

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Alat dan Bahan

##### 3.1.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi 2, yaitu alat-alat untuk pembuatan surimi dan sosis, dan alat-alat untuk pengujian. Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan surimi dan sosis meliputi sendok, dandang, pisau, baskom, wajan, sutil, *food processor*, kompor, ayakan, talenan, panci, *grinder*, timbangan analitik. Sementara alat yang digunakan untuk pengujian proksimat meliputi botol timbang, oven, desikator, *crushable tang*, mortar dan alu, timbangan analitik, cawan petri, *sample tube*, gelas piala, gelas ukur, *goldfish*, *beaker glass*, pipet volume, bola hisap, *washing bottle*, cawan porselen, *hot plate*, pipet tetes, buret dan statif, labu kjeldahl, labu destilat, *muffle*, erlenmeyer, dan labu ukur.

##### 3.1.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan surimi ikan kembung antara lain ikan kembung dari pasar karangploso kota Malang, kain blancu, plastik PE, air, garam, es batu, *isolated soy protein* merk Marksoy 90 dan kertas label. Bahan yang digunakan dalam penelitian pada pembuatan sosis ikan antara lain, surimi ikan kembung, tepung tapioka, garam, gula pasir (gulaku), susu skim, lada, putih telur, minyak goreng, bawang merah, bawang putih, selongsong dan air es. Bahan untuk analisa kimia antara lain petroleum eter, aquades, tablet kjeldahl, kertas saring, benang kasur, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 25%, dan NaOH..

#### 3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode eksperimen bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya sebab akibat serta seberapa besar hubungan sebab akibat tersebut dengan cara

memberikan perlakuan tertentu pada suatu kelompok eksperimen (Nazir, 1989). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan surimi ikan kembung dengan penambahan konsentrasi isolat protein kedelai yang berbeda terhadap karakteristik fisika, kimia dan organoleptik sosis ikan kembung.

### **3.3 Variabel Penelitian**

Menurut Aswar (1997), variabel penelitian dibagi menjadi 2, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel terikat yang akan diselidiki pengaruhnya. Variabel terikat merupakan variabel yang timbul akibat pengaruh variabel bebas.

Pada penelitian ini, variabel bebas adalah konsentrasi isolat protein kedelai yang ditambahkan dalam surimi ikan kembung, yaitu 0%, 2%, 4%, dan 6%. Konsentrasi yang digunakan didasarkan dari hasil penelitian Astuti *et al.*, (2014) yang meneliti tentang pengaruh penambahan isolat protein kedelai terhadap karakteristik bakso dari ikan swangi (*Priacanthus tayenus*) yaitu sebesar 4%, 7%, 10% dan 13%. Sementara variabel terikat meliputi karakteristik fisika (pH, WHC dan teksur), kimia (kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar karbohidrat dan kadar abu), dan organoleptik (hedonik dan skoring).

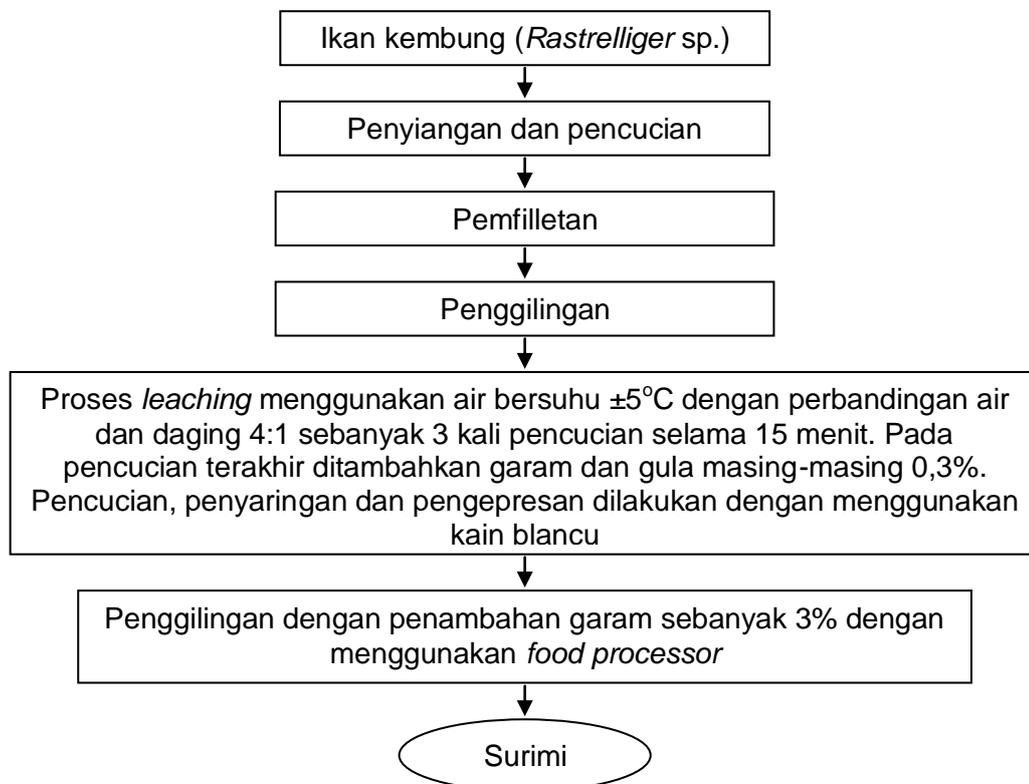
### **3.4 Prosedur Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dalam 2 (dua) tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk memperoleh *range* konsentrasi isolat protein kedelai terhadap pembuatan surimi ikan kembung. Sedangkan penelitian utama dilakukan untuk mendapatkan persentase isolat protein kedelai yang optimal pada surimi ikan kembung, sehingga dapat menghasilkan sosis ikan yang berkualitas baik.

