

BAB IV

BAHAN DAN METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Bahan

4.1.1. Bahan Baku untuk Proses

Bahan yang digunakan dalam proses pengolahan *nugget* bandeng pada penelitian ini adalah ikan bandeng dengan ciri-ciri badan memanjang dan cenderung pipih, sisik masih melekat kuat pada kulit ikan dan kulitnya berwarna perak. Berat seekor ikan bandeng yang dibeli di Pasar Sidoarjo berkisar antara 400-500 g, pembelian ikan yang telah dicabut duri, tanpa sisik serta isi perut dilakukan pada hari pembuatan nugget sekitar pukul 07.00 kemudian di *fillet* sekitar pukul 08.00.

Ikan bandeng yang dibeli masih dalam keadaan segar memiliki kondisi mata cerah, insang tidak berlendir, bau segar serta tekstur yang masih kompak yang dibeli pada pagi hari di Pasar Sidoarjo. Pembersihan serta *filletting* ikan dilakukan dengan cara memisahkan bagian kepala, ekor, sirip, serta kulit (berat yang dapat dimakan sekitar 50-60%).

Bahan lain yang digunakan untuk pembuatan nugget bandeng adalah tempe menjes yang dibeli di Pasar Keputran. Spesifikasi tempe menjes yang dibeli adalah menjes yang baru saja diragikan, kemudian diperam selama 48 jam.

4.1.2. Bahan Pembantu untuk Proses

Bahan pembantu yang digunakan adalah bawang putih, bawang bombay dan telur yang dibeli di Pasar Keputran Surabaya, garam dapur (Cap Kapal), merica bubuk (Ladaku), es batu, tepung terigu (Segitiga Biru), tepung tapioka (Cap Tani), air minum dalam kemasan (Aquase), *bread crumb mix* yang dibeli di Toko Delapan Surabaya, minyak goreng (Bimoli), kertas merang, plastik PP. Spesifikasi ikan bandeng, tempe menjes, tepung

tapioka, tepung terigu, *bread crumb mix* dan minyak goreng dapat dilihat pada Lampiran 1.

4.1.3. Bahan untuk Analisa

Analisa WHC menggunakan *aluminium foil* dan akuades yang dibeli di *Surabaya Aqua Industry*. Analisa protein menggunakan tablet Kjeldahl, H_2SO_4 pekat, HCl 0,1N, indikator Methyl Red dan PP 1%, batu didih, NaOH 0,1N dan 10N, serbuk Zn. Analisa serat menggunakan petroleum eter, buffer fosfat pH 6, enzim theramil, HCl 4N, suspensi pepsin, NaOH 4N, suspensi pankreatin, *celite*, air destilasi, etanol 85%, etanol 78%, etanol 95%, aseton.

4.2. Alat

4.2.1. Alat untuk Proses

Alat yang digunakan dalam proses pengolahan nugget bandeng adalah neraca digital (Denver Instrument), kompor gas (Rinnai RI 522E), *freezer box* (Modena), *refrigerator* (Mitsubishi Rotary Compressor), *deep fryer* (Frifri), mesin *sealer* (Impulse Sealer), telenan, pisau, baskom, nampan, piring, sendok, solet, kuas, dandang ukuran 41 x 41 x 22,5 cm, loyang aluminium ukuran 19,5 x 7 x 5,5 cm, penjepit *stainless steel*, *chopper*, blender (Phillips) dan motor.

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), Kjeldahl apparatus, Soxhlet apparatus buret 50 mL, corong, sendok tanduk, pengaduk kaca, pipet tetes, tabung *centrifuge* (Pyrex), *centrifuge* (EBA 20 Hettich), vortex (Lab Dancer Vario 3417700), *freezer* (Rotary Mitsubishi MR428W), oven (BINDER), eksikator, *texture analyzer* (TA-XT Plus, pH meter (MicroBech T12100), erlenmeyer 250 mL dan 600 ml, mortar, gelas arloji, pengaduk kaca, gelas

beker 100 mL dan 150 mL (pyrex), kaki tiga, kasa, penangas air, *crucible* berpori.

4.3. Waktu dan Tempat Penelitian

4.3.1. Waktu Penelitian

Penelitian pendahuluan dilakukan pada bulan Mei 2014 - September 2014, sedangkan penelitian utama akan dilakukan pada bulan Januari 2015 – Maret 2015.

4.3.2. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan 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 proporsi daging ikan bandeng dan tempe menjes yang terdiri dari 6 (enam) level perlakuan dan diulang sebanyak 4 (empat) kali.

M_0 = daging bandeng 100 % dan tempe menjes 0 %

M_1 = daging bandeng 90 % dan tempe menjes 10 %

M_2 = daging bandeng 80 % dan tempe menjes 20 %

M_3 = daging bandeng 70 % dan tempe menjes 30 %

M_4 = daging bandeng 60 % dan tempe menjes 40 %

M_5 = daging bandeng 50 % dan tempe menjes 50 %

Parameter penelitian meliputi sifat fisikokimia dan organoleptik. Pengujian sifat fisikokimia nugget bandeng meliputi pengujian *juiciness*, kadar air, daya serap minyak, kadar protein, kadar serat (total serat pangan) dan karakteristik tekstur (*hardness*, *cohesiveness*) dengan *Texture Analyzer*.

Pengujian organoleptik yang dilakukan meliputi uji kesukaan panelis terhadap rasa, tekstur (kemudahan digigit, kemudahan dikunyah serta kemudahan ditelan) dan *juiceness*. Data-data yang diperoleh dianalisa statistik dengan menggunakan uji ANOVA (*Analysis of Variance*) pada $\alpha = 5\%$ untuk mengetahui perbedaan yang terdapat antar perlakuan tersebut. Jika pada hasil pengujian ANOVA menunjukkan adanya perbedaan nyata, maka pengujian dilanjutkan dengan uji pembandingan berganda menggunakan DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan $\alpha = 5\%$. Pengujian DMRT bertujuan untuk mengetahui perlakuan yang memberikan pengaruh yang nyata.

