

3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan asin kembung (*Rastrelliger kanagurta*) yang didapat dari pasar tradisional Merjosari di Wilayah Malang Jawa Timur dengan spesifikasi warna daging mendekati warna asli ikan segar, tidak berbau asam atau tengik, tidak terdapat bercak noda dan tidak lembek berair atau kaku. Ampas tahu yang didapat dari industri pengolahan tahu Karangploso, Malang dengan spesifikasi tidak berbau dan bersih. Bahan tambahan dalam pembuatan nugget adalah tepung maizena, tepung tapioka, tepung terigu, bumbu-bumbu (bawang putih, gula, garam, telur, susu skim, air es, merica, ketumbar). Bahan *battering* diantaranya yaitu tepung tapioka, merica, telur, air. Bahan *breeding* yaitu tepung panir. Bahan-bahan kimia yang diperlukan untuk analisis proksimat yaitu silika gel, $K_2S_2O_4$, H_2SO_4 pekat teknis, K_2S , $NaOH$, HCl , $AgNO_3$, KCl , K_2CrO_4 , HgO , petroleum eter, aquades, etanol, aseton, kertas saring, CH_3COOH , dan antifoam.

Peralatan yang dibutuhkan pada pembuatan nugget adalah *cooper*, pisau, baskom, solet, timbangan digital kompor gas, wajan penggorengan, tabung gas, dandang, loyang, nampan, talenan, *freezer*, penjepit, piring dan sendok. Peralatan untuk analisis proksimat adalah timbangan analitik, timbangan digital, desikator, oven, *crushable tang*, loyang, soxhlet, labu destilasi, tabung destruksi, erlenmeyer, *beaker glass*, pipet volume, pipet tetes, bola hisap, buret dan statif, spatula, botol timbang, cawan porselen, gelas ukur, tungku pengabuan, cawan petri, alu dan mortar, tabung reaksi, termometer dan *hot plate*.

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen yang terdiri dari dua tahapan penelitian yaitu penelitian tahap pertama dan penelitian tahap kedua. Metode eksperimen merupakan bentuk investigasi atau penelitian khusus yang digunakan untuk menentukan variabel-variabel apa saja serta bagaimana bentuk hubungan antara satu dengan yang lainnya dan banyak digunakan dalam penelitian yang berskala laboratorium (Subiyanto, 1999). Penelitian tahap pertama menentukan jenis tepung (maizena, tapioka, terigu) yang terbaik dengan konsentrasi yang berbeda dengan perbandingan ikan dan ampas pada produk nugget ikan asin kembung. Penelitian tahap kedua menentukan konsentrasi ikan dan ampas yang sesuai dengan menggunakan jenis dan konsentrasi tepung terbaik pada penelitian tahap pertama.

3.2.1 Penelitian Tahap Pertama

Penelitian tahap pertama dilakukan terhadap jenis tepung (maizena, tapioka, terigu) dengan konsentrasi yang berbeda dengan menggunakan perbandingan ikan asin dan ampas yang sama besar. Pada penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi jenis tepung terbaik untuk menghasilkan karakteristik nugget ikan asin kembung dengan tekstur dan tingkat kekenyalan yang paling baik sesuai dengan yang diinginkan.

3.2.1.1 Perlakuan dan Rancangan Percobaan

Pada penelitian tahap pertama, langkah yang diambil dalam pemuatan nugget ikan ini adalah dengan mencari faktor jenis tepung dan faktor konsentrasi tepung yang digunakan sehingga dapat menghasilkan karakterisasi nugget dengan kualitas yang baik. Faktor jenis tepung (A) terdiri dari tepung maizena (A1), tepung tapioka (A2), tepung terigu (A3). Faktor konsentrasi tepung terdiri 10% (B1), 20% (B2), 30% (B3) terhadap ikan dan ampas. Berdasarkan perlakuan yang diterapkan, maka penelitian ini dirancang dengan RAL 2 faktor dengan 3

kali ulangan. Model statistika yang digunakan dalam penelitian tahap pertama sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = Hasil pengamatan untuk faktor A (jenis tepung) taraf ke-l, faktor B (konsentrasi tepung) taraf ke-j, pada ulangan ke -k