### 3.4.1 Penelitian Pendahuluan Tahap Pertama

Penelitian pendahuluan tahap pertama dilakukan pembuatan surimi ikan kembung. Proses pembuatan surimi ikan kembung dilakukan dengan menggunakan metode Wicaksana *et al.*, (2014), langkah pertama dalam pembuatan surimi ikan kembung yaitu dilakukan proses penyiangan yang kemudian dilanjutkan dengan proses pencucian ikan kembung segar (*Rastrelliger* sp.). Proses penyiangan dilakukan untuk menghilangkan mikroorganisme yang dapat merusak serta menurunkan kualitas ikan, sedangkan pencucian dilakukan untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel pada ikan serta untuk mencegah terjadinya kontaminasi silang. Setelah itu ikan kembung yang telah bersih di fillet serta dipisahkan antara daging putih dengan daging merahnya, lalu daging putih yang telah terpisah dengan daging merah digiling kasar hingga lumat dengan menggunakan *chopper*. Setelah itu, daging yang telah lumat dibungkus dengan menggunakan kain blacu kemudian direndam dalam air es bersuhu  $\leq 5^{\circ}\text{C}$  dengan perbandingan daging : air es yaitu 1:4 selama 15 menit, perendaman ini bertujuan untuk menghilangkan darah yang masih menempel pada daging lumat ikan. Langkah selanjutnya yaitu proses *leaching* menggunakan air es bersuhu  $\leq 5^{\circ}\text{C}$  dengan perbandingan daging : air es adalah 1:4 selama 15 menit dengan tujuan untuk memisahkan daging ikan dari protein larut air, lemak dan darah selain itu untuk memperbaiki flavor dan warna serta meningkatkan kekuatan pembentukan gel pada surimi. Kemudian dilanjutkan dengan proses pengepresan dengan tujuan untuk mengurangi kadar air yang terkandung pada surimi. Proses *leaching* dilakukan sebanyak tiga kali berturut-turut Pada proses pencucian terakhir (ketiga) ditambahkan gula sebagai *cryoprotectan* dan garam masing-masing sebanyak 0,3% dari berat daging lumat ikan dengan tujuan untuk menghambat terjadinya denaturasi protein pada surimi selama proses penyimpanan. Setelah itu, didapatkan surimi ikan kembung.

Diagram alir pembuatan surimi ikan kembung dapat dilihat pada Gambar 9 dan Lampiran 1.



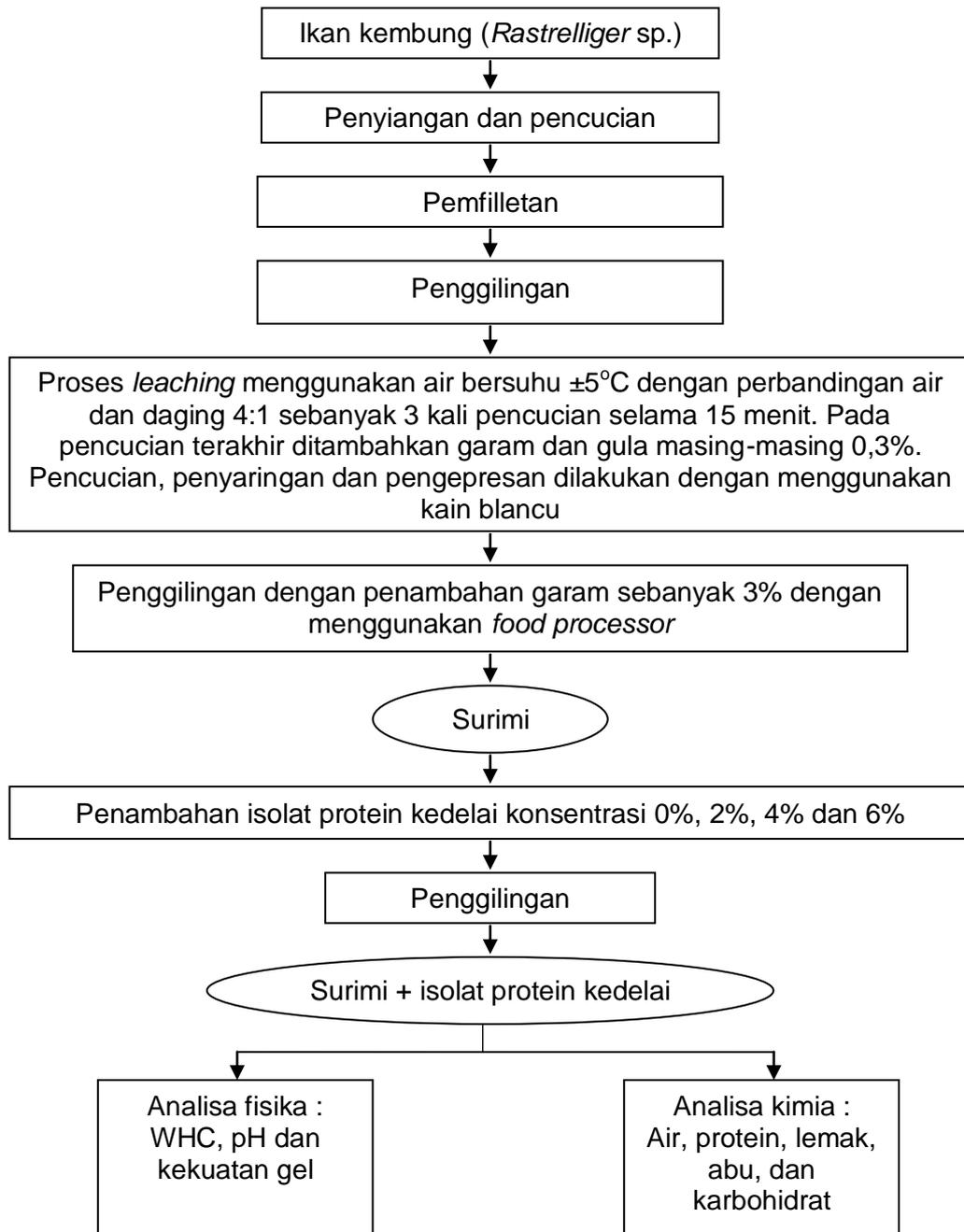
**Gambar 1.** Diagram Alir Pembuatan Surimi Ikan Kembung (*Rastrelliger sp.*)  
Sumber: Wicaksana *et al.*, (2014) (Modifikasi)