Pengujian sifat fisikokimia juga dilakukan terhadap bahan baku nugget bandeng, yaitu WHC dan pH terhadap daging bandeng untuk menyetarakan kondisi bahan baku. Perubahan daya ikat air akibat proses pengolahan yang mempengaruhi karakteristik *juiceness* produk akhir diketahui dengan melakukan pengujian kadar air terhadap nugget bandeng yang telah digoreng. Pengujian serat pangan (total serat pangan) pada nugget bandeng bertujuan untuk mengetahui jumlah serat pangan yang terdapat pada nugget bandeng.

4.5. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan dalam 2 tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menentukan proses pembuatan dan formulasi pembuatan nugget bandeng yang tepat (lihat Tabel 4.1). Penelitian utama dilakukan untuk mengetahui sifat fisikokimia dan organoleptik nugget bandeng dengan proporsi tempe menjes, serta penentuan perlakuan terbaik. Formulasi *batter* yang digunakan untuk melapisi nugget pada Tabel 4.2.

Tabel 4.1. Formulasi *Nugget Ikan Bandeng* per Perlakuan

Perlakuan	Daging Bandeng (g)	Tempe Menjes (g)	Tepung Tapioka (g)	Bawang putih (g)	Bawang bombay (g)	Garam (g)	Gula (g)	Merica (g)	Telur (g)	Total (g)
	100%		10%	5%	25%	1,5%	1%	1%	20%	
M ₀	350	0	35	17,5	87,5	5,25	3,5	3,5	70	572,25
M ₁	315	35	35	17,5	87,5	5,25	3,5	3,5	70	572,25
M ₂	280	70	35	17,5	87,5	5,25	3,5	3,5	70	572,25
M ₃	245	105	35	17,5	87,5	5,25	3,5	3,5	70	572,25
M ₄	210	140	35	17,5	87,5	5,25	3,5	3,5	70	572,25
M ₅	175	175	35	17,5	87,5	5,25	3,5	3,5	70	572,25

Keterangan: Persentase berat tepung tapioka bawang putih, bawang Bombay, garam, merica, dan telur dari total berat daging bandeng dan tempe menjes.

Tabel 4.2. Formulasi *Batter Nugget Bandeng* per Perlakuan

Bahan	Jumlah (g)
Terigu	100
Tapioka	100
Air Dingin	260

Proses penggilingan tempe menjes (Gambar 4.1) terdiri atas beberapa tahap sebagai berikut:

1. Pemotongan I

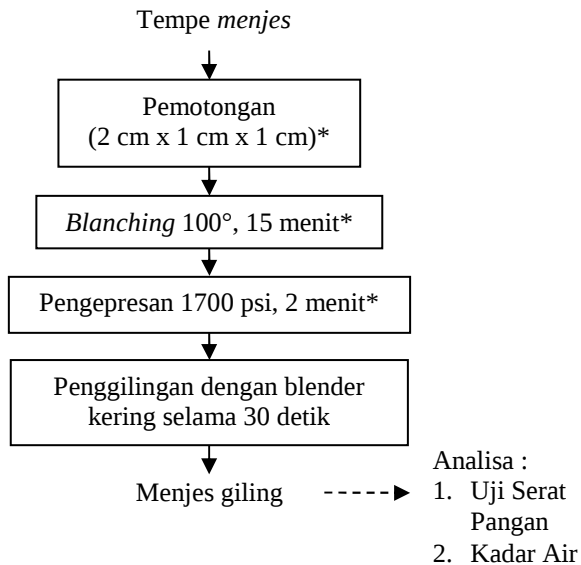
Tahapan ini bertujuan untuk memperkecil ukuran tempe menjes sehingga dapat mempercepat proses pengeringan yang dilakukan dan mempermudah penghancuran. Pemotongan dilakukan dengan ukuran 2 cm x 1 cm x 1 cm.

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*.

3. Pengepresan

Tempe *menjes* yang telah *diblanching* kemudian diletakkan di dalam kain pengepres kemudian dipres pada *hydraulic press*. Kondisi saat pengepresan menggunakan tekanan 1700 psi selama 2 menit. Tujuan dari pengepresan adalah mengurangi kadar air yang ada di dalam tempe *menjes*. Hasil dari proses ini adalah bongkahan tempe *menjes* padat yang terdiri atas potongan-potongan tempe *menjes* yang dimampatkan (*cake*).