μ = Rataan umum

A_i = Pengaruh faktor A (jenis tepung) pada taraf ke-i

B_j = Pengaruh faktor B (konsentrasi tepung) pada taraf ke-j

$(AB)_{ij}$ = Interaksi antara A (jenis tepung) dan B (konsentrasi tepung) pada faktor A (jenis tepung) taraf ke-l, faktor B (konsentrasi tepung) taraf ke-j

ϵ_{ijk} = Galat percobaan untuk faktor A (jenis tepung) taraf ke-l, faktor ke B (konsentrasi tepung) taraf ke-j pada ulangan ke-k

Perlakuan yang diterapkan diformulasikan pada Tabel 4. Adapun desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rancangan percobaan penelitian tahap pertama

Perlakuan	A (Jenis tepung)		
	A1 (Tepung maizena)	A2 (Tepung tapioka)	A3 (Tepung terigu)
B1 (10%)	(A1B1).1	(A2B1).1	(A3B1).1
	(A1B1).2	(A2B1).2	(A3B1).2
	(A1B1).3	(A2B1).3	(A3B1).3
B2 (20%)	(A1B2).1	(A2B2).1	(A3B2).1
	(A1B2).2	(A2B2).2	(A3B2).2
	(A1B2).3	(A2B2).3	(A3B2).3
B3 (30%)	(A1B3).1	(A2B3).1	(A3B3).1
	(A1B3).2	(A2B3).2	(A3B3).2
	(A1B3).3	(A2B3).3	(A3B3).3

3.2.1.2 Prosedur Percobaan

Berdasarkan rancangan penelitian tahap pertama tentang pembuatan nugget ikan asin kembang dan ampas tahu, maka selanjutnya dibuat formulasi produk tersebut seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Formulasi penelitian tahap pertama nugget ikan asin kembang dalam garam (modifikasi Yuanita dan Silitonga, 2014)

Formulasi	Perlakuan								
	A ₁ B ₁	A ₁ B ₂	A ₁ B ₃	A ₂ B ₁	A ₂ B ₂	A ₂ B ₃	A ₃ B ₁	A ₃ B ₂	A ₃ B ₃
Ikan asin	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ampas tahu	100	100	100	100	100	100	100	100	100
T. maizena	20	40	60	-	-	-	-	-	-
T. tapioka	-	-	-	20	40	60	-	-	-
T. terigu	-	-	-	-	-	-	20	40	60
Bawang putih	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Ketumbar	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Gula	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Merica	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Susu skim	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Telur	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	butir								

a. Persiapan Ikan

Ikan asin kembang yang didapat dari Pasar Merjosari, Malang. Ikan asin kembang diambil bagian dagingnya tanpa mengikutkan duri, isi perut dan kulit dengan tujuan menghasilkan tekstur nugget ikan yang halus dan bertekstur lembut. Daging yang sudah diambil tadi dihaluskan dengan cara disuir-suir dengan menggunakan tangan dan selanjutnya di *cooper*. Dari perlakuan diatas, akan didapatkan hasil akhir berupa daging asin kembang halus yang siap dioleh menjadi nugget ikan.

b. Persiapan Ampas Tahu

Proses persiapan ampas tahu yaitu yang pertama ampas tahu yang digunakan yaitu ampas tahu yang didapat dari pengolahan pabrik tahu yang ada di Karangploso, Malang. Ampas tahu yang dipilih yang masih berwarna putih dan tidak berbau. Hal ini bertujuan agar tekstur nugget yang dihasilkan nantinya

sesuai dengan yang diharapkan. Ampas tahu yang telah dibeli kemudian diperas agar sisa-sisa air yang masih ada dapat berkurang. Selanjutnya, ampas tahu di kukus agar ampas tahu dapat bertahan lama untuk menambah daya awet karena ampas tahu merupakan bahan pangan mudah busuk dibandingkan dengan ampas tahu yang tidak di kukus. Ampas tahu yang telah dikukus kemudian diperas lagi dengan kain putih untuk mengurangi sisa air setelah pengukusan dan ampas tahu dikeringkan dibawah sinar matahari sampai benar-benar kering, setelah kering di gunakan untuk campuran nugget ikan asin.

