

BAB IV

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

4.1. Bahan

4.1.1. Bahan Baku untuk Proses

Bahan yang digunakan dalam proses pengolahan *nugget* tuna menjes pada penelitian ini adalah daging ikan tuna segar yang dibeli di Pasar Keputran Surabaya. Panjang ikan tuna yang digunakan sekitar 50 – 60 cm dengan berat kurang lebih 1,8 – 2,5 kg. Bahan yang digunakan untuk membuat tepung menjes adalah tempe menjes yang dibeli di Pasar Keputran. Tempe menjes yang digunakan telah dibuat selama 1 hari 2 malam.

4.1.2. Bahan Pembantu untuk Proses

Bahan pembantu yang digunakan dalam proses pengolahan *nugget* tuna menjes pada penelitian ini adalah bawang bombay, bawang putih, dan telur yang dibeli di Pasar Keputran, maizena, tapioka, tepung terigu, merica, garam dapur, air minum dalam kemasan, *bread crumb*, minyak goreng, kertas merang, dan plastik PP. Bahan pembantu yang digunakan untuk pembuatan tepung menjes adalah kain saring dan kantong kain.

4.1.3. Bahan untuk Analisa

Pengujian WHC menggunakan *aluminium foil* dan akuades. Buffer fosfat pH 6, *termamyl*, enzim pepsin, enzim pankreatin, NaOH 4N, HCl 4N, etanol 85%, etanol 78%, etanol 95%, aseton untuk pengujian kadar serat.

4.2. Alat

4.2.1. Alat untuk Proses

Alat yang digunakan dalam proses pengolahan *nugget* tuna adalah neraca digital (Denver Instrument XL-3100), *dry mill* dan motor (Phillips HR 2071), vibrator tyller (Retsch) dan saringan *mesh* (15 *mesh*, 45 *mesh*, 80 *mesh*), piring, baskom, sendok, kuas, solet, pisau, telenan, loyang

aluminium ukuran 19,5 cm x 7 cm x 5,5 cm, kompor gas (Rinnai RI 522E), dandang ukuran 41 cm x 41 cm x 22,5 cm, nampan, *deep fryer* (Fritel Profesional), penjepit *stainless steel*, *refrigerator* (Mitsubishi MR428W), *freezer box* (Modena MO45), *disk mill*.

4.2.2. Alat untuk Analisa

Neraca analitis (Mettler Toledo), botol timbang, *beaker glass* 250 mL (Pyrex), gelas ukur 5 mL dan 100 mL (Pyrex), sendok tanduk, pengaduk kaca, pipet tetes, tabung *centrifuge* (Pyrex), *centrifuge* (Hettich Zentrifugen D78532 Tuttlingen), vortex (Lab Dancer Vario 3417700), *freezer* (Rotary Mitsubishi MR428W), oven (Binder), eksikator, *texture profile analyzer* (TA-XT Plus), pH meter (MicroBech T12100).

4.3. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian pendahuluan dilakukan pada bulan Oktober 2013 – Februari 2014, sedangkan penelitian lanjutan akan dilakukan pada bulan Maret 2014 – Mei 2014.

4.3.2. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Pangan, Laboratorium Kimia, Biokimia Pangan dan Gizi, Laboratorium Analisa Pangan, Laboratorium Penelitian, dan Laboratorium Pengujian Sensoris Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

4.4. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal, yaitu konsentrasi tepung menjes yang terdiri dari 7 (tujuh) level perlakuan dan diulang sebanyak 4 (empat) kali. Rancangan penelitian yang akan dilakukan pada Tabel 4.1. Parameter penelitian meliputi sifat fisikokimia dan organoleptik.

Tabel 4.1. Rancangan Penelitian

Ulangan	Perlakuan Proporsi Maizena dan Tepung Menjes (%)						
	100:0 (M ₀)	95:5 (M ₁)	90:10 (M ₂)	85:15 (M ₃)	80:20 (M ₄)	75:25 (M ₅)	70:30 (M ₆)
1	M ₀ (1)	M ₁ (1)	M ₂ (1)	M ₃ (1)	M ₄ (1)	M ₅ (1)	M ₆ (1)
2	M ₀ (2)	M ₁ (2)	M ₂ (2)	M ₃ (2)	M ₄ (2)	M ₅ (2)	M ₆ (2)
3	M ₀ (3)	M ₁ (3)	M ₂ (3)	M ₃ (3)	M ₄ (3)	M ₅ (3)	M ₆ (3)
4	M ₀ (4)	M ₁ (4)	M ₂ (4)	M ₃ (4)	M ₄ (4)	M ₅ (4)	M ₆ (4)

Pengujian sifat fisikokimia *nugget* tuna menjes meliputi pengujian kadar air dan karakteristik tekstur dengan *Texture Profile Analyzer*. Pengujian organoleptik yang dilakukan meliputi uji kesukaan panelis terhadap rasa, tekstur, dan *juiceness*. Data-data yang diperoleh dianalisa statistic dengan menggunakan uji ANAVA (*Analysis of Varians*) pada $\alpha = 5\%$ untuk mengetahui perbedaan yang terdapat antar perlakuan tersebut. Jika pada hasil pengujian ANAVA menunjukkan adanya perbedaan nyata, maka pengujian dilanjutkan dengan uji pembandingan berganda menggunakan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan $\alpha = 5\%$. Pengujian DMRT bertujuan untuk mengetahui taraf perlakuan yang memberikan pengaruh yang nyata. Penentuan perlakuan terbaik didasarkan pada hasil pengujian organoleptik yang menunjukkan penerimaan panelis terhadap *nugget* dengan uji pembobotan.