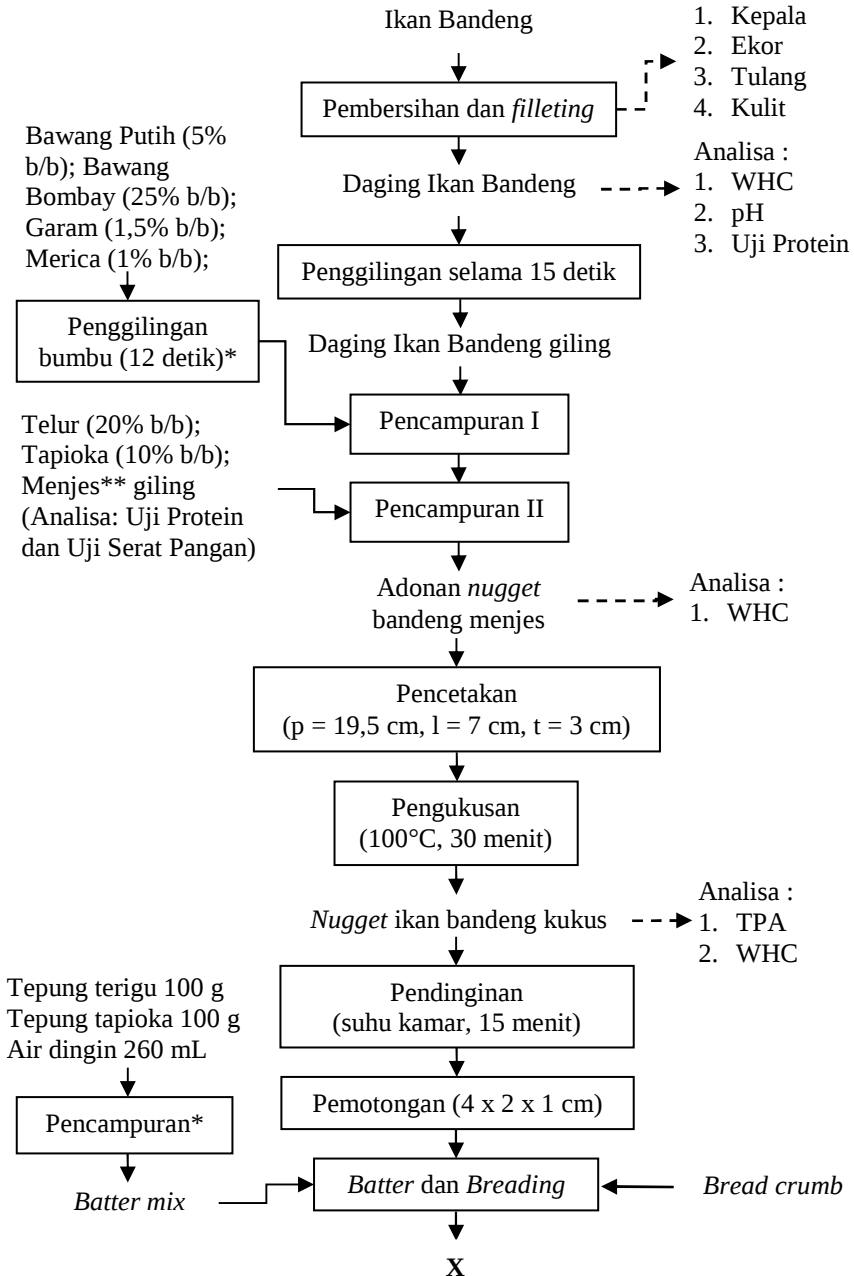


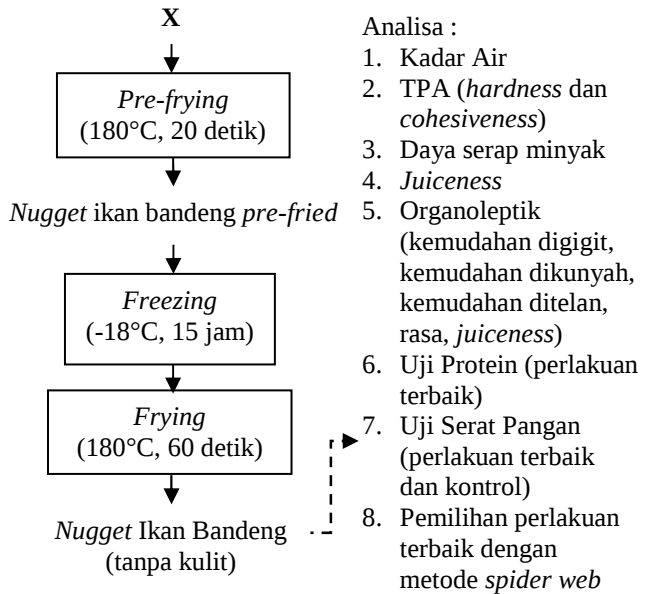
Gambar 4.1. Diagram Alir Pembuatan Menjes Giling

Sumber : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (2008) dalam Afrisanti, (2010) dengan *modifikasi

4. Penggilingan

Bertujuan untuk menggiling *cake* tempe *menjes* sehingga memiliki ukuran yang lebih kecil sehingga tempe *menjes* tidak terlalu terlihat pada produk jadi.





Gambar 4.2. Diagram Alir Pengolahan *Nugget* Ikan Bandeng
Sumber: Tanoto (1987) dengan *modifikasi; **sesuai perlakuan

Proses pengolahan *nugget* bandeng menjes (Gambar 4.2) terdiri atas beberapa tahap sebagai berikut:

1. Preparasi bahan

Tahapan ini dilakukan persiapan daging ikan bandeng dan persiapan bumbu. Ikan bandeng dipisahkan terlebih dahulu dari kepala, kulit, ekor, serta sirip sehingga diperoleh daging bandeng, kemudian dilakukan penggilingan dengan *chopper* selama 15 detik dan diperoleh daging ikan bandeng giling. Bumbu yang digunakan seperti bawang putih dan bawang bombay dikupas terlebih dahulu dan dicincang kasar. Setelah itu, daging dan bumbu-bumbu ditimbang sesuai formulasi.

2. Penggilingan Bumbu

Persiapan bumbu dilakukan dengan pengupasan bawang putih dan bawang *bombay*, kemudian penimbangan masing-masing bahan per

perlakuan lalu digiling bersama dengan menjes giling menggunakan blender kering selama 12 detik untuk memudahkan pencampuran dan membuat bawang terlalu tidak terlihat pada produk nugget jadi.

3. Pencampuran I

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

4. Pencampuran II

Tahapan ini dilakukan dengan mencampur telur, tepung dan menjes yang telah digiling dengan jumlah yang sesuai dengan perlakuan. Sama halnya pada pencampuran I, pencampuran II dilakukan secara manual agar bahan-bahan tersebut dapat tercampur secara merata.