Setelah itu daging ikan ditimbang beratnya untuk dijadikan perbandingan sebesar 50%. Kemudian, ditimbang berat tepung dengan perbandingan yang berbeda. Dimana digunakan tiga jenis tepung yaitu tepung maizena (A1), tapioka (A2) dan terigu (A3). Perbandingan ikan asin kembang dengan ampas menggunakan perbandingan yang tetap yaitu 1:1. Perlakuan tersebut dilakukan dengan empat kali ulangan untuk meminimalisir galat percobaan. Selanjutnya perbandingan ikan, ampas dan tepung dilihat hasil terbaiknya.

c. Persiapan Bumbu

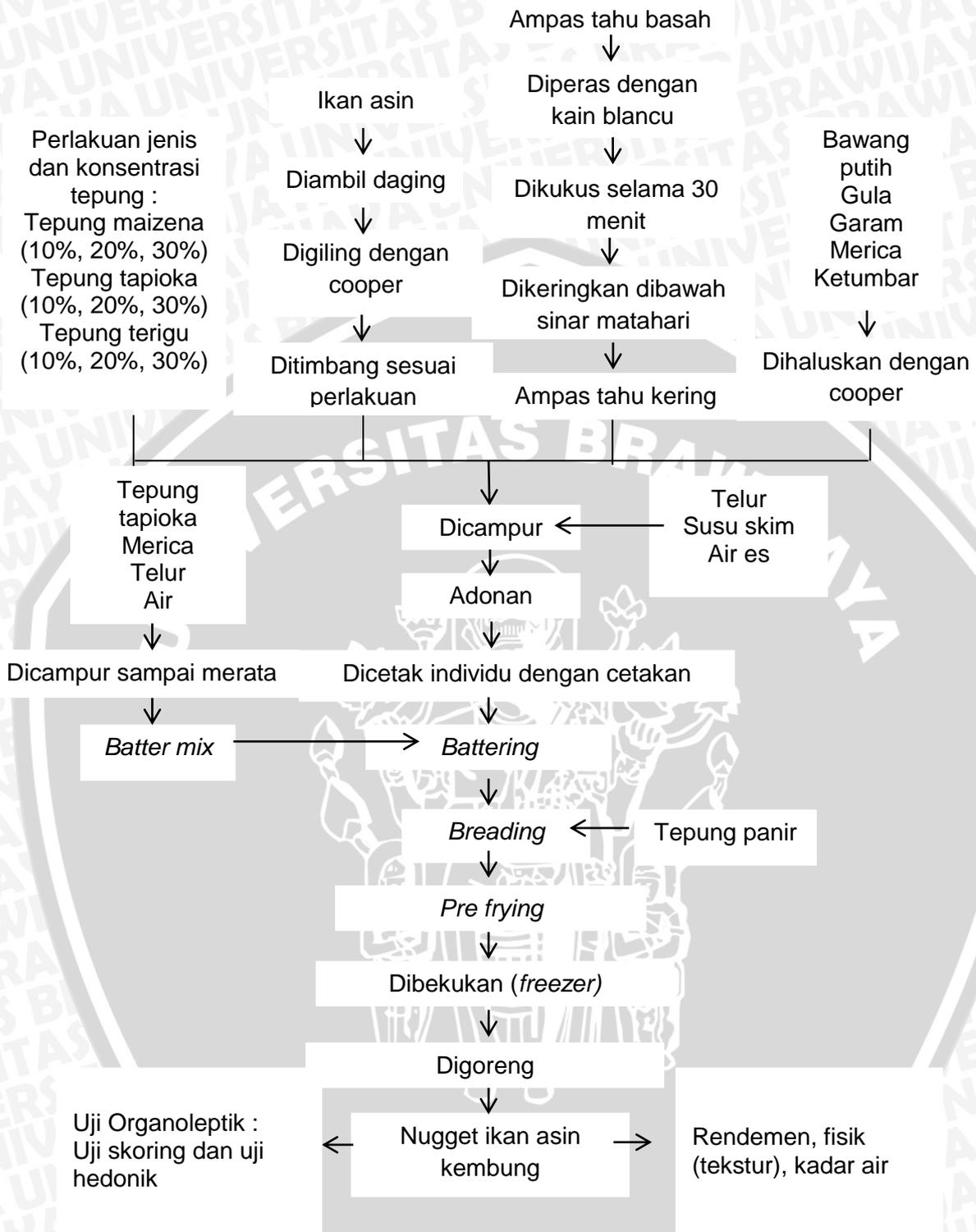
Daging ikan asin kembang dan ampas siap dicampurkan terhadap adonan, langkah selanjutnya adalah membuat bumbu terlebih dahulu. Adapun bumbu-bumbu yang digunakan adalah 4 g bawang putih, 2 g ketumbar, 3 g gula, 2 g merica. Bumbu-bumbu tersebut dihaluskan terlebih dahulu kemudian dicampurkan ke adonan yang telah dicampurkan beberapa bahan seperti daging ikan asin kembang, ampas tahu, tepung maizena / tepung terigu / tepung tapioka, susu skim, air es, dan 2 butir telur.