Pengujian sifat fisikokimia juga dilakukan terhadap bahan baku *nugget* tuna menjes, yaitu WHC terhadap daging ikan tuna untuk penyeragaman kondisi bahan baku. Perubahan daya ikat air akibat proses pengolahan yang mempengaruhi karakteristik *juiceness* produk akhir diketahui dengan melakukan pengujian WHC dan kadar air terhadap *nugget* tuna menjes yang telah digoreng. Pengujian serat pangan pada *nugget* tuna menjes ini bertujuan untuk mengetahui jumlah serat yang terdapat dalam *nugget* tuna menjes dengan perlakuan terbaik berdasarkan hasil organoleptik.

4.5. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan dalam 2 (dua) tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian lanjutan. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menentukan proses pembuatan dan formulasi *nugget* tuna menjes yang tepat. Penelitian lanjutan bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan terhadap *nugget* tuna mnejes yang dihasilkan dan penentuan perlakuan terbaik. Formulasi *batter* yang digunakan untuk melapisi *nugget* terdapat pada Tabel 4.2., sedangkan formulasi yang digunakan dalam pengolahan *nugget* tuna menjes terdapat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.2. Formulasi *Batter Nugget* Tuna Menjes Tiap Perlakuan

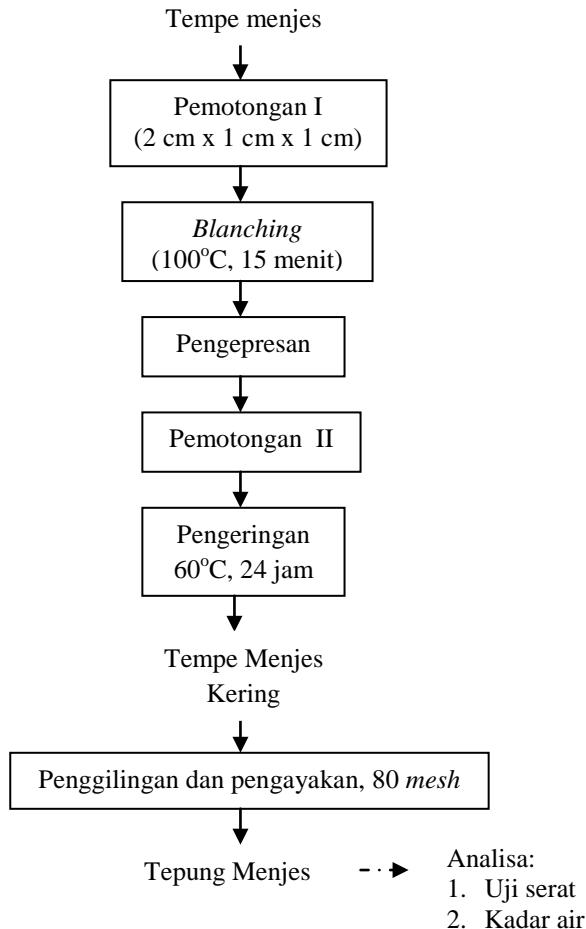
Bahan	Jumlah (g)
Terigu	100
Tapioka	100
Air	260

Tabel 4.3. Formulasi *Nugget* Tuna Menjes

Perlakuan	Daging Ikan Tuna (g)	Maizena:Tepung Menjes (g)	Bawang putih (g)	Bawang bombay (g)	Garam (g)	Merica (g)	Telur (g)
	100%	15%	5%	25%	1,5%	1%	50%
M ₀	350	52,5	0	17,5	87,5	5,25	3,5
M ₁	350	49,875	2,625	17,5	87,5	5,25	3,5
M ₂	350	47,25	5,25	17,5	87,5	5,25	3,5
M ₃	350	44,625	7,875	17,5	87,5	5,25	3,5
M ₄	350	42	10,5	17,5	87,5	5,25	3,5
M ₅	350	39,375	13,125	17,5	87,5	5,25	3,5
M ₆	350	36,75	15,75	17,5	87,5	5,25	3,5

Keterangan: Presentase berat maizena:tepung menjes, bawang bombay, bawang putih, garam, merica, dan telur berdasarkan berat daging ikan tuna.

Proses pengolahan tepung menjes pada Gambar 4.1. terdiri atas beberapa tahapan sebagai berikut:



Gambar 4.1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Menjes

Sumber: Afrisanti, 2010 dengan Modifikasi (*)

1. Pemotongan I

Tahapan ini bertujuan untuk memperkecil ukuran tempe menjes sehingga dapat mempercepat proses pengeringan yang dilakukan dan mempermudah penghancuran. Pemotongan dilakukan dengan ukuran 2 cm x 1 cm x 1 cm.

2. *Blanching*

Tahapan ini bertujuan untuk menghentikan reaksi enzimatis dan fermentasi yang masih berlangsung pada menjes. Tujuan lain dari *blanching* juga untuk menghilangkan bau langu dari tempe menjes. Proses ini dilakukan dengan di *steaming* menggunakan uap panas ($\pm 100^{\circ}\text{C}$) selama 15 menit.