5. Pencetakan

Adonan nugget dicetak dalam loyang berukuran 19,5 x 7 x 5,5 cm yang telah dilapisi plastik PP. Plastik PP yang digunakan dipotong seukuran dengan loyang dan diolesi minyak goreng untuk mencegah agar nugget tidak lengket setelah dikukus. Adonan nugget diratakan dengan ketebalan 3 cm.

6. Pengukusan

Pengukusan dilakukan dengan menggunakan dandang berukuran 41 x 41 x 22,5 cm, dengan ketinggian air pengukus 5 cm. Adonan nugget dikukus pada suhu $\pm 100^{\circ}\text{C}$ selama 30 menit. Tujuan dari tahapan ini adalah terjadinya proses gelasi dari matriks protein dan bahan pengikat serta proses gelatinisasi dari bahan pengisi.

7. Pendinginan

Nugget yang telah matang didinginkan pada suhu *freezer* selama 15 menit. Pendinginan bertujuan mencegah kelengketan adonan saat dipotong.

8. Pemotongan

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

9. *Coating (battering dan breading)*

Nugget yang telah dipotong akan melalui tahap *coating*. Nugget dicelupkan ke dalam *batter* yang berupa campuran terigu, tapioka, dan air. Nugget yang telah dicelupkan dalam *batter* lalu dimasukkan dalam baskom berisi *bread crumb* dan dilakukan pelapisan dengan cara menggoyang baskom tersebut. Penggoyangan baskom bertujuan untuk menghasilkan lapisan *breader* yang merata dan tidak terlalu tebal.

10. *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.

11. Pembekuan

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

12. Penggorengan

Penggorengan menggunakan media minyak dilakukan dengan metode *deep fat frying* pada suhu 180°C selama 1 menit hingga diperoleh nugget yang matang berwarna keemasan kemudian diletakkan diatas kertas merang.

4.6. Parameter Penelitian

Analisa terhadap nugget bandeng setelah digoreng (tanpa kulit) meliputi kadar air, kadar protein, kadar serat, daya serap minyak, *juiceness*, *hardness*, *cohesiveness* dengan *Texture Analyzer*, dan sifat sensoris meliputi

rasa, kemudahan digigit, kemudahan dikunyah, kemudahan ditelan, *juiciness*. Analisa juga dilakukan pada bahan baku pembuatan nugget bandeng yaitu daging ikan bandeng dilakukan analisa WHC, pH dan uji protein serta tempe menjes dilakukan analisa uji protein dan uji serat bahan.

4.6.1. Analisa Sifat Kimiawi

4.6.1.1. Analisa WHC (Muchtadi dan Sugiyono, 1988)

Analisa WHC dilakukan pada daging bandeng, adonan dan nugget ikan bandeng kukus. Prosedur yang dilakukan:

- a. Sampel ditimbang 1 gram lalu ditambah 9 mL air dan diletakkan dalam beaker glass.
- b. Sampel dihomogenkan dengan vortex selama 30 detik.
- c. Tabung sentrifus disimpan pada suhu 0°C selama 15 menit.
- d. Tabung disentrifus dengan kecepatan 3000 rpm selama 20 menit.
- e. Supernatan dipisahkan dan diukur volumenya.
- f. Penentuan WHC dengan rumus:

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

4.6.1.2. Analisa pH (Ozer dan Saricoban, 2010)

Analisa pH terhadap daging ikan bandeng dilakukan 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. Penyaringan dengan kertas saring.
4. Pengukuran pH sampel dengan pH meter.

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

Analisa kadar air cara thermogravimetri terhadap *nugget* bandeng yang telah digoreng (tanpa kulit) dilakukan dengan prosedur sebagai berikut :

1. *Nugget* ikan bandeng 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 berisi sampel didinginkan dalam eksikator selama 10 menit dan ditimbang.
4. Sampel dipanaskan kembali dalam oven selama 30 menit. Botol timbang berisi sampel didinginkan dalam eksikator selama 10 menit dan ditimbang. Perlakuan ini diulangi hingga tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut $\leq 0,2$ mg).
5. Pengurangan berat menunjukkan banyaknya air dalam bahan, yang dihitung menggunakan rumus:

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

4.6.1.4. *Juiciness* (Gujral et al., 2002 dalam Putra et al., 2011)

Analisa *juiciness* terhadap nugget bandeng setelah dikukus dan setelah digoreng (tanpa kulit). Prosedur yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Sampel berupa nugget yang telah matang dipotong dengan ketebalan 1 cm dan ditimbang beratnya.
2. Sampel diletakkan diantara kertas saring *Whatman* No. 41 yang telah diketahui berat konstannya (x) dan aluminium foil.
3. Sampel ditekan dengan beban 10 g.
4. Sampel diambil dan kertas saring ditimbang kembali (y).
5. *Juiciness* dapat ditentukan dengan rumus:

$$Juiciness(\%) = \frac{y(g) - x(g)}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

4.6.1.5. Daya Serap Minyak (Mohammed *et al.*, 1998 dalam Nurul *et al.*, 2009)

Daya serap minyak merupakan kemampuan nugget untuk menyerap minyak (g) selama proses penggorengan per berat nugget (g). Analisa daya serap minyak terhadap nugget bandeng yang telah digoreng (tanpa kulit) dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

1. Sampel nugget sebelum digoreng diukur berat airnya dengan metode thermogravimetri.
2. Berat kering nugget sebelum digoreng ditentukan (W_1 dalam gram).
3. Nugget digoreng dalam minyak suhu 180°C , 60 detik.
4. Sampel nugget yang telah digoreng ditimbang beratnya (dengan asumsi air dalam sampel teruapkan semua) dinyatakan sebagai W_2 (dalam gram).
5. Daya serap minyak dapat ditentukan dengan rumus:

$$\text{Daya serap minyak} = \frac{W_2 - W_1}{W_1} \times 100\%$$

4.6.1.6. Analisa Protein dengan Metode Makro Kjeldahl (Sudarmadji dkk, 1997)

Analisa kadar protein dengan metode Makro Kjeldahl terhadap bahan baku (daging ikan bandeng dan tempe menjes) serta nugget bandeng yang telah digoreng (tanpa kulit), dan dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

1. Menimbang 1 g bahan yang telah dihaluskan ke dalam labu Kjeldahl. Apabila kandungan protein bahan tinggi, bahan yang digunakan kurang dari 1 g.
2. Menambahkan 2 buah batu didih, 1 buah tablet Kjeldahl dan 25 ml H_2SO_4 pekat.
3. Labu diletakkan pada alat destruktur dan dipanaskan dengan api besar hingga mendidih dan cairan menjadi jernih.