d. Pembuatan Nugget

Bumbu yang telah disiapkan kemudian diaduk membentuk adonan, tambahkan air secukupnya guna menghasilkan adonan yang tidak terlalu padat. Diaduk hingga rata, memadat dan kalis. Setelah adonan sudah dihasilkan dan

kalis maka langkah selanjutnya adalah adonan tadi dicetak kedalam cetakan individu. Setelah didapatkan bentuk yang telah diinginkan, maka selanjutnya membuat *batter mix* yang dibuat dari campuran telur, tepung tapioka, merica dan air es. *Batter mix* dibuat sebagai *battering* sebelum adonan di *breeding* dan digoreng. Kemudian adonan yang telah di *battering* dengan *batter mix* di *breeding* dengan menggunakan tepung panir. Nugget ikan kemudian goreng setengah matang (*pre frying*) setelah itu dibekukan (*freezer*). Kemudian disiapkan wajan yang telah berisi minyak goreng dan panaskan. Kemudian goreng nugget kecap sehingga dihasilkan produk nugget ikan asin kembung dan ampas tahu dengan tekstur dan kenampakan yang sesuai dengan apa yang diinginkan. Diagram alir proses pembuatan nugget dengan jenis tepung yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 1.





Gambar 1. Diagram alir pembuatan nugget dengan jenis tepung yang berbeda tahap pertama (modifikasi Yuanita dan Silitonga, 2014)



3.2.1.3 Parameter Uji

Parameter uji yang akan dilakukan pada penelitian tahap pertama ini yaitu kualitas nugget ikan dari ikan asin kembung dengan ampas tahu dengan menggunakan jenis perlakuan tepung yang berbeda. Pada penelitian tahap pertama parameter uji yang digunakan adalah fisik (tekstur) dengan penetrometer, rendemen (Sudarmadji *et al.*, 1984), organoleptik dengan uji skoring dan hedonik (Soekarto, 1985) dapat dilihat pada lampiran 1 dan 2.

3.2.2 Penelitian Tahap Kedua

Penelitian tahap kedua adalah pembuatan nugget ikan asin kembung dengan substitusi ampas tahu. Penelitian tahap kedua ini didasarkan pada hasil penelitian tahap pertama yaitu dengan perlakuan jenis tepung dan konsentrasi yang terbaik. Pada penelitian ini bertujuan untuk menentukan substitusi ampas tahu yang dapat memperbaiki kualitas nugget ikan dari ikan asin kembung.