3. Pengepresan

Tempe menjes yang telah *diblanching*, diletakkan dalam kain kemudian dipres dengan *hydrolic press* dengan tekanan 1700 psi selama 2 menit. Proses ini bertujuan untuk mengurangi kadar air dan didapatkan hasil berupa bongakan tempe menjes padat terdiri dari potongan-potongan tempe menjes yang dimampatkan.

4. Pemotongan II

Bongakan tempe menjes padat hasil dari pengepresan dipotong-potong kembali menjadi potongan-potongan kecil agar mempermudah pengeringan.

5. Pengeringan

Pengeringan dilakukan dengan *cabinet dryer* pada suhu 60°C selama 24 jam sehingga menghasilkan menjes yang kering.

6. Penggilingan dan pengayakan

Penghancuran dilakukan dengan *disk mill* kemudian dilakukan proses pengayakan sebesar 80 mesh.

Proses pengolahan *nugget* tuna menjes pada Gambar 4.2. terdiri dari beberapa tahap yaitu sebagai berikut:

1. Preparasi bahan

Ikan tuna dipisahkan terlebih dahulu dari kepala, kulit, dan tulang sehingga didapat dagingnya saja, kemudian dibekukan selama 17

jam. Saat daging tuna akan digunakan, dilakukan *thawing* pada suhu kamar selama 2 jam. Bumbu yang digunakan seperti bawang putih dan bawang bombay dikupas terlebih dahulu dan dicincang kasar. Daging dan bumbu-bumbu kemudian ditimbang sesuai formulasi.

2. Penggilingan

Tahapan ini dilakukan dengan menggiling bumbu terlebih dahulu selama 6 detik sehingga didapat bumbu halus.

3. Pencampuran

Tahapan ini dilakukan dengan mencampur bumbu halus dengan daging ikan tuna sehingga mendapat adonan *nugget*. Selama pencampuran daging dihancurkan secara manual sehingga ukuran daging menjadi kecil dan bumbu bisa tercampur homogen.

4. Pencetakan

Adonan *nugget* dicetak dalam loyang yang telah diberi plastik dan diolesi minyak goreng. Ketebalan adonan diratakan sebesar 3,5 cm.

5. Pengukusan

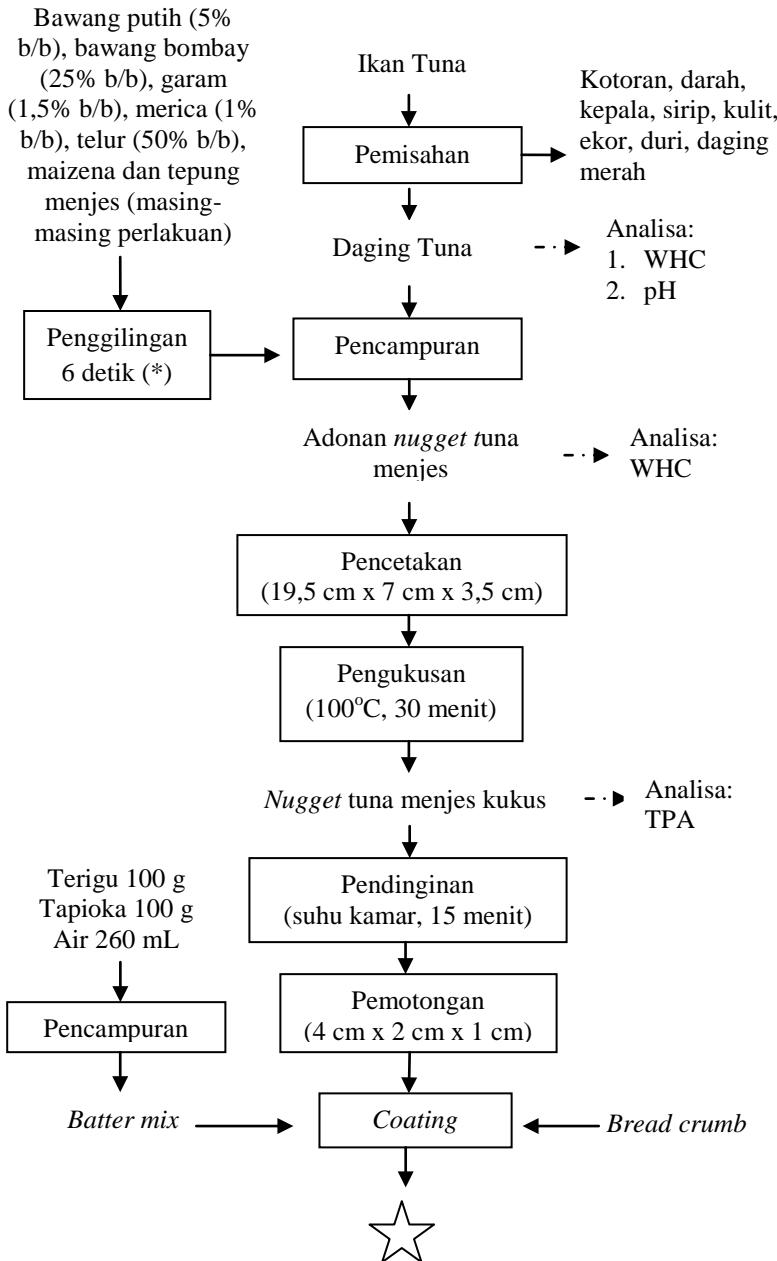
Adonan *nugget* dikukus dalam dandang dengan suhu $\pm 100^{\circ}\text{C}$ selama 30 menit.

