x 6,25 x faktor pengenceran) dan berat sampel (g)

Perhitungan Kadar Abu

Cawan pengabuan dikeringkan didalam tanur selama 15 menit kemudian didinginkan dan ditimbang (A gram). Bahan ditimbang sebanyak 5 g (W1 gram) lalu dikeringkan. Bakar diatas hot plate sampai tidak berasap. Kemudian letakkan dalam tanur pengabuan, bakar sampai didapat abu berwarna keputih-putihan atau sampai beratnya tetap. Pengabuan dilakukan dalam dua tahap yaitu pada suhu 400°C dan suhu 550°C. Dinginkan dalam desikator dan timbang (W2 gram). Kadar abu (%) adalah persentase pembagian (W2 – A) dan (W1 – A)

Tabel 1. Komposisi Bahan yang digunakan untuk Nugget Tetelan Merah Tuna yang Dimodifikasi dari (Widrial,2005)

Bahan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
Ikan (g)	95	90	85	80	75
Maizena (g)	5	10	15	20	25
Kuning telur (butir)	1	1	1	1	1
Garam dapur (g)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Merica (g)	1	1	1	1	1
Minyak goreng (g)	5	5	5	5	5
Bawang merah (g)	5	5	5	5	5
Bawang putih (g)	5	5	5	5	5
Gula (sendok teh)	1	1	1	1	1
Kunyit (g)	1	1	1	1	1
Jahe (g)	5	5	5	5	5
Bawang bombay (g)	50	50	50	50	50

Tabel 2. Rata-rata Kadar Air Nugget Tetelan Merah Tuna sebelum dan setelah Digoreng

Perlakuan	Kadar Air Sebelum Digoreng (%)	Kadar Air Setelah Digoreng (%)
A (95 : 5)	59,91 ^a	50,23 ^a
B (90 : 10)	59,14 ^{ab}	48,59 ^b
C (85 : 15)	56,43 ^{abc}	44,53 ^c
D (80 : 20)	54,15 ^{bc}	38,80 ^d
E (75 : 25)	53,27 ^c	36,49 ^e
KK	4,31	0,63

Ket : Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Tukey HSD 5%

Perhitungan Kadar karbohidrat

Kadar karbohidrat dihitung sebagai sisa dari kadar air, abu, lemak, dan protein. Kadar karbohidrat (%) adalah 100 dikurangi (kadar air + kadar abu + kadar protein + kadar lemak) (Winarno, 2004).

Perhitungan Daya Serap Minyak

Daya serap minyak dilakukan dengan mengukur kadar lemak terlebih dahulu, dimana daya serapan minyak dihitung dari selisih kadar lemak yang terdapat pada bahan setelah digoreng dengan bahan sebelum digoreng. Kadar lemak dihitung dengan menggunakan metode ekstraksi soxhlet (AOAC, 1995) yaitu sebanyak 5 gram sampel (W) dibungkus dengan kertas saring, lalu dimasukkan kedalam labu soxhlet yang sebelumnya telah ditimbang. Heksana dituangkan kedalam labu lemak dan kemudian alat dirangkai. Refluks dilakukan selama 5-6 jam. Labu lemak yang berisis lemak dari hasil ekstraksi dan sisa larut dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C sampai pelarut menguap semua. Labu yang berisi lemak didinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang (X). Perhitungan kadar lemak adalah bobot lemak hasil ekstraksi dan labu lemak dikurangi bobot labu lemak kosong dibagi bobot sampel dikalikan 100. Sedangkan perhitungan daya

serap minyak adalah kadar minyak bahan setelah digoreng dikurangi kadar minyak bahan sebelum digoreng.

Perhitungan Uji Kekerasan

Pengukuran kekerasan dilakukan dengan menggunakan alat *Digital Force Gauge (DFG)*. Alat dihidupkan dengan menekan tombol on, lalu tekan memo set sebelum melakukan pengukuran tenaga tekan dan tarik. Setelah pengukuran selesai tekan tombol memo set kembali yang bertujuan untuk data hasil pengukuran. Untuk melihat data hasil pengukuran tekan tombol *recall*, maka data akan muncul sesuai dengan *recordnya*. Sebelum melakukan pengukuran kembali hapus data dengan cara menekan tombol on dan reset bersamaan (Hermansyah, 2010).

Penentuan Angka Lempeng Total

Perhitungan angka lempeng total dilakukan menurut metode Fardiaz (1993). Prinsipnya, sampel diencerkan lalu dimasukkan ke dalam cawan petri secara aseptis. Setelah diratakan, lempengan diinkubasi pada suhu kamar selama 1-2 minggu.

Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan pada produk yang dihasilkan. Sampel disajikan dalam bentuk seragam. Uji organoleptik ini meliputi uji kesukaan terhadap bentuk, tekstur, aroma, warna, rasa, dan kesukaan dilakukan oleh 20 orang panelis. Uji ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk yang dihasilkan. Uji yang digunakan adalah uji skala hedonik yang digunakan mempunyai rentang dari sangat tidak suka (skala numerik = 1) sampai dengan sangat suka (skala numerik = 5).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Pengujian kadar air terhadap produk nugget tetelan merah tuna dilakukan pada nugget sebelum dan setelah digoreng. Hal ini dilakukan untuk melihat perbandingannya antara nugget sebelum dan sesudah digoreng. Nilai rata-rata pengujian beserta perubahan nilai perbandingannya tersebut ditampilkan pada Tabel 2 dan Gambar 1.

Berdasarkan uji statistik kadar air nugget tetelan merah tuna terlihat bahwa pencampuran tepung maizena berpengaruh nyata terhadap kadar air nugget yang dihasilkan. Kadar air nugget tetelan merah tuna sebelum digoreng berkisar antara 53,27 – 59,91 % sedangkan kadar air nugget setelah digoreng berkisar antara 36,49 – 50,23 %. Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan A (59,91 % dan 50,23%) dan yang terendah terdapat pada perlakuan E (53,27 % dan 36,49 %). Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak tepung maizena yang ditambahkan maka semakin rendah kadar air nugget tetelan merah tuna karena tepung maizena memiliki kadar air yang rendah yaitu 14 %. Kadar air setelah digoreng lebih rendah dibandingkan kadar air sebelum digoreng pada

setiap perlakuan, hal ini disebabkan karena selama proses penggorengan minyak akan menerima panas, air yang ada dalam nugget tetelan merah tuna akan menguap, kemudian minyak akan masuk pada pori-pori atau ruang kosong yang tadinya diisi oleh air (Hermansyah, 2010). Dari hasil yang diperoleh tersebut dapat dikatakan bahwa nilai kadar air nugget tetelan merah tuna yang dihasilkan telah memenuhi standar mutu SNI 01-6683-2002.

Tabel 3. Rata-rata Kadar Lemak Nugget Tetelan Merah Tuna sebelum Digoreng

Perlakuan	Kadar Lemak Sebelum Digoreng (%)
A (95 : 5)	1,5 ^a
B (90 : 10)	1,0 ^{ab}
C (85 : 15)	1,6 ^a
D (80 : 20)	0,7 ^b
E (75 : 25)	0,6 ^b

Ket : Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Tukey HSD 5%

Tabel 4. Rata-rata Kadar Lemak Nugget Tetelan Merah Tuna setelah Digoreng

Perlakuan	Kadar Lemak Setelah Digoreng (%)
A (95 : 5)	11,03 ^a
B (90 : 10)	9,5 ^{ab}
D (80 : 20)	8 ^{ab}
E (75 : 25)	7,90 ^{ab}
C (85 : 15)	7,80 ^b
KK	16,32

Ket : Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Tukey HSD 5%

Kadar Lemak

Pengujian kadar lemak terhadap produk nugget tetelan merah tuna dilakukan pada nugget sebelum dan setelah digoreng. Nilai rata-rata pengujian beserta perubahan nilai perbandingannya ditampilkan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Dari Tabel 3 dan 4 terlihat bahwa nilai rata-rata kadar lemak nugget tetelan merah tuna sebelum digoreng berkisar antara 0,6 – 1,6 % sedangkan nugget setelah digoreng kadar lemaknya berkisar antara 7,8 – 11,03 %. Tingginya kadar lemak nugget tetelan merah tuna setelah digoreng dipicu oleh minyak saat penggorengan ataupun saat pentirisan setelah nugget digoreng.

Kadar lemak pada nugget tetelan merah tuna tidak terlalu tinggi karena ikan tuna jenis *yellowfin* memiliki kandungan lemak sebesar 0,1 % dan kadar lemak tepung maizena juga sekitar 0 – 0,1 %. Kadar lemak pada nugget tetelan merah tuna selain berasal dari ikan juga berasal dari kuning telur. Kuning telur memberikan sumbangan lemak yang cukup berarti pada nugget tetelan merah tuna, dimana menurut Buckle (1987), kuning telur mengandung kadar lemak sekitar 32,2 %. Kuning telur ini digunakan untuk pelapis pada tepung roti.