3.2.2.1 Perlakuan dan Rancangan Percobaan

Pada penelitian tahap kedua, langkah yang diambil dalam pembuatan nugget ikan asin kembung dengan ampas tahu adalah mencari substitusi ampas tahu yang dapat memperbaiki kualitas nugget ikan asin kembung. Penelitian tahap kedua menggunakan 1 faktor yaitu ikan asin kembung dengan ampas tahu dengan 6 taraf yaitu 0% (C1), 10% (C2), 20% (C3), 30% (C4), 40% (C5), 50% (C6) terhadap berat awal ikan. Berdasarkan perlakuan yang diterapkan, maka penelitian ini dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 faktor dengan 4 kali ulangan.

Metode analisis yang digunakan mengikuti model sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + C_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = Peubah respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan

ke-j

- μ = Nilai tengah umum
- C_i = Pengaruh substitusi ampas tahu ke- i terhadap peubah respon (0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%)
- ϵ_{ij} = Galat percobaan
- j = Ulangan

Adapun desain penelitian tahap kedua dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rancangan percobaan penelitian tahap kedua

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata
	1	2	3	4	
C1	C1.1	C1.2	C1.3	C1.4	
C2	C2.1	C2.2	C2.3	C2.4	
C3	C3.1	C3.2	C3.3	C3.4	
C4	C4.1	C4.2	C4.3	C4.4	
C5	C5.1	C5.2	C5.3	C5.4	
C6	C6.1	C6.2	C6.3	C6.4	

Keterangan perlakuan :

- C1 = substitusi ampas tahu 0%
- C2 = substitusi ampas tahu 10%
- C3 = substitusi ampas tahu 20%
- C4 = substitusi ampas tahu 30%
- C5 = substitusi ampas tahu 40%
- C6 = substitusi ampas tahu 50%

3.2.2.2 Prosedur Percobaan

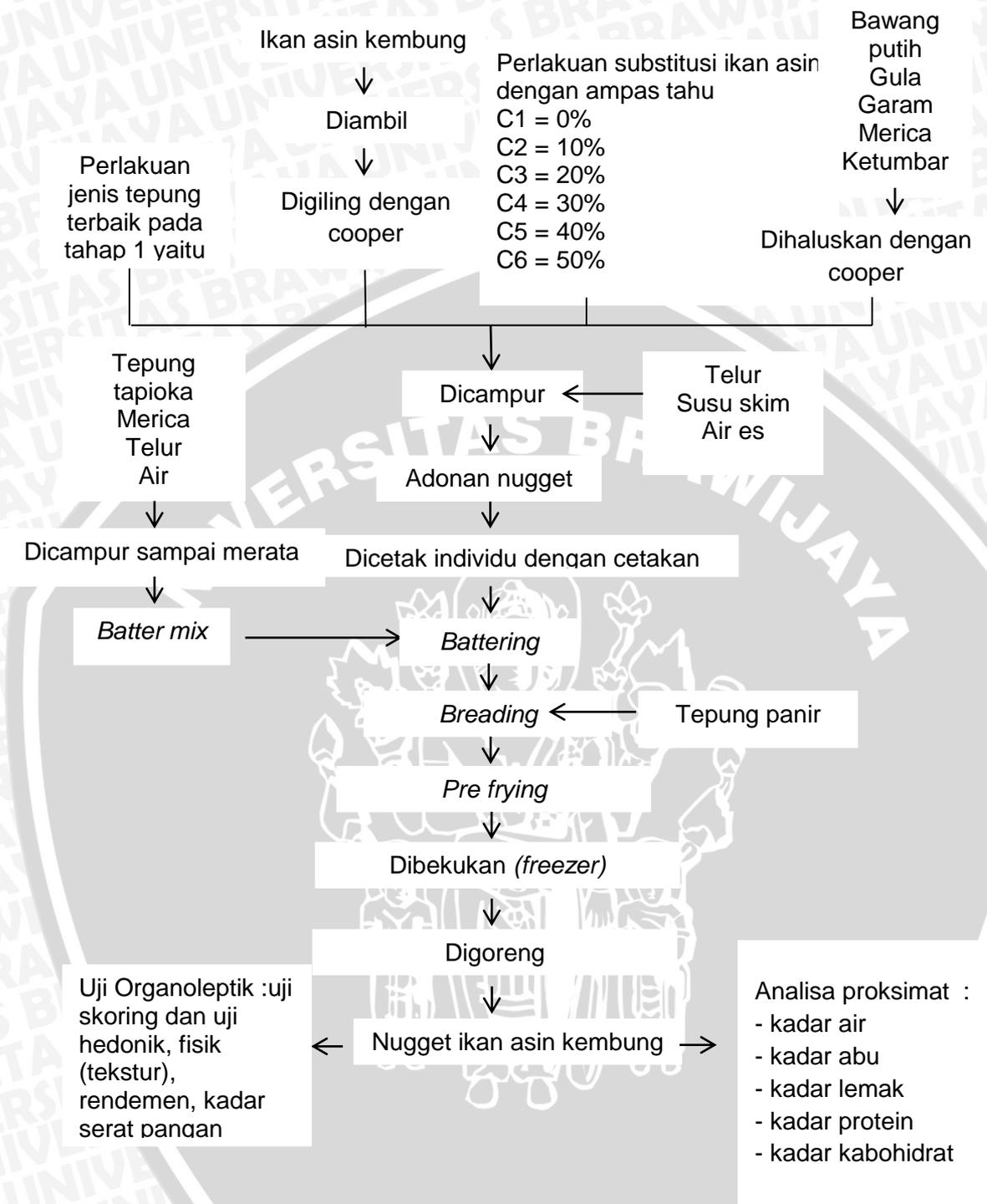
Ampas tahu yang telah dikukus untuk memperpanjang daya simpannya, ditimbang sesuai dengan perbandingan substitusi antara ikan asin kembung dan ampas tahu yakni perlakuan C1 (100% ikan : 0% ampas tahu), perlakuan C2 (90% ikan : 10% ampas tahu), perlakuan C3 (80% ikan : 20% ampas tahu), perlakuan C4 (70% ikan : 30% ampas tahu), perlakuan C5 (60% ikan : 40% ampas tahu) dan perlakuan C6 (50% ikan : 50% ampas tahu). Selanjutnya substitusi ikan asin dan ampas tahu dicampur pada bumbu tambahan serta dimasukkan tepung terbaik yang telah didapat pada penelitian tahap pertama.