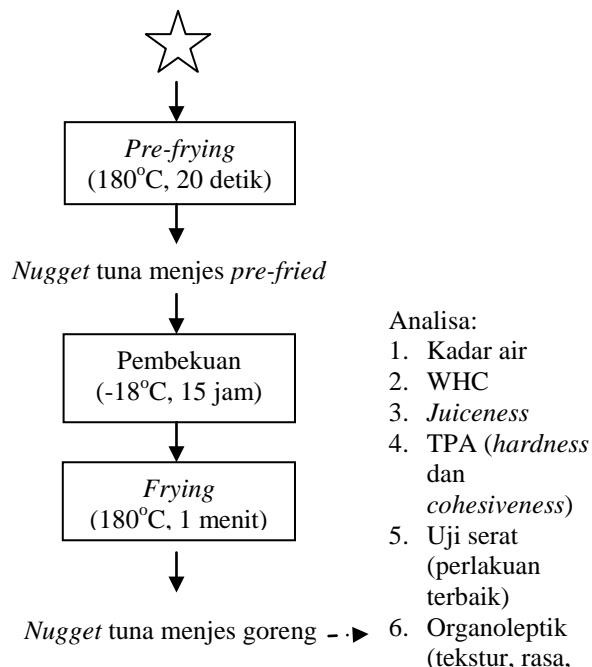
6. Pendinginan

Nugget yang telah dikukus kemudian didinginkan dalam *freezer* selama 15 menit. Pendinginan ini bertujuan untuk mencegah agar adonan tidak lengket saat dipotong.

7. Pemotongan

Nugget dipotong dengan ukuran 4 cm x 2 cm x 1 cm. Pemotongan menghasilkan *nugget* dengan ukuran seragam dan memudahkan *coating*.





Gambar 4.2. Diagram Alir Pembuatan *Nugget* Tuna Menjes

Sumber: Tanoto, 1994 dengan Modifikasi (*)

8. *Coating*

Nugget yang telah dipotong dicelupkan dalam *batter* yang terdiri dari campuran tepung terigu, tapioka, dan air. *Nugget* yang telah dicelupkan dalam *batter* kemudian dimasukkan dalam baskom berisi *bread crumb* sehingga *nugget* terlumuri oleh *bread crumb*.

9. *Pre-frying*

Pre-frying dilakukan dengan metode *deep fat frying* pada suhu 180°C selama 20 detik. *Nugget pre-frying* ditiriskan selama 30 detik

dan didinginkan pada suhu kamar selama 30 menit sebelum dikemas dalam plastik.

10. **Pembekuan**

Nugget yang telah dikemas kemudian dibekukan dalam *freezer* pada suhu -18°C selama 15 jam.

11. **Frying/Penggorengan**

Penggorengan *nugget* dilakukan dengan metode *deep fat frying* pada suhu 180°C selama 1 menit dengan media minyak hingga diperoleh *nugget* yang matang. *Nugget* kemudian ditiriskan selama 30 detik diatas kertas merang.

4.6. Parameter Penelitian

Parameter penelitian yang dilakukan terhadap *nugget* tuna menjes yang telah digoreng terdiri atas analisa kadar air dengan metode Thermogravimetri, pengujian *Water Holding Capacity* (WHC), pengukuran tekstur dengan *Texture Profile Analyzer* yang terdiri dari *hardness* (kekerasan) dan *cohesiveness* (daya kohesif), pengujian organoleptik (uji kesukaan) terhadap tekstur, rasa, dan *juiceness*, serta analisa kadar serat dengan metode enzimatis terhadap perlakuan yang terbaik. Bahan baku proses yaitu daging ikan tuna juga dilakukan penelitian yang terdiri atas pengujian *Water Holding Capacity* (WHC) dan pengujian pH.

4.6.1. Water Holding Capacity (Li et al., 1993)

Water Holding Capacity (WHC) menunjukkan kemampuan daging untuk mengikat air bebas. Analisa WHC dilakukan terhadap bahan baku yaitu daging ikan tuna dan *nugget* tuna menjes yang telah digoreng. Prosedur pengujian WHC ini sebagai berikut:

1. Sampel dihaluskan dan ditimbang sebanyak 1 gram, dimasukkan ke dalam tabung sentrifus dan ditambah dengan 9 mL akuades, kemudian ditutup dengan *aluminium foil*.
2. Sampel dihomogenkan menggunakan vortex selama 30 detik.
3. Tabung disentrifus dengan kecepatan 2800 rpm selama 15 menit, suhu 15°C.
4. Penentuan WHC dengan rumus:

$$WHC(\%) = \frac{\text{berat residu}(g) - \text{berat kering sampel}(g)}{\text{berat kering sampel}(g)} \times 100\%$$

Keterangan:

- Residu adalah berat sampel setelah disentrifus dan dihilangkan filtratnya.
- Berat kering sampel adalah berat sampel dikurangi kadar airnya.