#### 3.4.1.2 Penelitian Pendahuluan Tahap Kedua

Pada penelitian pendahuluan tahap kedua yaitu dilakukan pembuatan surimi ikan kembung dengan penambahan persentase isolat protein kedelai sebesar 0%, 4%, 7%, 10% dan 13% hal ini didasarkan dari penelitian Astuti *et al.*, (2014), langkah pertama yang dilakukan yaitu proses pembuatan surimi ikan kembung. Proses pembuatan surimi ikan kembung dengan penambahan isolat protein kedelai sama seperti proses pembuatan surimi ikan kembung yang dilakukan pada penelitian tahap pertama hanya saja surimi yang telah didapatkan ditambahkan isolat protein kedelai dengan persentase sebesar 0%, 4%, 7%, 10% dan 13% setelah itu, surimi yang telah diberi perlakuan digiling kembali menggunakan *chopper* dengan tujuan agar surimi dan isolat protein

kedelai tercampur rata. Setelah didapatkan surimi ikan kembung dengan penambahan isolat protein kedelai, langkah selanjutnya yaitu surimi ikan kembung dengan penambahan isolat protein kedelai di uji organoleptik dengan parameter tekstur. Hasil dari uji organoleptik parameter tekstur menunjukkan bahwa surimi dengan penambahan isolat protein kedelai pada persentase 7%, 10% dan 13% menghasilkan tekstur yang kurang baik bila dibandingkan dengan hasil tekstur surimi pada penelitian pendahuluan tahap pertama, sehingga persentase isolat protein kedelai yang ditambahkan pada surimi ikan kembung diturunkan menjadi 0%, 2%, 4% dan 6%, kemudian surimi diuji secara kimia (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan karbohidrat) serta secara fisika (uji pH, *Water Holding Capacity* (WHC) dan tekstur).

Diagram alir pembuatan surimi ikan kembung dengan penambahan isolat protein kedelai dapat dilihat pada Gambar 10.



**Gambar 2.** Diagram Alir Pembuatan Surimi Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp.) dengan penambahan isolat protein kedelai  
 Sumber: Wicaksana *et al.*, (2014) (Modifikasi)

### 3.4.1.2 Penelitian Pendahuluan Tahap Ketiga

Pada penelitian pendahuluan tahap ketiga yaitu dilakukan pembuatan sosis ikan untuk mendapatkan formulasi terbaik pada produk sosis ikan dengan persentase penambahan isolat protein kedelai terendah dan tertinggi (0% dan 6%). Formulasi sosis ikan terbaik diketahui berdasarkan hasil pengujian organoleptik yaitu uji skoring dan hedonik dengan parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur.

Langkah pertama dalam penelitian pendahuluan tahap kedua ini adalah persiapan bahan baku yaitu surimi yang telah diberi perlakuan penambahan isolat protein kedelai konsentrasi 0% dan 6% dan bahan-bahan tambahan lain. Setelah itu dilanjutkan dengan pembuatan sosis dengan penambahan tepung tapioka yang berbeda dalam adonan sosis. Formulasi pembuatan sosis ikan pada penelitian pendahuluan tahap ketiga dapat dilihat pada Tabel 5. Dan diagram alir pembuatan sosis ikan dapat dilihat pada Gambar 11 dan Lampiran 2.