4. Pemanasan dilanjutkan kurang lebih 30 menit. Pemanas dimatikan dan larutan dibiarkan dingin.
5. Kemudian hasil destruksi ditambahkan 100 ml akuade, 100 ml NaOH dan ½ sendok tanduk serbuk Zn.
6. Labu dipasang pada destilator dan dipanaskan hingga mendidih.
7. Destilat ditampung dalam erlenmeyer berisi 50 HCl 0,1 N serta 2 tetes indikator *Methyl Red*.
8. Destilasi dilakukan hingga diperoleh destilat kurang lebih 175 ml.
9. Destilat yang diperoleh dititrasi dengan NaOH 0,1 N; Dibuat juga untuk larutan blanko.
10. Perhitungan:

$$\%N = \frac{(ml\ NaOH\ blanko - ml\ NaOH\ sampel) \times 100 \times 14,008}{sampel\ (g) \times 1000}$$

$$\% \text{ protein} = \%N \times FK$$

4.6.1.7. Analisa Serat Pangan (*dietary fibre*) (Asp *et al.*, 1983)

Analisis serat pangan dilakukan mengacu pada metode multi enzim (Asp *et al.*, 1983). Serat pangan terdiri atas serat pangan larut dan serat pangan tak larut. Analisis serat pangan pada nugget bandeng-menjes dengan perlakuan terbaik dan kontrol dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

1. Sampel nugget bandeng-menjes tanpa kulit dihaluskan kemudian dihomogenkan dan diliofilisasi. Sampel yang akan digunakan adalah sampel dalam keadaan tanpa lemak dan air. Oleh karena itu dilakukan ekstraksi lemak menggunakan petroleum eter pada suhu kamar selama 15 menit (40 mL petroleum eter per gram sampel).
2. Sampel tanpa lemak dan air ditimbang sebanyak 1 g lalu ditambahkan 25 mL buffer phospat pH 6 dan 0,1 mL enzim thermamil. Selanjutnya sampel dipanaskan pada suhu 100°C selama 15 menit. Setelah dipanaskan, sampel didinginkan dan dilakukan pengaturan pH menjadi

- 1,5 dengan menggunakan HCl 4N lalu dilakukan penambahan 1 mL suspensi pepsin dan sampel diinkubasi ke dalam suhu 37°C selama 2 jam. Selanjutnya dilakukan pengaturan pH menjadi 6,8 dengan menggunakan NaOH 4N. Setelah dilakukan pengaturan pH, sampel ditambahkan 1 mL suspensi pankreatin dan diinkubasi dalam suhu 37°C selama 2 jam kemudian dilakukan pengaturan pH kembali dengan menggunakan HCl 4N hingga diperoleh larutan sampel dengan pH 4,5.
3. Saring menggunakan *crucible* (porosity 2) yang telah diketahui beratnya dan mengandung 0,5 g celite kering. Lakukan pencucian dengan 2 x 10 mL air destilasi, setelah tahap pencucian dilakukan penambahan 400 mL etanol 85% hangat (60°C) dan diendapkan selama 1 jam. Saring menggunakan *crucible* (porosity 2) yang telah diketahui beratnya dan mengandung 0,5 gram *celite* dan dilanjutkan dengan pencucian 2 x 19 mL etanol 78%; 2 x 10 mL etanol 95% dan 2 x 10 mL aseton. Keringkan pada suhu 105°C selama 24 jam. Abukan pada suhu 550°C selama 5 jam kemudian dilakukan penimbangan untuk diketahui berat akhir.
 4. Perhitungan serat pangan dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{Total Serat Pangan} = \frac{(D - I) - B}{W} \times 100$$

Keterangan :

W = Berat sampel (gram)

D = Berat setelah pengeringan (gram)

I = Berat setelah pengabuan (gram)

B = Berat blanko bebas abu (gram)

4.6.2. Analisa Sifat Fisik

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

Pengujian tekstur *nugget* ikan bandeng (tanpa kulit) dilakukan dengan alat *texture analyzer* (TA-XT Plus) dan bertujuan untuk menguji *hardness*, *springiness*, *cohesiveness*, *fracturability*, *gumminess* dan *chewiness* pada *nugget* yang telah matang. *Probe* yang digunakan dalam analisa tekstur *nugget* ikan bandeng merupakan *cylindrical probe* berdiameter 36 mm. Sampel yang akan diukur diletakkan di atas *sample 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 ± 5 menit untuk pemanasan.
2. Pemanasan alat penekan (*cylindrical*) yang sesuai untuk pengujian sampel.
3. Sampel diletakkan di bawah penekan.
4. Komputer 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:

<i>Pre-test speed</i>	: 2,00 mm/s
<i>Test speed</i>	: 0,50 mm/s
<i>Post-test speed</i>	: 10,00 mm/s
<i>Distance</i>	: 12,000 mm
<i>Time</i>	: 5 second
<i>Trigger type</i>	: Auto (force)
<i>Trigger force</i>	: 5,00 g

Trigger stop plot at : Final

Break defect : Off

Unit force : g

Unit distance : % strain

9. Klik *Graph Preferences:*

y = forces (g)

x = distance (mm)