4.6.2. Analisa Juiceness (Muchtadi dan Sugiyono, 1988)

Analisa *juiceness* terhadap nugget tuna yang digoreng. Prosedur yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Sampel dihaluskan dan ditimbang sebanyak 5 gram, dimasukkan ke dalam tabung *sentrifuge* dan ditambah 5 mL akuades, lalu ditutup dengan *aluminum foil*.
2. Sampel dihomogenkan menggunakan vortex selama 30 detik.
3. Tabung *sentrifuge* disimpan pada suhu 0°C selama 1 jam.
4. Tabung *disentrifuge* dengan kecepatan 3000 rpm selama 20 menit.
5. Supernatant dipisahkan dan diukur volumenya.
6. Penentuan *juiceness* dengan rumus:

$$\text{juiceness}(\%) = \frac{\text{volume air awal}(mL) - \text{volume air akhir}(mL)}{\text{berat sampel}(g)} \times 100\%$$

4.6.3. Analisa pH (Ozer dan Saricoban, 2010)

Analisa pH dilakukan terhadap bahan baku proses yaitu daging ikan tuna yang dilaksanakan dengan prosedur sebagai berikut:

1. Sampel dihaluskan dan ditimbang sebanyak 10 g, dimasukkan ke dalam *beaker glass* 100 mL dan ditambahkan dengan 100 mL akuades.
2. Sampel dihomogenkan selama 1 menit.
3. Pengukuran pH sampel dengan pH meter.

4.6.4. Analisa Kadar Air Cara Thermogravimetri (AOAC, 1990)

Prinsip dari analisa kadar air ini adalah menguapkan air yang ada di dalam bahan dengan pemanasan, kemudian menimbang bahan sampel berat konstan yang berarti semua air telah diuapkan (Sudarmadji, dkk., 2007). Analisa kadar air cara Thermogravimetri dilakukan terhadap *nugget* tuna menjes yang telah digoreng dengan prosedur sebagai berikut:

1. *Nugget* tuna menjes yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 1 – 2 g dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya.
2. Sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 100 – 105°C selama 3 – 5 jam.
3. Botol timbang yang berisi sampel didinginkan dalam eksikator selama 10 menit dan ditimbang.
4. Sampel kembali dipanaskan dalam oven selama 30 menit. Botol timbang berisi sampel didinginkan dalam eksikator selama 10 menit dan ditimbang. Perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut $\leq 0,2$ mg).
5. Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan, yang dihitung menggunakan rumus:

%Kadar air

$$= \frac{\text{berat bahan awal}(g) - \text{berat bahan akhir}(g)}{\text{berat sampel}(g)} \times 100\%$$

4.6.5. Analisa Tekstur dengan *Texture Profile Analyzer* (Lukman et al., 2009)

Pengujian tekstur *nugget* tuna menjes dilakukan dengan alat *texture analyzer* (TA-XT Plus) dan bertujuan untuk menguji *hardness*, *springiness*, *cohesiveness*, *fractability*, *gumminess* dan *chewiness* pada *nugget* yang telah matang. *Probe* yang digunakan dalam analisa tekstur *nugget* tuna menjes merupakan *cylindrical probe* berdiameter 36 mm. sampel yang akan diukur diletakkan di atas *sampel testing*, kemudian *load cell* akan menggerakkan *probe* ke bawah untuk menekan sampel dan kemudian kembali ke atas. Cara kerja analisa tekstur adalah sebagai berikut:

1. Komputer dan mesin TA dihidupkan selama \pm 5 menit untuk pemanasan.
2. Pemanasan alat penekan (*cylindrical*) yang sesuai untuk pengujian sampel.
3. Sampel diletakkan di bawah penekan.
4. Computer dihidupkan dan masuk program *Texture Exponent Low*.
5. Ketik T.A. *Calibration* dan masukkan ke *calibration force*.
6. Ketik *Calibration Weight* = 5000 g, klik *next* dan *finish*.
7. Klik TA, masukkan T.A. *Setting*.
8. Klik *Library* dan mengisi kolom T.A. *Setting* sebagai berikut:

Pre-test speed : 1,5 mm/s

Test speed : 0,5 mm/s

Post-test speed : 1,5 mm/s

Distance : 10

<i>Time</i>	: 5 second
<i>Trigger type</i>	: Auto
<i>Trigger force</i>	: 5 g
<i>Trigger stop plot at</i>	: Final
<i>Break defect</i>	: Off
<i>Unit force</i>	: g
<i>Unit distance</i>	: % strain

9. Klik *Graph Preferences*:

$y = forces$ (g)

$x = distance$ (mm)

time = second

10. Klik *Run and Test*, maka *cylindrical probe* akan langsung bekerja dengan cara menekan sampel yang akan diuji.

11. Data Analysis: *anchor-Insert*

Calculation-maxima

12. *Save Data*

Penjelasan mengenai karakteristik tekstur *nugget* yang akan diuji adalah sebagai berikut:

a. *Hardness* (kekerasan)

b. *Cohesiveness* (daya kohesif)

Daya kohesif dihitung dari luasan dibawah kurva pada tekanan kedua (A2) dibagi dengan luasan dibawah kurva pada tekanan pertama (A1) atau A2/A1. Daya kohesif dinyatakan dalam satuan Ns.