Diagram alir pembuatan nugget ikan dapat dilihat pada Gambar 2. Formulasi pembuatan nugget ikan asin kembang dengan substitusi ampas tahu dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Formulasi pembuatan nugget ikan asin kembang dengan substitusi ampas tahu (dalam gram terhadap berat awal ikan asin kembang)

Formulasi	Perlakuan (dalam gram)					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Ikan asin kembang	100	90	80	70	60	50
Ampas tahu	0	10	20	30	40	50
Bawang putih	4	4	4	4	4	4
Tepung tapioka	30	30	30	30	30	30
Gula	3	3	3	3	3	3
Telur	2	2	2	2	2	2
Susu skim	7	7	7	7	7	7
Merica	2	2	2	2	2	2
Ketumbar	2	2	2	2	2	2





Gambar 2. Diagram alir pembuatan nugget ikan asin kembang dengan substitusi ampas tahu tahap kedua

3.2.2.3 Parameter Uji

Parameter uji yang dilakukan pada penelitian ini adalah kualitas nugget ikan dari ikan asin kembung yang ditambahkan serat ampas tahu dengan melihat dari sifat fisik dan kimia nugget. Pada penelitian tahap kedua parameter uji yang digunakan adalah rendemen, kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar karbohidrat (Sudarmadji *et al.*, 1984), fisik (tekstur) dengan penetrometer, rendemen (Sudarmadji *et al.*, 1984), kadar serat pangan (AOAC, 1985) dan organoleptik dengan uji skoring dan hedonik (Soekarto, 1985).