Kadar lemak pada produk nugget tetelan merah tuna ini telah memenuhi ketentuan berdasarkan SNI yang maksimal 20 %. Kadar air juga dapat menjadi penyebab tinggi rendahnya kadar lemak pada nugget tetelan merah tuna. Menurut Widriah (2005), terdapat hubungan linear antara kadar air dan kadar lemak seperti pada nugget setelah digoreng, dimana air yang terkandung pada bahan akan terusir dan minyak yang masuk akan menggantikan posisi air.

Tabel 5. Rata-rata Kadar Protein Nugget Tetelan Merah Tuna sebelum dan setelah Digoreng

Perlakuan	Kadar Protein Sebelum Digoreng (%)	Kadar Protein Setelah Digoreng (%)
A (95 : 5)	21,29 ^a	16,10 ^a
B (90 : 10)	21,05 ^a	13,87 ^b
C (85 : 15)	20,64 ^a	13,45 ^b
D (80 : 20)	18,24 ^b	11,87 ^c
E (75 : 25)	16,39 ^c	9,87 ^d
KK	3,77	4,19

Ket : Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Tukey HSD 5%

Tabel 6. Rata-rata Kadar Abu Nugget Tetelan Merah Tuna sebelum dan setelah Digoreng

Perlakuan	Kadar Abu Sebelum Digoreng (%)	Kadar Abu Setelah Digoreng (%)
A (95 : 5)	1,11 ^a	1,14 ^a
B (90 : 10)	1,06 ^{ab}	1,10 ^{ab}
C (85 : 15)	1,01 ^{ab}	1,07 ^{ab}
D (80 : 20)	0,99 ^b	0,93 ^b
E (75 : 25)	0,79 ^c	0,73 ^c
KK	5,2	8,52

Ket : Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Tukey HSD 5%

Tabel 7. Rata-rata Kadar Karbohidrat Nugget Tetelan Merah Tuna sebelum dan setelah Digoreng

Perlakuan	Kadar Karbohidrat Sebelum Digoreng (%)	Kadar Karbohidrat Setelah Digoreng (%)
A (95 : 5)	16,22 ^c	21,58 ^e
B (90 : 10)	17,72 ^c	26,90 ^d
C (85 : 15)	20,38 ^{bc}	33,14 ^c
D (80 : 20)	25,91 ^{ab}	40,37 ^b
E (75 : 25)	28,96 ^a	45,03 ^a
KK	11,97	5,15

Ket : Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Tukey HSD 5%

Kadar Protein

Pengujian kadar protein terhadap produk nugget tetelan merah tuna dilakukan pada nugget sebelum dan setelah digoreng. Kadar protein tetelan merah tuna mentah tanpa penambahan tepung adalah 23,56%. Nilai rata-rata pada pengujian beserta perubahan nilai perbandingannya tersebut ditampilkan pada Tabel 5.

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kadar protein nugget tetelan merah tuna sebelum digoreng berkisar antara 16,39 – 21,29 % sedangkan nugget setelah digoreng kadar proteinnya berkisar 9,87 – 16,10 % . Pada nugget setelah digoreng terjadi penurunan mutu terhadap kadar protein. Menurut Winarno (2004), kadar protein akan terdenaturasi apabila terjadi pemanasan pada bahan tersebut. Kadar protein tertinggi sebelum dan setelah digoreng terdapat pada perlakuan A (21,29 % dan 16,10 %) sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan E (16,39 % dan 9,87 %). Hal ini menunjukkan bahwa kadar protein nugget tetelan merah tuna akan berkurang dengan penambahan tepung maizena. Tetelan merah tuna mengandung kadar protein 23,56 %, sedangkan tepung maizena memiliki kandungan protein sekitar 0,3 %. Penambahan tepung maizena berakibat pada penggunaan daging tetelan merah tuna akan semakin sedikit, hal ini dapat mengurangi kadar protein nugget tetelan merah tuna karena protein tetelan merah tuna lebih tinggi dari kadar protein tepung maizena. Tingginya kandungan protein nugget tetelan merah tuna yang dihasilkan berasal dari bahan baku utamanya yaitu tetelan merah tuna.

Perubahan nilai rata-rata kadar protein nugget tetelan merah tuna sebelum dan setelah digoreng pada setiap perlakuan dapat dilihat pada gambar 3. Protein sangat berperan penting dalam pembentukan tekstur dari nugget yang dihasilkan. Protein akan mengalami proses koagulasi selama pengukusan sehingga menyebabkan terjadinya pembentukan gel pada daging yang akan memberikan kontribusi pada keempukan nugget tetelan merah tuna yang dihasilkan. Selain itu, protein juga memiliki peranan yang sangat penting terhadap warna, aroma, dan cita rasa nugget. Selama proses pemanasan protein akan bereaksi terhadap molekul karbohidrat yang mengakibatkan terjadinya reaksi maillard. Reaksi maillard akan menimbulkan warna coklat, aroma, serta cita rasa pada nugget yang dihasilkan (Ketaren, 1986).