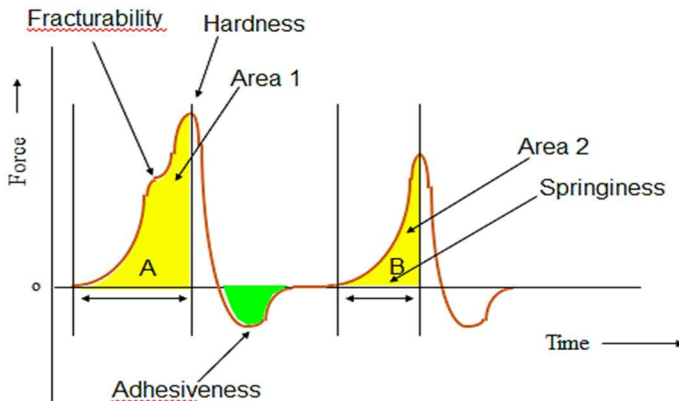
time = second

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



Gambar 4.3. Kurva *Texture Profile Analysis*

Sumber: Suyatma (2010)

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

a. *Hardness* (kekerasan)

Kekerasan ditentukan dari maksimal gaya (nilai puncak) pada tekanan atau kompresi pertama, yang dinyatakan dalam satuan N.

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 .

4.6.3. Uji Organoleptik (Kartika dkk, 1988)

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap rasa, kemudahan digigit, kemudahan dikunyah, kemudahan ditelan dan *juiciness* nugget ikan bandeng yang dihasilkan. Menurut Kartika dkk (1988), uji kesukaan merupakan pengujian dimana 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 70 orang.

Pada pengujian ini digunakan panelis tidak terlatih. Panelis tersebut diperoleh dari mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, khususnya Fakultas Teknologi Pertanian. Masing-masing panelis akan diberi enam sampel yang akan diuji tingkat kesukaan terhadap lima kriteria pengujian, yaitu rasa, kemudahan digigit, kemudahan dikunyah, kemudahan ditelan dan *juiciness*. Sampel yang digunakan berupa *nugget* ikan bandeng yang telah digoreng (tanpa kulit) dan dikondisikan hangat saat disajikan. Pengujian dilakukan dengan memberikan kode yang terdiri dari tiga angka secara acak pada sampel yang disajikan agar tidak menimbulkan penafsiran tertentu oleh panelis. Skala yang digunakan berupa skala garis yang dimulai dari 1 hingga 7. Angka 1 menunjukkan sangat tidak suka, sedangkan angka 7 menunjukkan sangat suka. Contoh kuesioner uji organoleptik dapat dilihat pada Lampiran 2. Keterangan nilai untuk skala nominal adalah sebagai berikut:

1 = sangat tidak suka

5 = agak suka

2 = tidak suka

6 = suka

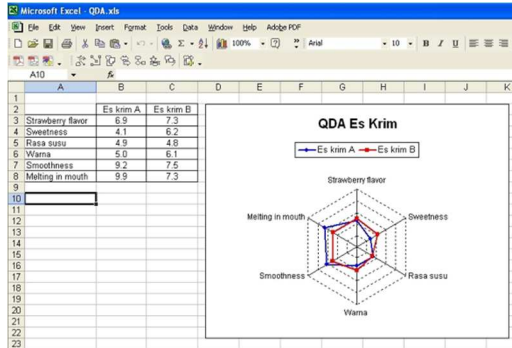
3 = agak tidak suka

7 = sangat suka

4 = netral

4.6.4. Pemilihan Perlakuan Terbaik dengan Metode *Spider Web* (Rahayu, 1998)

Pada penelitian penentuan perlakuan terbaik, dilakukan dengan metode *spider web*. Data yang diperoleh dari pengujian organoleptik berupa rasa, kemudahan digigit, kemudahan dikunyah, kemudahan ditelan ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti yaitu digambarkan dengan menggunakan metode grafik jaring laba-laba (*spider web*) dengan nilai nol pada titik pusat untuk setiap atribut. Penggunaan metode tersebut bertujuan untuk mengetahui perlakuan yang terbaik dari setiap parameter (Rahayu, 1998).



Gambar 4.4. Diagram Jaring Laba-laba
Sumber: Uyanto (2006)

- Masukkan data uji organoleptik dalam program *Microsoft Excel*.
- Blok atau seleksi data yang akan dibuat grafik.
- Klik *insert*, pada group menu *charts*, pilih *Other charts*.
- Pilih grafik dengan nama *Radar charts*, pilih salah satu bentuknya.

- e. Pengaturan tampilan bentuk grafik jaring laba-laba.
- f. Pelebaran jaring yang mendekati arah luar merupakan perlakuan terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, I. 2008. Pengaruh Substitusi Ampas Tahu Terhadap Kadar Protein dan Sifat Organoleptik Bakso Daging Sapi, *Tugas Akhir D-3*, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan UNIMUS, Semarang.
- Afrisanti, D.W. 2010. Kualitas Kimia dan Organoleptik Nugget Daging Kelinci dengan Penambahan Tepung Tempe, *Skripsi S-1*, Fakultas Pertanian UNS, Surakarta.
- Ahn, H.J. 2005. Effects of Ozonation and Addition of Amino acids on Properties of Rice Starches, *Ph.D Thesis*, Louisiana State University, USA.
- Alamsyah, Y. dan R. Sujanto. 2009. *Membuat Ayam Olahan Balut Tepung*. Jakarta: AgroMedia.
- Amertaningtyas, D. 2000. Kualitas Nugget Daging Ayam Broiler dan Ayam Petelur Afkir dengan Menggunakan Tepung Tapioka dan Tapioka Modifikasi serta Lama Pengukusan yang Berbeda, *Thesis S-2*, Fakultas Teknologi Pertanian UNIBRAW, Malang.
- Anggraini, T.N. 2002. Aplikasi Mutu Statistikal pada Pengolahan Chicken Nugget di PT. JAPFA-Osi Food Industri Tangerang, *Skripsi S-1*, Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Antonova, I. 2001. Determination of Crispness in Breaded Fried Chicken Nuggets Using Ultrasonic Technique, *Thesis S-2*, Faculty of Biological Systems Engineering of Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg.
- AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis 14th Edition*. Washington D.C.: Association of Analytical Chemists.
- Apriadji, W. 2001. *Makanan Beku Siap Saji*. http://kulinerkita.multiply.com/reviews?page_start=441 (3 Juli 2014).
- Astawan, M. 2003. *Pembuatan Mie Bihun*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Badan Standarisasi Nasional. 2002. *Nugget Ayam (Chicken Nugget)*, SNI 01-6683. Jakarta: BSN Press.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. *Syarat Mutu Terigu SNI*, 3571-2009. Jakarta: BSN Press.