4.6.6. Analisa Kadar Serat (Asp, et al., 1983)

Serat pangan merupakan seluruh komponen makanan yang tidak rusak oleh enzim pencernaan manusia (Pomeranz dan Meloan, 1987). Serat dalam makanan berdasarkan sifat fisik-kimia dapat dikelompokan menjadi

dua jenis, yaitu larut (*soluble*) dan tak larut (*insoluble*) dalam air. Analisa kadar serat dilakukan dengan metode enzimatis yang dirancang berdasarkan kondisi fisiologi tubuh manusia. Metode yang dikembangkan adalah fraksinasi enzimatis yaitu menggunakan enzim amylase, diikuti penggunaan enzim pepsin, kemudian pankreatin (Joseph, 2002). Analisa kadar serat pangan dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

1. *Nugget* tuna menjes dihaluskan, dihomogenkan dan diliofilisasi.
2. Sampel yang digunakan dalam keadaan tanpa lemak dan air sehingga diekstrak lemaknya dengan pelarut petroleum eter pada suhu kamar, 15 menit kemudian dikeringkan pada suhu ruang.
3. Sampel ditimbang 1 g dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer kemudian ditambah 25 mL 0,1M buffer fosfat pH 6 dan dibuat menjadi suspensi.
4. Sampel ditambahkan 0,1 mL *termamyl*, ditutup dengan alufo, dipanaskan pada suhu 100°C, 15 menit, dan dinginkan.
5. Sampel dilakukan pengaturan pH menjadi 1,5 dengan HCl 4N.
6. Sampel ditambahkan 1 mL suspensi pepsin, ditutup, dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 2 jam.
7. Pengaturan pH menjadi 6,8 dilakukan dengan menggunakan NaOH 4N kemudian ditambahkan 1 mL suspensi pankreatin, ditutup dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 2 jam.
8. pH diatur kembali dengan HCl menjadi 4,5 kemudian disaring dengan *crucible* (porositas 2) berisi 0,5 *celite* (bobot kering diketahui).
9. Residu dicuci dengan 2x10 mL air destilasi, kemudian ditambahkan 400 mL etanol 85% hangat (60°C) dan diendapkan selama 1 jam.
10. Penyaringan dilakukan kembali dengan *crucible* (porositas 2) berisi 0,5 *celite* (bobot kering diketahui) kemudian dicuci dengan 2x10 mL etanol 78%, dan 2x10 mL etanol 95%, dan 2x10 mL aseton

11. Residu dikeringkan pada suhu 105°C selama 24 jam hingga berat tetap dan ditimbang setelah didinginkan dalam desikator.
12. Residu diabukan pada suhu 550°C selama 5 jam, didinginkan dalam desikator, ditimbang untuk mengetahui berat akhir dan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\%Total\ Serat\ Makanan = \frac{D - I - B}{W} \times 100$$

Keterangan

W = Berat Sampel

D = Berat setelah pengeringan (gram)

I = Berat setelah pengabuan (gram)

B = Berat blanko bebas abu (gram)

4.6.7. Uji Organoleptik (Kartika *et al.*, 1988)

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap tekstur, rasa, dan *juiceness nugget* tuna menjes yang dihasilkan. Menurut Kartika *et al.* (1988), uji kesukaan merupakan pengujian yang meminta panelis mengemukakan responnya berupa senang atau tidaknya terhadap sifat bahan yang diuji. Metode pengujian kesukaan yang dilakukan adalah *scoring*. Jumlah panelis yang dibutuhkan untuk uji ini adalah sebanyak 80 orang.

Pengujian ini digunakan panelis yang belum terlatih. Panelis tersebut diperoleh dari mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, khususnya Fakultas Teknologi Pertanian. Masing-masing panelis akan diberi 7 sampel yang akan diuji tingkat kesukaan terhadap 3 kriteria pengujian, yaitu tekstur (kemudahan digigit dan kemudahan dikunyah), rasa, dan *juiceness*. Sampel yang digunakan berupa *nugget* tuna menjes yang telah digoreng dan dikondisikan hangat saat disajikan. Pengujian dilakukan dengan memberi kode yang terdiri dari tiga angka secara acak pada sampel

yang disajikan agar tidak menimbulkan penafsiran tertentu oleh panelis. Skala yang digunakan berupa skala numeris yang dimulai dari 1 hingga 9. Angka 1 menunjukkan amat sangat tidak suka, sedangkan angka 9 menunjukkan amat sangat suka. Contoh kuesioner terdapat pada Lampiran 1. Keterangan nilai untuk skala nominal adalah sebagai berikut:

1 = amat sangat tidak suka

2 = sangat tidak suka

3 = tidak suka

4 = agak tidak suka

5 = netral

6 = agak suka

7 = suka

8 = sangat suka

9 = amat sangat suka

4.6.8. Uji Pembobotan (DeGarmo *et al.*, 1993)

Uji pembobotan dilakukan untuk menentukan perlakuan proporsi maizena dan tepung menjes terbaik dalam penelitian. Perlakuan terbaik yang dimaksud dalam penelitian ini adalah perlakuan yang dapat menghasilkan *nugget* tuna menjes dengan hasil organoleptik terbaik. Menurut DeGarmo *et al.* (1993), pengujian pembobotan dilakukan dengan memberi bobot variabel pada masing-masing parameter dengan angka 0-1. Bobot yang diberikan sesuai dengan besarnya pengaruh parameter tersebut terhadap produk menurut konsumen. Semakin besar pengaruh parameter tersebut terhadap kualitas produk, bobot yang diberikan juga semakin besar. Hal ini dilakukan untuk memilih perlakuan terbaik yang memiliki nilai tertinggi.