Kadar Abu

Pengujian kadar abu terhadap produk nugget tetelan merah tuna dilakukan pada nugget sebelum dan setelah digoreng. Hal ini dilakukan untuk melihat perbandingannya antara nugget sebelum dan sesudah digoreng. Nilai rata-rata pengujian beserta perubahan nilai perbandingannya tersebut ditampilkan pada tabel 6 dan gambar 4.

Nilai rata-rata kadar abu nugget tetelan merah tuna sebelum digoreng berkisar antara 0,79 – 1,11 % sedangkan setelah digoreng kadar abu nugget tersebut berkisar antara 0,73 – 1,14 %. Dari perbandingan tersebut didapatkan bahwa nilai rata-rata keduanya tidak jauh berbeda. Kadar abu nugget tetelan merah tuna sebelum dan setelah digoreng tertinggi terdapat pada perlakuan A (1,11 % dan 1,14 %) dan yang terendah terdapat pada perlakuan E (0,79 % dan 0,73 %). Semakin banyak penggunaan daging tetelan merah tuna akan meningkatkan kadar abu pada nugget tetelan merah

tuna, hal ini disebabkan karena didalam daging tetelan merah tuna mengandung mineral seperti fosfor, besi, dan lain-lain, sedangkan dari hasil tabel dilihat bahwa semakin banyak penggunaan tepung maizena maka abu yang didapatkan semakin berkurang karena kadar abu yang diperoleh berasal dari bahan baku.

Tabel 8. Rata-rata Kadar Serapan Minyak Nugget Tetelan Merah Tuna

Perlakuan	Serapan minyak (%)
A (95 : 5)	9,53 ^a
B (90 : 10)	8,5 ^{ab}
D (80 : 20)	7,3 ^{ab}
E (75 : 25)	7,3 ^{ab}
C (85 : 15)	6,20 ^b
KK	17,64

Ket : Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Tukey HSD 5%

Tabel 9. Rata-rata Kekerasan Nugget Tetelan Merah Tuna sebelum dan setelah Digoreng

Perlakuan	Kekerasan Sebelum Digoreng (N/m ²)	Kekerasan Setelah Digoreng (N/m ²)
A (95 : 5)	0,35 ^c	1,00 ^b
B (90 : 10)	0,53 ^{bc}	1,25 ^{ab}
C (85 : 15)	0,58 ^{abc}	1,38 ^{ab}
D (80 : 20)	0,75 ^{ab}	1,55 ^{ab}
E (75 : 25)	0,93 ^a	1,65 ^a
KK	27,48	21,71

Ket : Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Tukey HSD 5%

Tabel 10. Rata-rata Warna Nugget Tetelan Merah Tuna

Perlakuan	(Tetelan merah tuna : Tepung Maizena)	Warna
A (95 : 5)	(95 : 5)	3,9 ^a
B (90 : 10)	(90 : 10)	3,1 ^b
C (85 : 15)	(85 : 15)	4,05 ^a
D (80 : 20)	(80 : 20)	3,95 ^a
E (75 : 25)	(75 : 25)	3,45 ^{ab}
KK		9,35%

1) Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Tukey HSD 5%

2) Keterangan nilai warna meliputi 1 = tidak suka, 2 = kurang suka, 3 = biasa, 4 = suka, 5 = sangat suka

Perubahan nilai rata-rata kadar abu nugget tetelan merah tuna sebelum dan setelah digoreng pada setiap perlakuan dilihat pada gambar 4.

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. Selanjutnya Widriah (2005), kadar abu juga ditimbulkan oleh banyaknya kadar garam, pengawet, dan bahan mentah. Dalam proses pembakaran bahan organik terbakar tetapi zat anorganiknya tidak, hal itulah yang disebut

abu. Kadar abu yang didapat dari bahan tersebut berhubungan dengan mineral yang terkandung didalam suatu bahan.

Kadar Karbohidrat *by Difference*

Pengujian kadar karbohidrat terhadap produk nugget tetelan merah tuna dilakukan pada nugget sebelum dan sesudah digoreng. Nilai rata-rata pengujian beserta perubahan nilai perbandingannya tersebut ditampilkan pada Tabel 7 dan gambar 5.