3.2.3 Prosedur Analisis Parameter

3.2.3.1 Uji Organoleptik

Uji organoleptik yang akan dilakukan pada produk nugget ikan asin kembung dengan penambahan ampas tahu meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur. Uji organoleptik yang dilakukan berdasarkan uji penerimaan skoring dan hedonik dengan 15 panelis. Pada uji skoring, panelis diminta untuk mengevaluasi semua sampel dengan memberikan tanda pada hasil pengujian yang dipilih sedangkan pada uji hedonik panelis memberikan penilaian angka sesuai dengan skala hedonik yang disediakan berdasarkan tingkat kesukaan. Uji penerimaan menyangkut penilaian seseorang akan suatu sifat atau kualitas suatu bahan yang menyebabkan orang menyenangkan. Pada uji penerimaan, panelis mengemukakan tanggapan pribadi yaitu kesan yang berhubungan dengan kesukaan atau tanggapan senang atau tidaknya terhadap sifat sensorik atau kualitas yang dinilai (Soekarto, 1985). Lembar organoleptik uji skoring dan hedonik dapat dilihat pada Lampiran 1 dan 2.

3.2.3.2 Rendemen Daging Ikan dan Nugget

Rendemen merupakan persentase berat daging nugget yang dihasilkan dibandingkan dengan berat bahan baku ikan asin kembung yang digunakan. Tujuan perhitungan rendemen yaitu untuk mengetahui persentase berat akhir nugget ikan asin kembung dengan substitusi ampas tahu yang dihasilkan. Prosedur perhitungan rendemen dapat dilihat pada Lampiran 3.

3.2.3.3 Kadar Air

Kadar air bahan menunjukkan kandungan air persatuan bobot bahan. Kadar air dalam bahan mempunyai hubungan yang erat dengan keawetan bahan pangan. Pengolahan pangan, air dalam bahan pangan sering dikeluarkan atau dikurangi dengan cara penguapan atau pengentalan dan pengeringan. Tujuan analisis kadar air adalah untuk menentukan jumlah air bebas yang terkandung dalam bahan pangan termasuk hasil perikanan seperti ikan, udang, rumput laut dan hasil olahan lainnya (Sumardi *et al.*, 1992).

Menurut Sudarmadji *et al.*, (1984), Kadar air dalam bahan pangan dapat ditentukan dengan berbagai cara antara lain metode pengeringan (*thermogravimetri*). Prinsip dari metode pengeringan adalah menguapkan air yang ada dalam bahan pangan dengan jalan pemanasan kemudian menimbang bahan sampai berat konstan yang berarti semua air sudah diuapkan. Perhitungan kadar air dapat dilihat pada Lampiran 4.

3.2.3.4 Kadar Protein

Menurut Winarno (2002), protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh, karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein adalah sumber asam-asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O, dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat. Molekul protein mengandung

pula fosfor, belerang dan ada jenis protein yang mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga.

Tujuan analisis protein dalam bahan makanan adalah untuk menentukan jumlah kandungan protein dalam bahan makanan, menentukan kualitas protein dipandang dari sudut gizi dan untuk menelaah protein sebagai salah satu bahan kimia. Analisis protein dilakukan dengan metode Kjeldahl, dimana dasar penentuan proteinnya adalah didasarkan bahwa pada umumnya protein alamiah mengandung unsur N rata-rata 16% (dalam protein murni) yang didasarkan pada N total dikalikan 6,25 (Sudarmadji *et al.*, 1984). Perhitungan kadar protein dapat dilihat pada Lampiran 5.

3.2.3.5 Kadar Lemak

Lemak memiliki peranan yang sangat besar dalam kehidupan manusia. Lemak adalah salah satu komponen gizi utama sebagai penyumbang energi dalam tubuh. Konversi energy dari lemak yang mencapai 9 kkal/g jauh lebih efisien dibandingkan dengan protein dan karbohidrat yang masing-masing hanya mencapai 4 kkal/g. Lemak juga mempunyai fungsi fisiologis penting antara lain sebagai sumber asam lemak esensial dan pelarut vitamin A, D, E, dan K. Selain kegunaannya sebagai bahan pangan lemak berfungsi sebagai bahan pembuat sabun, bahan pelumas (misalnya minyak jarak), es krim, sebagai obat-obatan (misalnya minyak ikan) dan pengkilap cat (Andarwulan *et al.*, 2011).