Cara kerja pengujian pembobotan adalah sebagai berikut:

1. Masing-masing parameter diberi bobot dengan angka 0-1 berdasarkan tingkat kepentingan masing-masing parameter menurut pendapat konsumen dalam menentukan kualitas produk yang akan dilakukan menggunakan metode uji ranking. Contoh kuisioner yang digunakan dapat dilihat pada Lampiran 2.
2. Bobot normal masing-masing parameter dihitung dengan cara membagi bobot variable dengan bobot total.
3. Nilai efektivitas dihitung dengan rumus:

$$\text{nilai efektivitas} = \frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terburuk}}{\text{nilai terbaik} - \text{nilai terburuk}}$$

4. Nilai masing-masing parameter dihitung dengan mengalikan nilai efektivitas dan bobot normal.
5. Nilai total semua kombinasi dihitung dengan menjumlahkan nilai masing-masing parameter.
6. Dipilih perlakuan terbaik berdasarkan perlakuan yang memiliki nilai tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrisanti, D.W. 2010. Kualitas Kimia dan Organoleptik *Nugget Daging Kelinci dengan Penambahan Tepung Tempe*, Skripsi, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
<http://eprints.uns.ac.id/6798/1/172181512201011221.pdf>
- Agustia, S. 2009. Pengaruh Perbandingan Tepung Gandum dengan Tepung Maizena dan Konsentrasi Karagenan Terhadap Mutu Kentang Krispi, Skripsi, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/7556/1/09E00582.pdf>
- Amertaningtyas, D., H. Purnomo, dan Siswanto. 2001. *Kualitas Nuggets Daging Ayam Broiler dan Ayam Petelur Afkir dengan Menggunakan Tapioka dan Tapioka Modifikasi serta Lama Pengukusan yang Berbeda.* http://www.digilib.brawijaya.ac.id/virtual-library/mlg_serial/Pdf%20Material/Biosain%20Edisi%20April%202001%20%28Edisi201%29/kualitas%20nuggets%20daging%20ayam.pdf (9 November 2013).
- Anggraini, T.N. 2002. Aplikasi Mutu Statistik pada Pengolahan Chicken Nugget di PT. JAPFA-Osi Food Industri Tangerang, Skripsi S-1, Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/16280/F02tna.pdf?sequence=2>
- AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis 14th Edition*. Washington D.C.: Association of Analytical Chemists.
- Apriyanto, D. 2000. Isolasi dan Karakterisasi Mikroba serta Penentuan Senyawa Bioaktif Isoflavon pada Fermentasi Tempe Gembus, Skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro, Semarang.
<http://eprints.undip.ac.id/30023/2/203b00.pdf>
- Asp, N.G., C.G. Johannson, H. Hallmer, dan M. Sijestrin. 1983. Rapid Essay of Insoluble and Soluble Dietary Fiber. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 31:476-482.

- Barbut, S. 2002. *Poultry Products Processingan Industry Guide.* . Washington, DC: GRC Press.
- Badan Pusat Statistik. 2013. Perkembangan beberapa Indikator Utama Sosial-Ekonomi Indonesia, *Booklet Badan Pusat Statistik Jakarta-Indonesia.*
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, dan M. Wooton. 1997. *Ilmu Pangan.* Jakarta: Universitas Indonesia.
- Darojat, D. 2010. Manfaat Penambahan Serat Pangan pada Produk Daging Olahan, *Food Review* 5(7):52-53.
- DeGarmo, E.P., Sullivan, W.G., dan Bontadelli, J.A. 1993. *Engineering Economy.* New York: Macmillans Publishing Company.
- deMan, J. M. 1997. *Kimia Makanan.* Bandung: ITB.
- Direktorat Gizi Departemen Kesahatan RI. 1981. *Daftar Komposisi Bahan Makanan.* Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Fellows, P. J. 1992. *Food Processing Technology.* New York: Ellis Horwood.
- Joseph, G. 2002. Manfaat Serat Makan Bagi Kesehatan Kita. *Makalah Falsafah Sains.* Program Pasca Sarjana. IPB.
- Kartika, B., P. Hastuti, dan W. Supartono. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan.* Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.
- Ketaren. 2005. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan.* Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Li, W., J.A. Bowers, J.A. Craig, dan S.K. Perng. 1993. Sodium Tripolyphosphate Stability and Effect in Ground Turkey Meat. *Journal of Food Science*, 58(1): 501-504, 521.
- Lukman, I., N. Huda, dan N. Ismail. 2009. Physicochemical and Sensory Properties of Commercial Chicken Nugget. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 2(02):171-180.