Nilai rata-rata kadar karbohidrat nugget tetelan merah tuna sebelum digoreng berkisar antara 16,22 – 28,96 % sedangkan setelah digoreng kadar karbohidrat nugget tersebut berkisar antara 21,58 – 45,03 %. Kadar karbohidrat nugget tetelan merah tuna sebelum dan setelah digoreng tertinggi terdapat pada terdapat pada perlakuan E (28,96 % dan 45,03 %) dan yang terendah terdapat pada perlakuan A (16,22 % dan 21,58 %). Hasil analisis karbohidrat dipengaruhi oleh akurasi analisis lain seperti kadar air, abu, lemak, dan protein.

Kandungan karbohidrat yang dihasilkan berasal dari bahan pengikat yang digunakan oleh pembuatan nugget tetelan merah tuna yaitu tepung maizena. Kandungan karbohidrat pada tepung maizena sekitar 85 % (Anonim, 2011). Menurut Winarno (2004), karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur, dan lain-lain. Sedangkan tepung maizena mampu menghasilkan cita rasa yang enak, meningkatkan elastisitas produk, memperbaiki tekstur, dan meningkatkan daya ikat air sehingga produk akan lebih renyah. Perubahan nilai rata-rata kadar karbohidrat nugget tetelan merah tuna sebelum dan setelah digoreng pada setiap perlakuan dapat dilihat pada gambar 5.

Kandungan karbohidrat terutama pati sangat penting dalam dalam pengolahan nugget, dimana pati akan mengikat air selama proses pengadonan dan selama pengukusan pati akan tergelatinisasi sehingga terjadi pembengkakan granula pati yang membentuk tekstur yang kompak. Hal ini didukung oleh pendapat Winarno (2004), pati dari tepung akan menyerap air dari adonan sehingga granula patinya membengkak dan pada saat pemanasan air yang terserap oleh granula pati akan berperan untuk menggelatinisasi pati.

Daya Serap Minyak

Pengujian daya serap minyak dilakukan untuk menentukan banyaknya minyak yang terserap selama proses penggorengan. Nilai rata-rata pengujian daya serap minyak dapat dilihat pada tabel 8. Dari tabel 8 terlihat bahwa daya serap minyak produk nugget tetelan merah tuna berbeda nyata. Hal ini menandakan adanya pengaruh dalam penambahan tepung maizena yang berbeda jumlahnya setiap perlakuan terhadap daya serap minyak nugget tetelan merah tuna yang dihasilkan. Daya serap minyak yang dihasilkan berkisar antara 6,27 – 9,56 %. Selama proses penggorengan berlangsung minyak akan menerima panas, air yang ada dalam nugget tetelan merah tuna akan menguap, kemudian minyak

akan masuk pada pori-pori atau ruang kosong yang tadinya diisi oleh air sehingga terjadilah serapan minyak pada nugget tersebut.

Tabel 11. Rata-rata Aroma Nugget Tetelan Merah Tuna

(Tetelan merah tuna : Tepung Maizena)		
Perlakuan		Aroma
A	(95 : 5)	3,7
B	(90 : 10)	3,85
C	(85 : 15)	3,95
D	(80 : 20)	3,95
E	(75 : 25)	3,75
KK		18,20%

1) Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Tukey HSD 5%

2) Keterangan nilai warna meliputi 1 = tidak suka, 2 = kurang suka, 3 = biasa, 4 = suka, 5 = sangat suka

Tabel 12. Rata-rata Rasa Nugget Tetelan Merah Tuna

(Tetelan merah tuna : Tepung Maizena)		
Perlakuan		Rasa
A	(95 : 5)	3,75
B	(90 : 10)	3,8
C	(85 : 15)	4,05
D	(80 : 20)	4
E	(75 : 25)	3,6
KK		20,12%

1) Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Tukey HSD 5%

2) Keterangan nilai warna meliputi 1 = tidak suka, 2 = kurang suka, 3 = biasa, 4 = suka, 5 = sangat suka

Tabel 13. Rata-rata Tekstur Nugget Tetelan Merah Tuna

(Tetelan merah tuna : Tepung Maizena)		
Perlakuan		Tekstur
A	(95 : 5)	3,85 ^b
B	(90 : 10)	3,65 ^b
C	(85 : 15)	4,75 ^a
D	(80 : 20)	3,9 ^b
E	(75 : 25)	3,7 ^b
KK		18,06%

1) Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Tukey HSD 5%

2) Keterangan nilai warna meliputi 1 = tidak suka, 2 = kurang suka, 3 = biasa, 4 = suka, 5 = sangat suka

Uji Kekerasan

Pengujian kekerasan terhadap produk nugget tetelan merah tuna dilakukan pada nugget tetelan merah tuna sebelum dan sesudah digoreng. Nilai rata-rata pengujian beserta perubahan nilai perbandingannya tersebut ditampilkan pada Tabel 9.