Analisis kadar lemak bertujuan untuk menentukan kadar lemak atau minyak secara kuantitatif yang terdapat dalam bahan makanan. Penentuan kadar lemak yang digunakan adalah dengan metode *Goldfish*, prinsip analisis kadar lemak dengan metode *Goldfish* yaitu lemak diekstraksi dengan pelarut petroleum eter setelah pelarutnya diuapkan, lemaknya dapat ditimbang dan dihitung persentasenya (Sudarmadji *et al.*, 1984). Perhitungan kadar lemak dapat dilihat pada Lampiran 6.

3.2.3.6 Kadar Abu (Sudarmadji *et al.*, 1984)

Menurut Winarno (2002), sebagian besar bahan makanan, yaitu sekitar 96% terdiri dari bahan organik dan air. Unsur mineral juga dikenal sebagai zat organik atau kadar abu. Kadar abu menggambarkan kandungan mineral dari sampel bahan makanan. Yang disebut kadar abu adalah material yang tertinggal bila bahan makanan dipijarkan dan dibakar pada suhu sekitar 500-800°C. Semua bahan organik akan terbakar sempurna menjadi air dan CO₂ serta NH₃, sedangkan elemen tertinggal sebagai oksidasinya.

Menurut Sumardi *et al.*, (1992), kadar abu suatu bahan adalah kadar residu hasil pembakaran suatu komponen-komponen organik di dalam suatu bahan. Penentuan kadar abu didasarkan pada berat residu pembakaran (oksidasi dengan suhu tinggi sekitar 500°C sampai 600°C) terhadap semua senyawa organik dalam bahan. Penentuan kadar abu digunakan untuk bahan atau hasil perikanan beserta produk olahannya yang telah kering dan diketahui kadar airnya. Pengukuran kadar abu total dilakukan dengan metode drying ash. Perhitungan kadar abu dapat dilihat pada Lampiran 7.

3.2.3.7 Kadar Karbohidrat (Sudarmadji *et al.*, 1984)

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi manusia. Sebanyak 60-80% dari kalori yang diperoleh tubuh berasal dari karbohidrat. Hal tersebut terutama berlaku bagi bangsa-bangsa Asia Tenggara. Karbohidrat merupakan zat makanan yang pertama kali dikenal secara kimiawi. Karbohidrat terdiri dari tiga unsur yaitu karbon, oksigen dan hidrogen. Berdasarkan susunan kimia karbohidrat terbagi atas beberapa kelompok yaitu monosakarida, disakarida, aligosakarida dan pilosakarida. Menurut Winarno (2002), analisis untuk memperkirakan kandungan karbohidrat dalam bahan makanan dengan metode

Carbohydrate by Difference disebut juga dengan perhitungan kasar (*Proximate Analysis*). Perhitungan kadar karbohidrat dapat dilihat pada Lampiran 8.

3.2.3.8 Kadar Serat Pangan

Serat makanan adalah komponen bahan makanan nabati yang penting yang tahan terhadap proses hidrolisis oleh enzim-enzim pada system pencernaan manusia. Komponen yang terbanyak dari serat makanan ditemukan pada dinding sel makanan. Istilah serat makanan (*dietary fiber*) harus dibedakan dengan istilah serat kasar (*crude fiber*) yang biasa digunakan dalam analisa proksimat bahan pangan. Serat kasar adalah bagian dari pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh bahan-bahan kimia yang digunakan untuk menentukan kadar serat kasar yaitu asam sulfat dan natrium hidroksida. Pengujian kadar serat pangan dapat dilihat pada Lampiran 9.

3.2.3.9 Tekstur

Menurut Suwanto *et al* (2012), tekstur nugget ikan ikan asin dianalisis dengan penetrometer. Prinsip kerja pengukuran yang digunakan pada penetrometer adalah tekanan dimana suatu bahan ditekan hingga bahan tersebut tertekan oleh jarum penekan (*cone*) dan mengalami perubahan jarak tekan. Prosedur analisis tekstur dapat dilihat pada Lampiran 10.