- Barbut, S. and S. Barbut. 2001. *Poultry Products Processings: An Industry Guide*. USA: CRC Press.
- Berry, B.W. 1994. Properties of Low-Fat, Nonbreaded Pork Nuggets with Added Gums and Modified Starches, *J. Food Sci.* 59 (4): 742-750.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet and M. Wooton. 1987. *Ilmu Pangan*. Jakarta: UI-Press.
- Cunningham, F.E. and D.R. Suderman 1983. *Batter and Breeding Technology*. Westport: AVI Publishing.
- Damanik, R.M.S. 2010. Pengaruh Konsentrasi Kalsium Klorida (CaCl_2) dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Tepung Bawang Putih, *Skripsi S-1*, Fakultas Pertanian USU, Medan.
- DeMan, J. 1990. *Kimia Makanan*. Bandung: Penerbit ITB.
- Departemen Kesehatan RI. 1996. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Dharmawan, Y.W. 2014. Sifat Fisikokimia dan Organoleptik *Nugget Ikan Tuna (Thunnus sp.)* Dengan Proporsi Terigu dan Tepung Menjes, *Proposal Skripsi S-1*, Fakultas Teknologi Pertanian UKWMS, Surabaya.
- Eliasson, A.C. (Ed). 2010. *Starch in Food: Structure, Function and Applications*. USA: Woodhead Publishing Limited and CRC Press.
- Erawati, W.R. 2001. Pengaruh Bahan Pengikat, Waktu Penggorengan, dan Daya Simpan Terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Produk Nugget Ikan Sapu-sapu (*Hyposascus pardalis*), *Skripsi S-1*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor.
- Fellows, P.J. 1992. *Food Processing Technology: Principle and Practice*. England: Ellis Horword.
- Fellows, P.J. 2000. *Food Processing Technology: Principle and Practice*. Combridge: Woodheed Publishing Limited.
- Figoni, P. 2008. *How Baking Works: Exploring the Fundamentals of Baking Science*. Canada: John Wiley & Sons, Inc.
- Ghufron, M. dan H. Kardi. 1997. *Budidaya Kepiting dan Ikan Bandeng di Tambak Sistem Polikultur*. Semarang: Dahara Prize.

- Gumilar, J., O. Rachmawan dan W. Nurdyanti. 2011. Kualitas Fisikokimia Naget Ayam yang Menggunakan Filler Tepung Suweg (*Amorphophallus campanulatus B1*), *Jurnal Ilmu Ternak* 11 (1): 1-5.
- Hadiwiyoto, S. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Jilid 1*. Yogyakarta: Liberty.
- Hartati, P. 2006. Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Bahan Pengikat Terhadap Mutu Nugget Rajungan. *Jurnal Agrisistem* 2 (1): 1-5.
- Hermanianto, J. 2008. *Penyimpanan Beku Daging*. <http://www.foodreview.biz/login/preview.php?view&id=55637> (3 Juli 2014).
- Hintono, A., V.P. Bintoro, B.E. Setiani. 2012. Fortifikasi Serat Pangan (*Dietary Fiber*) pada Olahan Daging, *Laporan Penelitian Fakultas, Fakultas Pertanian UNDIP, Semarang*.
- Jebsen, N.D. 1983. *Fundamental of Canning Technology*. Westport: AVI Publishing.
- Johanes, F. 2010. *Standarisasi Makanan Nasional Asal Jawa Tengah: Tempe Gembus*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Jood, S., N. Khetarpaul and R. Goyal. 2012. Effect of Germination and Probiotic Fermentation on pH, Titratable Acidity, Dietary Fibre, β -Glucan and Vitamin Content of Sorghum Based Food Mixtures, *J. Nutr. Food Sci.* 2 (9): 1-4.
- Kanomi, S. 1991. *Kimia dan Teknologi Pengolahan Daging*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi UGM.
- Kartika, B., P. Hastuti, dan W. Supartono. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi UDM.
- Ketaren. 1986. *Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: UI-Press.
- Kusumaningsih, E., Sukardi dan S. Wijana. 2005. Studi Pengolahan Tempe Gembus Menjadi Keripik dengan Kajian Proporsi Tepung Pelapis. *Jurnal Teknologi Pertanian* 3(2): 78–84.
- Lawrie, R. 1995. *Meat Science*. New York: Pergamon Press.
- Lengkey, H.A.W., L. Suryaningsih dan M. Irfan Anshory. 2009. Pengaruh Penggunaan Berbagai Tingkat Persentase Pati Ganyong (*Canna edulis Ker*) Terhadap Sifat Fisik dan Akseptabilitas Nugget Ayam, *Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan*, Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran, Bandung.