Dari Tabel 9 terlihat bahwa uji kekerasan terhadap nugget tetelan merah tuna sebelum dan setelah digoreng berbeda nyata. Hal ini menandakan adanya pengaruh dalam

penambahan tepung maizena yang berbeda jumlahnya setiap perlakuan terhadap kekerasan nugget tetelan merah tuna yang dihasilkan. Penilaian kekerasan nugget tetelan merah tuna sebelum digoreng berkisar antara 0,35 – 0,93 sedangkan penilaian nugget tetelan merah tuna setelah digoreng berkisar antara 1,00 – 1,65.

Dari hasil uji kekerasan produk nugget tetelan merah tuna sebelum digoreng terlihat bahwa semakin banyak pencampuran tepung maka akan menyebabkan kekerasan meningkat. Kekerasan produk nugget tetelan merah tuna setelah digoreng juga mengalami penurunan. Semakin banyak penggunaan tepung maizena yang digunakan maka produk yang dihasilkan akan semakin keras. Hal ini dikarenakan tepung maizena mampu meningkatkan daya ikat air. Pada saat penggorengan air yang terkandung didalam bahan akan menguap sehingga pori-pori yang ditinggalkan akan diisi oleh minyak. Semakin banyak air yang menguap maka semakin banyak minyak yang terserap sehingga kekerasan yang dihasilkan akan semakin berkurang.

Warna

Warna produk makanan merupakan daya tarik utama sebelum konsumen mengenal dan menyukai sifat-sifat lainnya. Dengan melihat warna, konsumen telah dapat menilai mutu bahan pangan dengan cepat dan mudah (Soekarto,1985). Nilai rata-rata warna nugget tetelan merah tuna dapat dilihat pada tabel 10.

Dari hasil organoleptik yang dilakukan panelis terhadap 5 jenis sampel sesuai dengan perlakuannya didapatkan nilai rata-rata warna pada nugget tetelan merah tuna berkisar antara 3,10 – 4,05 (mulai dari biasa hingga suka). Selain itu, hasil analisa menunjukkan bahwa dari lima perlakuan terhadap nugget tetelan merah tuna berbeda nyata secara statistik pada taraf 5 %. Penambahan tepung maizena pada nugget tetelan merah tuna dapat menyebabkan penurunan nilai warna. Adanya penambahan tepung maizena akan menyebabkan warna adonan nugget menjadi semakin pucat yang pada awalnya (tanpa penambahan tepung maizena) berwarna kuning keemasan. Setelah melalui proses penggorengan warna nugget yang dihasilkan coklat kekuningan.

Menurut Ketaren (1986), warna coklat yang dihasilkan karena adanya reaksi Maillard pada saat penggorengan yaitu terjadinya reaksi antara gula-gula pereduksi dengan gugus amin dari molekul protein. Menurut Widrial (2005), penggorengan bahan pangan dalam minyak goreng akan menyebabkan seluruh permukaan pangan menerima panas yang sama sehingga menghasilkan warna dan penampakan yang seragam. Selain itu, kuning telur juga dapat memberikan warna yang seragam pada bahan makanan (Astawan, 2007).

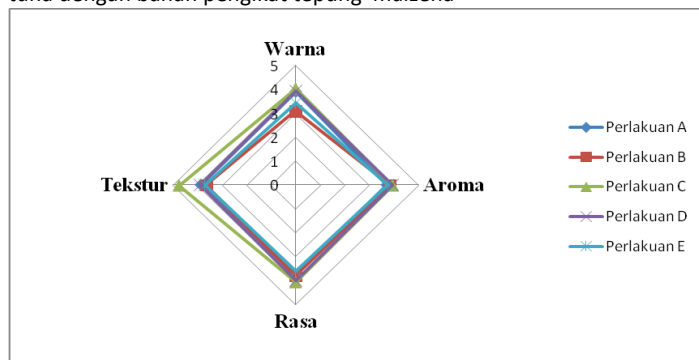
Aroma

Menurut Winarno (2004), bau makanan banyak menentukan kelezatan makanan serta citarasa bahan pangan

itu sendiri. Hal yang mempengaruhi citarasa bahan pangan adalah terdiri dari tiga komponen yaitu bau, rasa, dan rangsangan mulut. Nilai rata-rata aroma nugget tetelan merah tuna dapat dilihat pada Tabel 11.