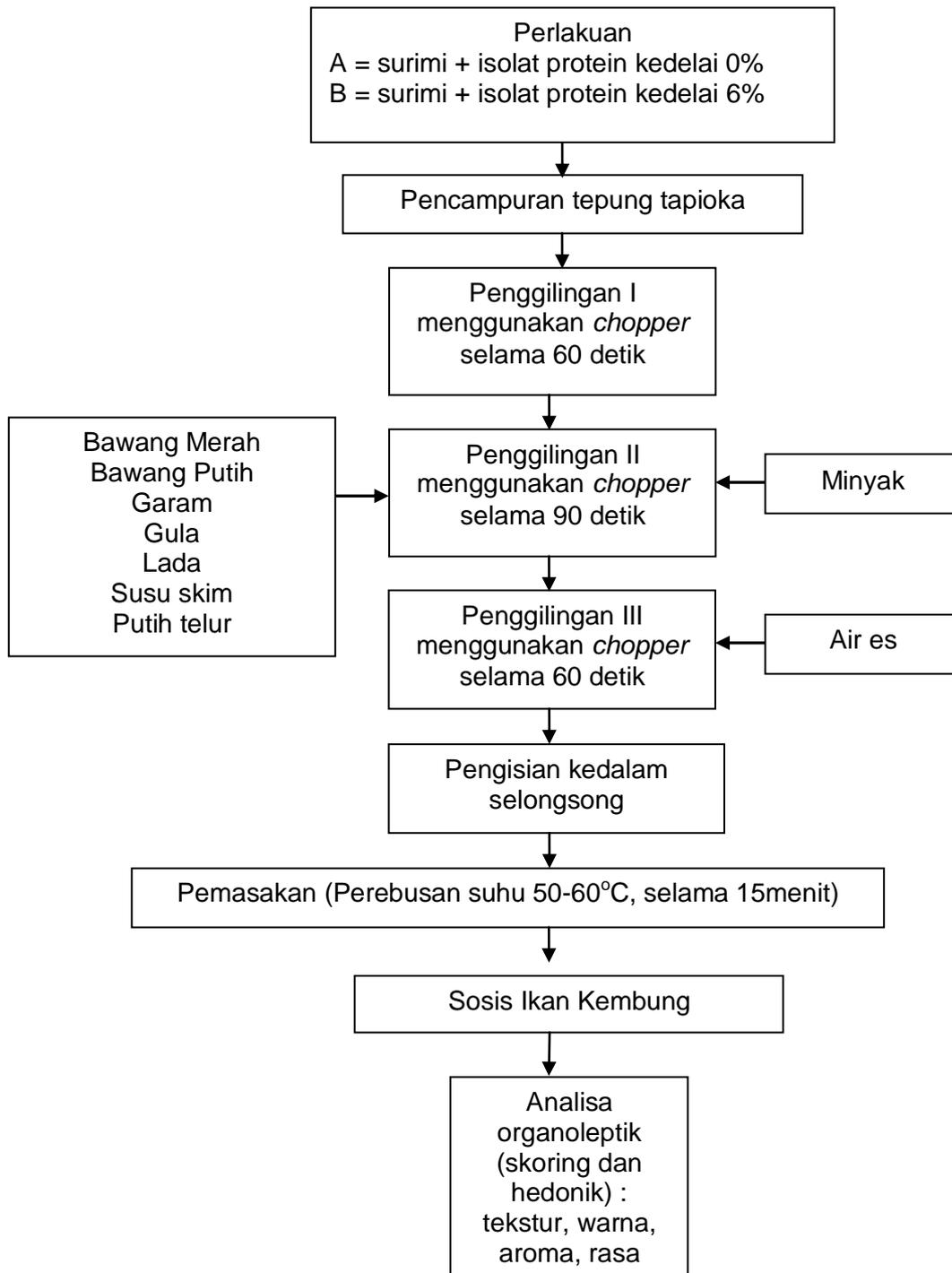
**Tabel 1.** Formulasi Bahan Pembuatan Sosis Ikan

No	Jenis Bahan	Jumlah (%)		Berat (g)	
		A	B	A	B
1	Surimi Ikan Kembang (Isolat protein Kedelai)	56,60 (0)	56,60 (6)	50 (0)	50 (6)
2	Tepung tapioka	4,52	4,52	4	4
3	Putih telur	8,70	8,70	7,7	7,7
4	Minyak goreng	7,50	7,50	6,6	6,6
5	Air es	10,52	10,52	9,3	9,3
6	Susu skim	4,81	4,81	4,25	4,25
7	Bawang putih	1,70	1,70	1,5	1,5
8	Bawang merah	1,70	1,70	1,5	1,5
9	Lada bubuk	1,13	1,13	1	1
10	Garam	1,41	1,41	1,25	1,25
11	Gula	1,41	1,41	1,25	1,25
	<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>88,35</b>	<b>88,35</b>

Sumber: Ramasari *et al.*, (2012) termodifikasi

Berdasarkan hasil formulasi dan pengujian organoleptik pada penelitian tahap ketiga, tahapan pembuatan sosis ikan kembang adalah sebagai berikut:

1. Persiapan bahan baku dan bahan-bahan tambahan sosis sesuai formulasi pada tabel;
2. Surimi yang telah diberi perlakuan isolat protein kedelai 0% dan 6% digiling bersama dengan tepung tapioka hingga tercampur;
3. Kemudian, campur adonan dengan bumbu-bumbu yang telah dihaluskan (bawang merah dan bawang putih), lada bubuk, gula, garam, putih telur, susu skim dan minyak;
4. Giling kembali adonan dengan menggunakan *chopper* hingga seluruh bahan tercampur rata;
5. Setelah itu, adonan yang telah tercampur rata ditambahkan dengan air es, kemudian digiling kembali hingga tercampur rata;
6. Adonan sosis yang telah jadi dimasukkan kedalam selongsong kemudian diikat dengan tali rafia dan direbus dalam air mendidih bersuhu 50-60°C selama  $\pm$  15 menit.



**Gambar 3.** Diagram Alir Pembuatan Sosis Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp.)

Sumber: Ramasari *et al.*, (2012) termodifikasi

### 3.4.2 Penelitian Utama

Penelitian utama bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi isolat protein kedelai yang memberi pengaruh terbaik terhadap sosis ikan. Pada penelitian

utama hal yang dilakukan yaitu pembuatan sosis ikan dengan penambahan isolat protein kedelai konsentrasi yang berbeda setelah didapatkan formulasi terbaik dari hasil uji organoleptik pada warna, rasa, aroma, dan tekstur. selanjutnya dilakukan pengujian sosis ikan secara obyektif yaitu uji kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar abu, tekstur, pH dan WHC, dan secara subyektif yaitu pengujian organoleptik (skoring dan hedonik).

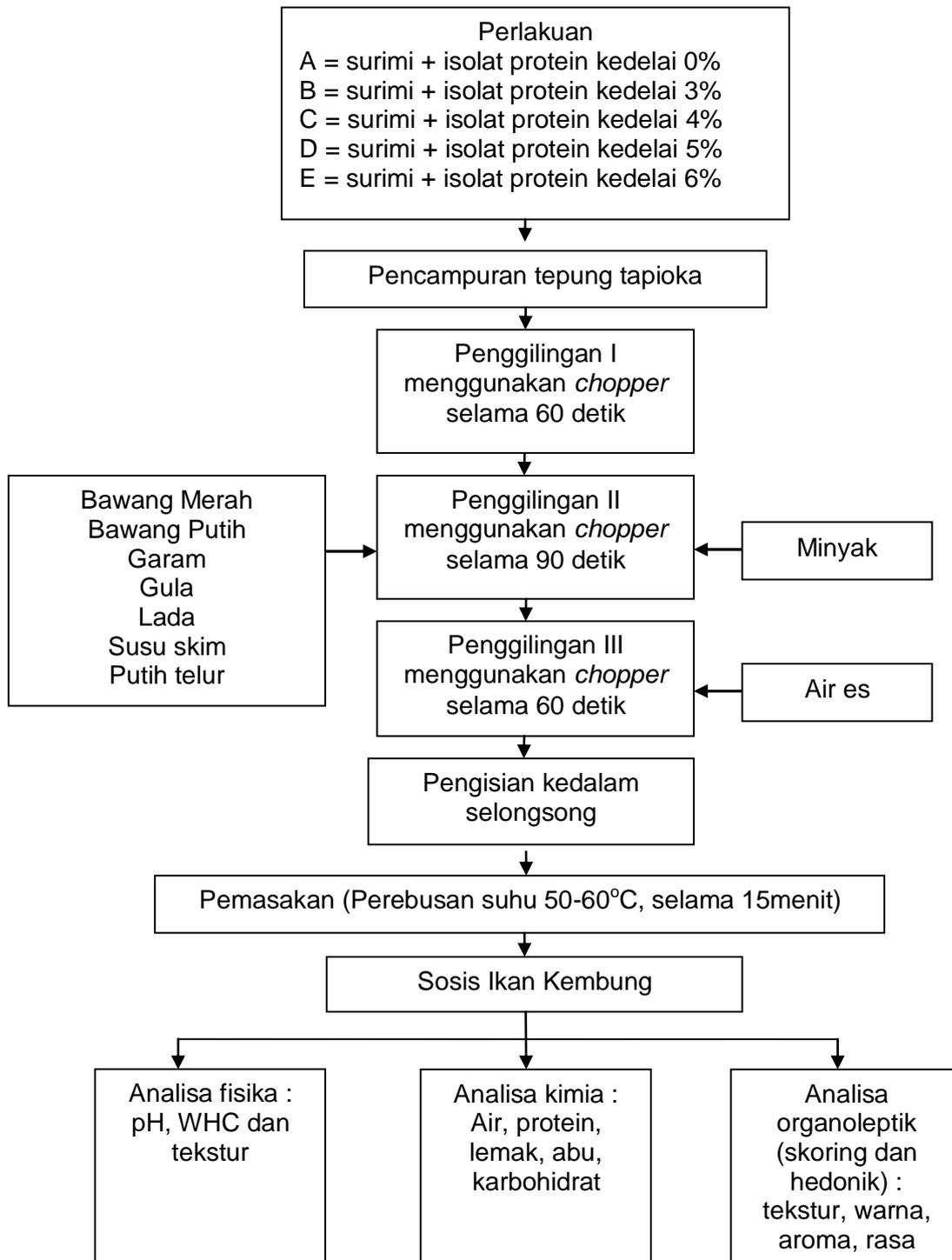
Tahap awal penelitian utama adalah pembuatan sosis ikan dengan konsentrasi penambahan isolat protein kedelai yang digunakan sebesar 0%, 3%, 4%, 5% dan 6%. Selanjutnya dilakukan analisa fisika meliputi pH dan tekstur; analisa kimia meliputi kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, dan kadar abu; dan analisa organoleptik yaitu uji skoring dan hedonik dengan parameter tekstur, warna, aroma, dan rasa. Formulasi bahan pembuatan sosis ikan kembung dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 2.** Formulasi Bahan Pembuatan Sosis Ikan Kembung