- Matz, S.A. 1978. *Cookies and Crackers Technology*. Connecticut: The AVI Publishing Co. Inc.
- Mead, G.C. (Ed). 1989. *Processing of Poultry*. New York: Elsevier Science Publishers, Ltd.
- Moeljono, R. 1982. *Pengolahan Hasil-Hasil Sampangan Ikan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Muchtadi, T.R. dan Sugiyono. 1988. *Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengolahan Bahan Pangan*. Bogor: PAU Pangan dan Gizi IPB.
- Naruki, S. 1991. Penggunaan Inokulum Murai (*Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus oryzae*) Untuk Meningkatkan Nilai Gizi Tempe Gembus, *Laporan Penelitian*, Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Nurhidayah. 2011. Pengaruh Penggunaan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) terhadap Mutu Fisikokimia dan Organoleptik *Nugget Keong Tutut* (*Bellamnya javanica*) sebagai Makanan Sumber Protein dan Tinggi Kalsium, *Skripsi*, Fakultas Ekologi Manusia IPB, Bogor. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/47426/I11nur.pdf?sequence=1>
- Ozer, O. dan C. Saricoban. 2010. The Effect of Butylated Hydroxyanisole, Ascorbic Acid and α -Tocopherol on Some Quality Characteristics of Mechanically Deboned Chicken Patty during Freeze Storage. *Czech Journal of Food Science*, 28(2), 150-160.
- Padaga, M. Ch. Dan Purnomo H. 1989. *Ilmu Daging*. Malang: Nufic Universitas Brawijaya.
- Palungkun, R dan A. Budiarti. 1992. *Bawang Putih Dataran Rendah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pearson, A.M. dan T.R. Dutson (Ed). 1987. *Advances in Meat Research, Restructured Meat and Poultry Products* (Volume 3). New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Pomeranz, Y. and C.E. Meloan. 1987. *Food Analysis, Theory and Practice*. Germany: Springer.

- Radley, J.A. 1976. *Industrial Uses of Starch and It's Derivatives*. London: Applied Science Publishers Ltd.
- Raharjo, S., D.R. Dexter, R.C. Worfel, J.N. Sofos, M.B. Solomon, G.W. Shults dan G.R. Schmidt. 1995. Quality Characteristic of Restructured Beef Steaks Manufactured by Various Techniques, *Journal of Food Science* 60:68 – 71.
- Rismunandar. 1993. *Lada, Budidaya dan Tataniaga*. Jakarta: Penebar Swadya.
- Rospiati, E. 2006. Evaluasi Mutu dan Nilai Gizi Nugget Daging Merah Ikan Tuna (*Thunnus sp.*), *Tesis*, Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan IPB, Bogor.
<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/9230/2006ero.pdf>
- Rumaniah. 2002. Kajian Proses Pembuatan Fish Nugget dari Ikan Mas (*Cyprinus carpio*), *Skripsi*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor.
<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/16939/C02ru.pdf?sequence=1>
- Saanin, H. 1984. *Taksonomi dan Kunci Indentifikasi Ikan*. Jakarta: Bina Cipta.
- 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 IPB, Bogor.
<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/15153/D02mts.pdf?sequence=3>
- Sianipar, D.T. 2003. Pengaruh Kombinasi Bahan Pengikat dan Bahan Pengisi Terhadap Sifat FIsik, Kimia, serta Palatabilitas *Fish Nugget* dari Daging Merah Ikan Tuna (*Thunnus obesus*), *Skripsi*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor.
<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/21395/C03dts.pdf?sequence=2>
- Soeparno. 1998. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 2007. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Suderman, D.R. dan Cunningham, F.E. 1983. *Batter and Breading Technology*. New York: AVI Publishing
- Surwayono, O. dan Ismeini, Y. 1988. *Fermentasi Bahan Makanan Tradisional*. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, UGM.
- Suzuki, T. 1981. *Fish and Krill Processing Technology*. London: Applied Sci. Publisher Ltd.
- Tanoto, E. 1994. Pengolahan Fish Nugget dari Ikan Tengiri (*Scomberomorus commersoni*), Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/31037/F94ET_A.pdf?sequence=1
- Triwitono, P. 1996. Pemanfaatan Tepung Ampas Tahu dan Tepung Tempe Gembus Sebagai Bahan Dasar Keripik (Chips): Pengaruh Jenis Tepung Pencampur Yang Ditambahkan Terhadap Sifat-sifatnya, *Laporan Penelitian*, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Wahyuni, S. 2011. Histamin Tuna (*Thunnus sp.*) dan Identifikasi Bakteri Pembentuknya Pada Kondisi Suhu Penyimpanan Standar, Skripsi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor.
http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/53894/C11sw_a.pdf?sequence=6
- Wellyalina, F. Azima, dan Aisman. 2013. Pengaruh Perbandingan Tetelan Merah Tuna dan Tepung Maizena Terhadap Mutu Nugget. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 2(1):9-17.
- Wibowo, S. 2001. *Budidaya Bawang (Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Bombay)*. Jakarta: PT. Penebar Swadaya.
- Widati, A.S., Eny S.W., Rulita, dan Muhammad S.Z. 2011. The Effect of Addition Tapioca Starch on Quality of Chicken Meatball Chips with Vacuum Frying Method. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan* 21(2): 11-27.

Winarno, F.G., S. Fardiaz dan D. Fardiaz. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta: Gramedia.

Winarno, F.G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.