Dari hasil organoleptik yang dilakukan panelis terhadap 5 jenis sampel sesuai dengan perlakuannya didapatkan nilai rata-rata aroma pada nugget tetelan merah tuna berkisar antara 3,70 – 3,95 (mulai dari biasa hingga mendekati suka). Selain itu, hasil analisa menunjukkan bahwa dari lima perlakuan terhadap nugget tetelan merah tuna berbeda tidak nyata secara statistik pada taraf 5 %. Hal ini menandakan tidak adanya pengaruh dalam penambahan tepung maizena yang berbeda jumlahnya setiap perlakuan terhadap aroma nugget tetelan merah tuna yang dihasilkan, tetapi dari hasil organoleptik secara subjektif terlihat bahwa semakin banyak penambahan tepung maizena pada adonan nugget tetelan merah tuna akan menyebabkan bau ikan yang digunakan sebagai bahan dasar akan semakin berkurang.

Gambar 7. Grafik radar penilaian organoleptik nugget tetelan merah tuna dengan bahan pengikat tepung maizena



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

Tabel 14. Hasil Uji Lempeng Total Produk Nugget Tetelan Merah Tuna

Pengamatan	Total Mikroba (CFU/g)
Minggu ke-1	2,1 x 10 ³
Minggu ke-2	4,9 x 10 ³

Menurut Winarno (2004), perubahan-perubahan kimia atau pengurangan minyak dan lemak dapat mempengaruhi bau dan rasa suatu bahan makanan, baik yang menguntungkan maupun yang tidak menguntungkan. Demikian juga cara memasak makanan akan memberikan aroma yang berbeda pula, penggunaan panas yang tinggi dalam proses pemasakan makanan akan lebih menghasilkan aroma yang kuat seperti pada makanan yang digoreng (Widriah, 2005).

Rasa

Rasa merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan penerimaan atau penolakan panelis terhadap bahan pangan. Menurut Soekarto (1985). Rasa dapat dinilai sebagai tanggapan terhadap rangsangan yang berasal dari senyawa kimia dalam suatu bahan pangan yang memberikan

kesan manis, pahit, asam, dan asin. Nilai rata-rata aroma nugget tetelan merah tuna dapat dilihat pada Tabel 12.

Dari hasil organoleptik yang dilakukan panelis terhadap 5 jenis sampel sesuai dengan perlakuannya didapatkan nilai rata-rata rasa pada nugget tetelan merah tuna berkisar antara 3,60 – 4,05 (mulai dari biasa hingga suka). Selain itu, hasil analisa menunjukkan bahwa dari lima perlakuan terhadap nugget tetelan merah tuna berbeda tidak nyata secara statistik pada taraf 5 %. Hal ini menandakan tidak adanya pengaruh dalam penambahan tepung maizena yang berbeda jumlahnya setiap perlakuan terhadap rasa nugget tetelan merah tuna yang dihasilkan, tetapi dari hasil organoleptik secara subjektif terlihat bahwa semakin banyak penambahan tepung maizena pada adonan nugget tetelan merah tuna akan dapat menurunkan nilai rasa ikan. Rasa ikan pada nugget tetelan merah tuna berasal dari ikan tuna itu sendiri yang merupakan komponen utama, dengan banyaknya daging tetelan merah tuna yang digunakan maka rasa ikan tersebut akan lebih terasa.

Pemanasan atau penggorengan juga dapat menjadi penyebab timbulnya rasa pada bahan makanan. Selama proses penggorengan berlangsung maka sebagian lemak masuk ke dalam bagian kerak dan lapisan luar yang pada mulanya diisi oleh air, fungsi dari lemak atau minyak ini untuk mengempukkan kerak dan membasahi bahan pangan sehingga menambah rasa lezat dan gurih dan apabila pemanasan yang berlebihan dapat mengakibatkan berkurangnya rasa lezat pada bahan makanan tersebut.

Tekstur

Tekstur nugget terbentuk pada proses pemanasan. Kandungan pati yang ada pada bahan pengikat akan mengalami proses gelatinisasi sehingga terjadi pembengkakan granula pati. Proses gelatinisasi penting untuk membentuk tekstur yang kompak dan mudah dicetak dan dipotong-potong. Nilai rata-rata aroma nugget tetelan merah tuna dapat dilihat pada Tabel 13.

Dari hasil organoleptik yang dilakukan panelis terhadap 5 jenis sampel sesuai dengan perlakuannya didapatkan nilai rata-rata tekstur pada nugget tetelan merah tuna berkisar antara 3,65 – 4,75 (mulai dari biasa hingga mendekati sangat suka). Selain itu, hasil analisa menunjukkan bahwa dari lima perlakuan terhadap nugget tetelan merah tuna berbeda nyata secara statistik pada taraf 5 %. Hal ini menandakan adanya pengaruh dalam penambahan tepung maizena yang berbeda jumlahnya setiap perlakuan terhadap tekstur nugget tetelan merah tuna yang dihasilkan.