No.	Jenis Bahan	Jumlah(%)				
		A	B	C	D	E
1.	Surimi Ikan Kembung (Isolat Protein Kedelai)	56,60 (0)	56,60 (3)	56,60 (4)	56,60 (5)	56,60 (6)
2.	Tepung tapioka	4,52	4,52	4,52	4,52	4,52
3.	Putih telur	8,70	8,70	8,70	8,70	8,70
4.	Minyak goreng	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50
5.	Air es	10,52	10,52	10,52	10,52	10,52
6.	Susu Skim	4,81	4,81	4,81	4,81	4,81
7.	Bawang putih	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
8.	Bawang merah	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
9.	Lada bubuk	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13
10.	Garam	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41
11.	Gula	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41
	<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Sumber: Ramasari *et al.*, (2012) termodifikasi

Berdasarkan formulasi di atas, dilakukan proses pembuatan sosis ikan kembung dengan prosedur yang dapat dilihat pada Gambar 12.



**Gambar 4.**Diagram Alir Pembuatan Sosis Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp.)

Sumber: Ramasari *et al.*, (2012) termodifikasi

### 3.5 Rancangan Percobaan

Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan 5 perlakuan (1 kontrol), dan 5 kali ulangan. Rancangan acak lengkap merupakan percobaan yang hanya melibatkan satu faktor dan satuan percobaan yang digunakan relatif homogen, maka rancangan yang sesuai untuk percobaan tersebut (Widiharih, 2001). Model matematik Rancangan Acak Lengkap (RAL) adalah :

$$(n-1)(r-1) \geq 15$$

Dimana n = perlakuan

r = ulangan

sehingga banyaknya ulangan dapat dihitung sebagai berikut :

$$(5-1)(r-1) \geq 15$$

$$4(r-1) \geq 15$$

$$4r-4 \geq 15$$

$$4r \geq 15+4$$

$$4r \geq 19$$

$$r \geq 4,75 \text{ (5 ulangan)}$$

Model rancangan percobaan dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 3.** Rancangan Penelitian Utama

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
A	A1	A2	A3	A4	A5	AT	AR
B	B1	B2	B3	B4	B5	BT	BR
C	C1	C2	C3	C4	C5	CT	CR
D	D1	D2	D3	D4	D5	DT	DR
E	E1	E2	E3	E4	E5	ET	ER

Keterangan:

A = Penambahan isolat protein kedelai 0%

B = Penambahan isolat protein kedelai 3%

C = Penambahan isolat protein kedelai 4%

D = Penambahan isolat protein kedelai 5%

E = Penambahan isolat protein kedelai 6%

Langkah selanjutnya adalah membandingkan F hitung dengan F tabel.

- Jika  $F_{hitung} > F_{tabel 1\%}$ , maka perlakuan menyebabkan hasil sangat berbeda nyata.
- Jika  $F_{hitung} < F_{tabel 5\%}$ , maka pemberian perlakuan memberikan hasil yang tidak berbeda nyata.
- Jika  $F_{tabel 5\%} < F_{hitung} < F_{tabel 1\%}$ , maka perlakuan menyebabkan hasil berbeda nyata.

Apabila dari hasil perhitungan diperoleh adanya beda nyata ( $F_{hitung} > F_{tabel 5\%}$ ) maka dilakukan pengujian kembali menggunakan uji Beda Nyata Nyata (BNT) untuk menentukan perlakuan mana yang terbaik.

### **3.6 Analisa Data**

Data hasil penelitian utama selanjutnya dianalisa menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) untuk mengetahui respon dari perlakuan yang diberikan. Langkah selanjutnya adalah membandingkan F hitung dengan F tabel.

- Jika  $F_{hitung} > F_{tabel 1\%}$ , maka perlakuan menyebabkan hasil sangat berbeda nyata.
- Jika  $F_{hitung} < F_{tabel 5\%}$ , maka pemberian perlakuan memberikan hasil yang tidak berbeda nyata.
- Jika  $F_{tabel 5\%} < F_{hitung} < F_{tabel 1\%}$ , maka perlakuan menyebabkan hasil berbeda nyata.

Apabila dari hasil perhitungan diperoleh terdapat beda nyata ( $F_{hitung} > F_{tabel 5\%}$ ) maka dilakukan pengujian kembali menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dilanjutkan dengan uji lanjut Tuckey untuk mengetahui seberapa besar perbedaan yang dihasilkan. Kemudian untuk mendapatkan perlakuan terbaik dilakukan analisa De Garmo.