- Lukman, I., N. Huda, dan N. Ismail. 2009. Physicochemical and Sensory Properties of Commercial Chicken Nugget. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 2(2):171-180.
- Maghfiroh, I. 2000. Pengaruh Penambahan Bahan Pengikat Terhadap Karakteristik Nugget dari Ikan Patin (*Pangasius hypothalamus*), *Skripsi S-1*, Fakultas Perikanan IPB, Bogor.
- Mastuti, R. 2008. Formulasi Konsentrasi Bahan Pengikat Produk Daging Kambing Tetelan Restrukturisasi Mentah. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* (3) 1: 15-23.
- Miftakhurohmah. 2011. Pengaruh Substitusi Keong Tutut (*Bellamnya javanica*) Terhadap Mutu Fisikokimia dan Organoleptik Nugget Tinggi Kalsium dan Sumber Protein, *Skripsi S-1*, Fakultas Ekologi Manusia IPB, Bogor.
- Muchtadi, T.R. dan Sugiyono. 1988. *Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Bogor: PAU Pangan dan Gizi IPB.
- Murtidjo, B.A. 2002. *Bandeng*. Yogyakarta: Kanisius.
- Naruki, S. 1992. *Kimia dan Teknologi Pengolahan Daging*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi UGM.
- Nugraheni, A.S. 2004. Pengaruh proporsi Tepung Terigu dan Tepung Tapioka Terhadap Sifat Fisikokimiawi Nugget Ikan Gurami, *Skripsi S-1*, Fakultas Teknologi Pertanian UKWMS, Surabaya.
- Nurul, H., I. Boni, and I. Noryati. 2009. The Effect of Different Ratios of Dory Fish to Tapioca Flour on The Linear Expansion, Oil Absorption, Colour and Hardness of Fish Crackers. *Int. Food Res. J.* 16: 159–165.
- Owens, C.M. 2001. Coated Poultry Products, (dalam *Poultry Meat Processing*, Alan R.S, Ed.), New York: CRC Press.
- Ozer, O. and 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.
- Perceka, M.L. 2011. Analisis Deskriptif Kemunduran Mutu Kulit Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*) Selama Penyimpanan Suhu *Chilling* Melalui Pengamatan Histologis, *Skripsi S-1*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor.

- Pudjihastuti, I. 2010. Pengembangan Proses Inovatif Kombinasi Reaksi Hidrolisis Asam dan Reaksi Photokimia UV untuk Produksi Pati Termomodifikasi dari Tapioka, *Thesis S-2*, Fakultas Teknik Kimia UNDIP, Semarang.
- Pomeranz, Y. 1991. *Functional Properties of Food Component 2nd Edition*. New York: Academic Press, Inc.
- Putra, A.A., N. Huda and R. Ahmad. 2011. Changes During the Processing of Duck Meatballs Using Different Fillers after The Preheating and Heating Process, *International J. Poult. Sci.* 10(1): 62-70.
- Rahayu, W.P. 1998. *Diktat Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.
- Rahman, A.D. 2007. Mempelajari Karakteristik Kimia dan Fisik Tepung Tapioka dan Mocal (*Modified Cassava Flour*) Sebagai Penyalut Kacang pada Produk Kacang Salut, *Skripsi S-1*, Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Rismunandar. 1993. *Lada, Budidaya dan Tata Niaganya*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Roland, T.L., G.W. Davis, S.C. Seiderman, T.L. Wheeler and M.F. Miller. 1988. Effect of Blade Tenderization and Proteolytic Enzymes on Restructured from Beef Bullock Chucks. *J. Food Sci.* 53 (4): 1062-1110.
- Rustanto. 2007. *Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Bioaktif Tanaman Ceraken (Croton tiglium L.) Sebagai Larvasida Pencegah Demam Berdarah Dengue*. Fakultas Teknik Untirta, Banten.
- Saanin, H. 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan Jilid I*. Bandung: Bina Cipta.
- Sahubawa, L., S.A. Budhiyanti dan A.N. Sary. 2006. Pengaruh komposisi Tepung Tapioka dan Daging Serpih Marlin Hitam Terhadap Karakteristik dan Tingkat Kesukaan Nugget Ikan. *J. Fish Sci.* 8 (2): 273-281.
- Siagian, J.A. 2012. Pembuatan Kerupuk Tape Singkong, *Skripsi S-1*, Fakultas Teknologi Pertanian USU, Medan.
- Singh, S., C.S. Riar and D.C. Saxena. 2008. Effect of Incorporating Sweet Potato Flour to Wheat Flour on The Quality Characteristics of Cookies, *African J. Food Sci.*, 2: 65-72.

- Soeparno, H. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Yogyakarta: Fakultas Peternakan UGM.
- Suarni dan R. Patong. 1999. Peranan Komposisi Asam Amino Tepung Sorghum Terhadap Roti Tawar Hasil Substitusi Terigu, *Prosiding Seminar Nasional Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Biromaru*, Palu, 3-4 November 1999.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 2007. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian, Edisi Keempat*. Yogyakarta: Penerbit Liberty.
- Sudrajat, A. 2008. *Budidaya 23 Komoditas Laut Menguntungkan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sulchan, M. Dan N.W. Endang. 2007. Nilai Gizi dan Komposisi Asam Amino Tempe Gembus serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Tikus. *Maj. Kedokt. Indonesia* 57 (3): 80-85.
- Suyatma, N.E. 2010. *Analisis Fisik (Texture Analysis)*. <http://xa.yimg.com/kq/groups/22955707/1019207597/name/Anpang+Fisik+-+Texture+andDough+properties.pptx> (Diakses: 10 September 2014).
- Suzuki, T. 1981. *Fish Krill Protein Processing Technology*. London: Applied Science Publisher, Ltd.
- Tanoto, E. 1994. Pengolahan Fish Nugget dari Ikan Tengiri (*Scomberomorus commersoni*), *Skripsi S-1*, Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- 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.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F.G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.