Penambahan tepung maizena dapat meningkatkan nilai tekstur nugget tetelan merah tuna karena tepung maizena berfungsi sebagai bahan pengikat. Menurut Widriah (2005), tepung maizena merupakan salah satu bahan pengikat yang berfungsi untuk memperbaiki tekstur, memperbaiki citarasa, meningkatkan daya ikat air, dan memperbaiki elastisitas pada produk akhir. Selain itu, tekstur juga merupakan salah satu

penilaian kualitas suatu produk selain daripada nilai makanan dan 90 % responden mengemukakan mutu berhubungan dengan tekstur.

Angka Lempeng Total

Pengamatan terhadap pengujian lempeng total dilakukan pada minggu ke-1 dan minggu ke-2. Pengujian ini dilakukan terhadap nugget yang dibuat dari perbandingan 85 : 15 yang dapat dilihat pada tabel 14.

Dari Tabel 14 dapat dilihat bahwa penyimpanan nugget tetelan merah tuna selama 2 minggu memberikan pengaruh terhadap jumlah total mikroba. Dari hasil yang diperoleh jumlah total mikroba yang diperoleh selama penyimpanan 2 minggu masih memenuhi standar SNI nugget, dimana standar yang ditetapkan adalah maksimal 5×10^4 CFU/g.

Penyimpanan nugget tetelan merah tuna dilakukan didalam *freezer* pada suhu -4°C . Peningkatan mikroba terjadi karena adanya mikroba psikrofilik yang tumbuh selama penyimpanan. Hal ini didukung oleh Buckle (1987), mikroorganisme psikrofilik mempunyai kemampuan untuk tumbuh pada suhu 5°C sampai -5°C . Diduga mikroba yang tumbuh pun meliputi mikrobakterium karena dapat menyebabkan lendir terhadap nugget.

KESIMPULAN

Penambahan tepung maizena berpengaruh terhadap mutu nugget pada tetelan merah tuna. Jumlah tepung maizena yang tepat sebagai bahan pengikat dalam pembuatan nugget tetelan merah tuna diperoleh pada perlakuan C (tetelan merah tuna 85 gr : tepung maizena 15 gr) dengan tingkat penerimaan organoleptik dan kandungan mikroba memenuhi SNI, dengan karakteristik mutu sebelum dan setelah digoreng adalah kadar air (56,43 % dan 44,53 %), kadar lemak (1,6 % dan 7,8 %), kadar protein (20,64 % dan 13,45 %), kadar abu (1,01 % dan 1,07 %), dan kadar karbohidrat (20,38 % dan 33,14 %). Daya serap minyak sebesar 6,20 % dan tingkat kekerasan ($0,58 \text{ N/m}^2$ dan $1,38 \text{ N/m}^2$).

DAFTAR PUSTAKA

Alamsyah, Yuyun. 2008. Nugget. PT. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta

- Anonim. 2011a. Ikan. Diakses : 5 Juni 2011.
- _____. 2011b. "Tepung Maizena". Bumbu Masak . (Online), (diakses 16 April 2011).
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemistry.
- Astawan, M. 2007. "Nugget". Nugget Ayam Bukan Junk Food. diakses 4 Maret 2011.
- Badan Pusat Statistik RI. 2009. Jumlah Perahu/Kapal, Luas Usaha Budidaya dan Produksi menurut Sub Sektor Perikanan, 2002-2008. Jakarta.
- Bijogneo. 2010. "Bisnis". 3,85 Milyar USD Ikan Laut Indonesia di Pasar Dunia. (Online), diakses 17 Juni 2011.
- Buckle *et al.*, 1987. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Fardiaz, S. 1993. Analisis Mikrobiologi Pangan. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hermansyah, R. 2010. Pembuatan Nugget Udang Rebon dengan Bahan Pengikat Jagung dan Tepung Beras. Skripsi Teknologi Pertanian Universitas Andalas. Padang..
- Ketaren, S. 1986. Minyak dan Lemak Pangan. Universitas Indonesia perss. Jakarta.
- PT. Dempo Andalas Samudera. 2007. Process Flow Chart Fillet Tuna. Padang Sumatera Barat.
- Setyowati, 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 2011. Jakarta.
- Soekarto. 1985. Penilaian Organoleptik. IPB. Bogor.
- Tanoto, E. 1994. Pengolahan Fish Nugget dari Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersoni*). Skripsi Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- 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.