### 3.7 Parameter Uji

#### 3.7.1 Rendemen

Perhitungan rendemen menurut Radityo *et al.*, (2014), dilakukan dengan melakukan perbandingan antara berat surimi dengan berat ikan utuh dan dinyatakan dalam persentase. Rumus perhitungan rendemen adalah sebagai berikut:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat surimi (gr)}}{\text{berat ikan utuh}} \times 100\%$$

#### 3.7.2 WHC (Water Holding Capacity)

Pengukuran daya ikat air (WHC) dilakukan dengan metode pengepresan menggunakan alat *carver press* berdasarkan Riyadi (2006). Sampel dengan ukuran 1.5 x 1.5 x 0.5 cm disisipkan dalam kertas filter, kemudian ditekan dengan kompresor 10 kg/cm<sup>2</sup>, selama 2 menit. Besarnya water holding capacity dapat dihitung dengan formula sebagai berikut: Berat air bebas (air yang keluar akibat proses penekanan) dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{WHC} = \frac{\text{Berat Sampel} \times \text{Kadar Air Sampel} \times \text{Berat pada kertas filter}}{\text{Berat Sampel} \times \text{Kadar Air Sampel}} \times 100\%$$

#### 3.7.3 Analisa Tekstur

Uji tekstur atau yang dikenal dengan uji kekerasan pada pangan menggunakan alat *tensile strength* yang dinyalakan dan ditunggu selama 5 menit. Sampel yang akan diukur diletakkan tepat dibawah jarum alat. Beban dilepaskan lalu skala penunjuk dibaca setelah alat berhenti. Nilai yang tercantum pada monitor merupakan nilai kekerasan yang dinyatakan dalam satuan Newton (N) (Pramuditya dan Yuwono, 2014).

### 3.7.4 Analisa pH

Pengujian pH menurut Suwetja (2007), dilakukan dengan menggunakan pH meter, dengan urutan kerja sebagai berikut: Timbang sampel yang telah dirajang kecilkecil sebanyak 10 g di homogenkan menggunakan mortar dengan 20 ml aquades selama 1 menit. Lalu tuangkan kedalam beker glass 10 ml, kemudian diukur pH-nya dengan menggunakan pH meter. Sebelum pH meter digunakan, harus ditera kepekaan jarum penunjuk dengan larutan buffer pH 7. Besarnya pH adalah pembacaan jarum penunjuk pH setelah jarum skala konstan kedudukannya.

### 3.7.5 Analisa Kadar Air

Penentuan kadar air menurut Wellyalina *et al.*, (2013), dilakukan dengan menggunakan metode *thermogravimetri*. Adapun langkah-langkah dalam metode *thermogravimetri* yaitu, cawan kosong beserta tutupnya dikeringkan selama 10 menit dalam oven kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 10 menit. Setelah itu cawan dan beserta tutup ditimbang. Sampel seberat 5 gram diletakkan dalam cawan secara merata dan tutup kembali. Kemudian keringkan dalam oven selama 6 jam dan setelah itu dinginkan dalam desikator. Sampel kemudian ditimbang hingga memperoleh berat konstan. Perhitungan kadar air menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

### 3.7.6 Analisa Kadar Abu

Penentuan kadar abu menurut Wellyalina *et al.*, (2013), dilakukan dengan metode pengabuan kering. Yaitu cawan pengabuan (porselen) dikeringkan dalam tanur selama 15 menit, kemudian didinginkan dalam desikator lalu ditimbang

sebagai berat A. Sampel sebanyak 5 gram (W1) dikeringkan dengan cara dibakar di atas *hot plate* sampai tidak berasap. Setelah itu dimasukkan dalam tanur pengabuan hingga diperoleh abu berwarna keputih-putihan. Proses pengabuan ini dilakukan pada suhu 550°C. Setelah itu sampel didinginkan dalam desikator dan ditimbang hingga mencapai berat konstan. Perhitungan kadar abu menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{Berat abu} - \text{berat cawan}}{\text{Berat awal} - \text{berat cawan}} \times 100\%$$

### 3.7.7 Analisa Kadar Lemak

Penentuan kadar lemak menurut Legowo *et al.*, (2007), dapat dianalisa dengan menggunakan metode *goldfish*. Sampel yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam *thimble* dan dipasang dalam tabung penyangga yang pada bagian bawahnya berlubang. Bahan pelarut yang digunakan ditempatkan dalam *beaker glass* di bawah tabung penyangga. Bila *beaker glass* dipanaskan uap pelarut akan naik dan didinginkan oleh kondensor sehingga akan mengembun dan menetes pada sampel demikian terus menerus sehingga bahan akan dibasahi oleh pelarut dan lipida akan terekstraksi dan selanjutnya akan tertampung ke dalam *beaker glass* kembali. Setelah ekstraksi selesai (3-4 jam), residu yang ada dalam *beaker glass* yang dipasang pada pemanas selanjutnya dikeringkan dalam oven 100°C sampai berat konstan. Selisih bobot sampel sebelum dan bobot residu sesudah diekstraksi dan sudah dikeringkan merupakan lemak yang ada dalam bahan.

### 3.7.8 Analisa Kadar Protein

Penentuan kadar protein menurut Rosaini *et al.*, (2015), dilakukan dengan metode semimikro kjeldahl. Sampel sebanyak 1 gram dimasukkan dalam labu kjeldahl, lalu ditambahkan larutan asam sulfat pekat 25 ml (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) dan selenium

mix. Sampel kemudian didekstruksi di dalam lemari asam dengan api kecil dengan dikocok sesekali hingga berubah warna menjadi hijau jernih. Setelah itu larutan diencerkan dengan aquades dalam labu kjeldahl 300 ml lalu dibilas dengan aquades sampai dengan garis batas dan dihomogenkan. Kemudian alat penyuling dipasang dan pada labu destilat diberi batu didih. Labu penampung 10 ml dipasang, dimasukkan dalam labu destilat dan aquades 75 ml dan ditambahkan 25 ml NaOH 30% teknis melalui tecter. Penyulingan dilakukan sampai 2/3 dari cairan telah tersuling dan selanjutnya dibilas dengan aquades ke dalam labu penyulingan. Setelah itu dititrasi menggunakan NaOH 0,1 N dengan mikro buret sampai terjadi perubahan warna. Untuk titran blanko menggunakan 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,05 N ditambah 5 tetes indikator MM lalu dititrasi menggunakan NaOH 0,1 N.

$$\text{Kadar protein} = \frac{(\text{volume blanko} - \text{volume titrasi (ml)}) \times 0,014 \times 0,1 \times 6,25 \times \text{f.p}}{\text{berat sampel (gr)}} \times 100\%$$

### 3.7.9 Analisa Kadar Karbohidrat

Perhitungan kadar karbohidrat menurut Yenrina (2015), dilakukan menggunakan *by difference* yaitu:

$$\text{Kadar karbohidrat} = 100\% - (\% \text{Protein} + \% \text{Lemak} + \% \text{Air} + \% \text{Abu})$$

### 3.7.10 Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik yang dilakukan adalah uji hedonik berdasarkan Winarno (2004), yaitu pengujian tingkat kesukaan panelis terhadap rasa, tekstur, aroma dan warna terhadap sampel. Formulir penilaian dan cara pengujian diberikan pada setiap panelis. Masing-masing sampel uji disajikan di atas piring bersih berwarna putih agar warnanya dapat terlihat dengan jelas dan diberi label sesuai dengan angka pada formulir. Air putih juga disediakan bagi panelis untuk

mencuci dan menetralkan lidah (Sari, 2001). Skala yang digunakan berjumlah 5 skala dengan keterangan sebagai berikut:

1 = Sangat tidak suka

2 = Tidak suka

3 = Netral

4 = Suka

5 = Sangat Suka

Kuisisioner pengujian organoleptik dapat dilihat pada Lampiran 3 dan 4

### 3.7. 11 Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode De Garmo, prinsipnya yaitu dengan menentukan nilai indeks efektivitas, dimana dengan menentukan nilai terbaik dan terjelek dari suatu nilai hasil parameter yang digunakan. Nilai perlakuan telah didapat dikurangi dengan nilai terjelek yang kemudian nilai akan dibagi oleh hasil pengurangan dari nilai terbaik dikurangi dengan nilai terjelek

Untuk menentukan kombinasi perlakuan terbaik menurut De Garmo *et al.*, (1984), digunakan metode indeks efektifitas. Angket pengujian uji perlakuan terbaik dapat dilihat pada Lampiran 3. Prosedur pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Mengelompokkan parameter, parameter-parameter fisik dan kimia dikelompokkan terpisah dengan parameter organoleptik.
2. Memberikan bobot 0-1 pada setiap parameter pada masing-masing kelompok. Bobot yang diberikan sesuai dengan tingkat tiap parameter dalam mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen yang diwakili oleh panelis.

$$\text{Pembobotan} = \frac{\text{Nilai total setiap parameter}}{\text{Nilai total parameter}}$$

3. Menghitung nilai efektivitas

$$NE = \frac{Np - Ntj}{Ntb - Ntj}$$

Keterangan : NE = Nilai efektivitas

Ntj = Nilai terjelek

Np = Nilai Perlakuan

Ntb = Nilai terbaik

Untuk parameter dengan rerata semakin besar semakin naik, maka nilai terendah sebagai nilai terjelek dan nilai tertinggi sebagai nilai terbaik. Sebaliknya untuk parameter dengan rerata nilai semakin kecil semakin baik, maka nilai tertinggi sebagai nilai terjelek dan nilai terendah sebagai nilai terbaik.

4. Menghitung Nilai Produk (NP)

Nilai produk diperoleh dari perkalian NE dengan bobot nilai.

$$NP = NE \times \text{bobot nilai}$$

5. Menjumlahkan nilai produk dari semua parameter pada masing-masing kelompok. Perlakuan yang memiliki nilai produk tertinggi adalah perlakuan terbaik pada kelompok parameter.

6. Perlakuan terbaik dipilih dari perlakuan yang mempunyai nilai produk yang tertinggi untuk parameter organoleptik.