

3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam pembuatan bitterballen terdiri dari bahan utama dan bahan tambahan. Bahan baku utama yang akan digunakan untuk pembuatan bitterballen adalah residu daging ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). Ikan gabus hidup didapat dari Pasar Besar Malang. Ikan yang digunakan berukuran rata-rata $1064,33 \text{ g} \pm 101,08 \text{ g}$ dengan total length (TL) rata-rata $45,56 \text{ cm} \pm 5,06 \text{ cm}$ dan dijual dengan harga Rp 45.000,-/kg. Bagian ikan yang digunakan dalam pembuatan bitterballen yaitu daging ikan yang telah diekstrak (residu).

Untuk bahan-bahan tambahan antara lain margarin, bawang bombay, tepung terigu, roti, susu cair, garam, merica, pala, gula dan bawang putih. Sedangkan untuk bahan-bahan yang digunakan dalam analisis antara lain: aquades, kertas label, kertas saring, K_2SO_4 , HgO , H_2SO_4 , NaOH-tiosulfat, indikator metil merah, NaOH, n-heksan CuSO_4 , NaK tartrat dan NaOH 10%.Na-K tartat.

3.1.2 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua bagian yaitu alat untuk pembuatan bitterballen dan alat untuk analisis. Alat-alat untuk pembuatan bitterballen antara lain: pisau, baskom, *food processor*, penggorengan (wajan), soutil, piring, mangkok, timbangan digital, *stopwatch*, talenan, sendok, dan kompor. Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam analisis antara lain *automatic analyzer*, spektrofotometer, *muffle*, satu set alat Kjeldhal, destilat, destruksi, timbangan analitik, oven, desikator, botol timbang, kurs porselen, gelas ukur 100 ml, *beaker glass* 100 ml,

pipet volume 25 ml, erlenmeyer 100 ml, bola hisap, pipet tetes, *soxhlet apparatus*, *hot plate*, kompor listrik, nampan, loyang, spatula kaca, *crushable tang*, mortar dan alu.

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Menurut Nazir (1989), eksperimen adalah observasi dibawah kondisi buatan (*artificial condition*), dimana kondisi tersebut dibuat dan diatur oleh peneliti yang tujuannya adalah untuk menyelidiki ada tidaknya hubungan sebab akibat serta berapa besar akibat tersebut dengan cara memberikan perlakuan-perlakuan tertentu pada beberapa kelompok eksperimental dan menyediakan kontrol untuk perbandingan.

Eksperimen berperan penting dalam mengembangkan proses dan dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam proses agar kinerja proses meningkat (Iriawan dan Astuti, 2006).

Menurut Singarimbun dan Effendi (1983), penelitian eksperimen lebih mudah dilakukan dilaboratorium karena alat-alat yang khusus dan lengkap dapat tersedia, dimana pengaruh luar dapat dengan mudah dicegah selama eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan observasi di bawah kondisi buatan (*artificial condition*) di mana kondisi tersebut dibuat dan diatur oleh peneliti.

3.3 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian yang dilakukan terdiri dari penelitian pendahuluan dan penelitian inti.

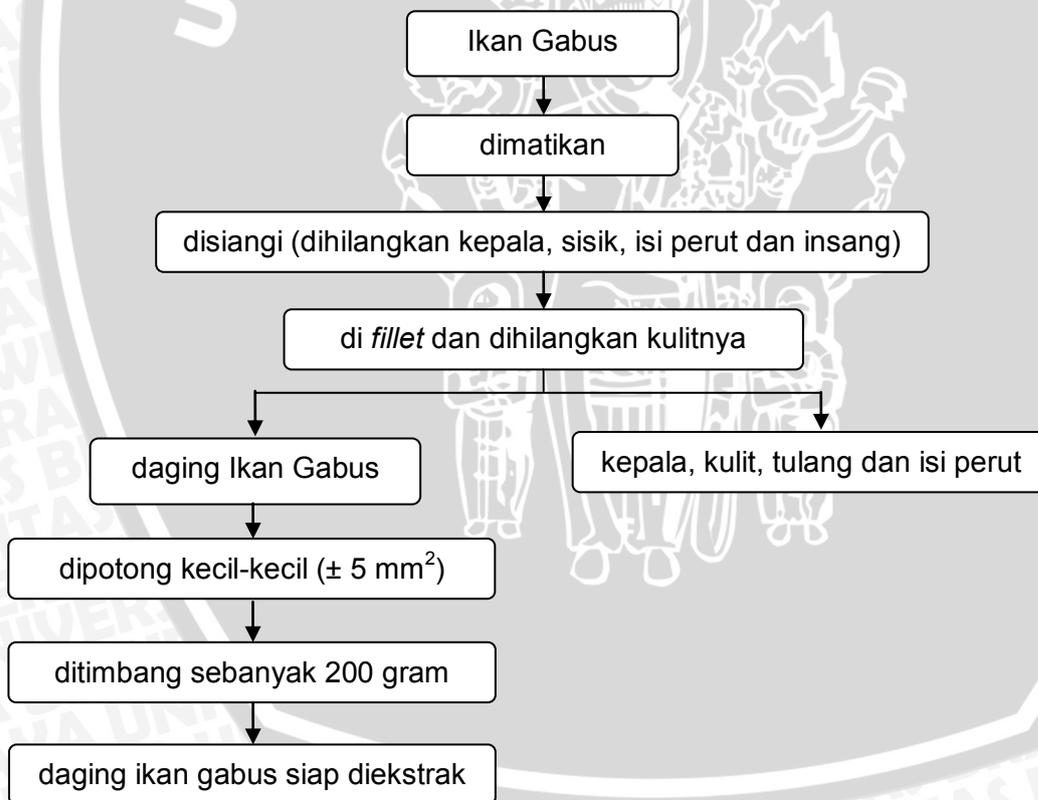
3.3.1 Penelitian Pendahuluan

Pada penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan konsentrasi daging ikan gabus yang tepat, sehingga dapat ditentukan range konsentrasi dagingnya. Pada penelitian ini dicari pula formulasi perbandingan antara bumbu-bumbu dengan konsentrasi residu daging ikan, sehingga diperoleh cara pembuatan dan formulasi pembuatan bitterballen yang tepat.

Sebelum diolah menjadi bitterballen, dilakukan ekstraksi daging ikan gabus terlebih dahulu, berikut tahapan-tahapan dilakukannya ekstraksi menggunakan vacuum ekstraktor.

a. Persiapan Bahan

Ikan gabus yang akan digunakan dalam pembuatan bitterballen merupakan ikan gabus hidup yang didapat dari Pasar Besar, Malang. Kemudian dimatikan dan dilakukan penyiangan. Selanjutnya ikan gabus di *fillet* dan dipisahkan dengan kulitnya. Daging yang diperoleh selanjutnya dipotong kecil-kecil (± 5 mm) dan kemudian ditimbang sebanyak 200 g dengan menggunakan timbangan digital. Prosedur persiapan daging yang akan diekstraksi dengan vacum ekstraktor dapat dilihat pada Gambar 13.

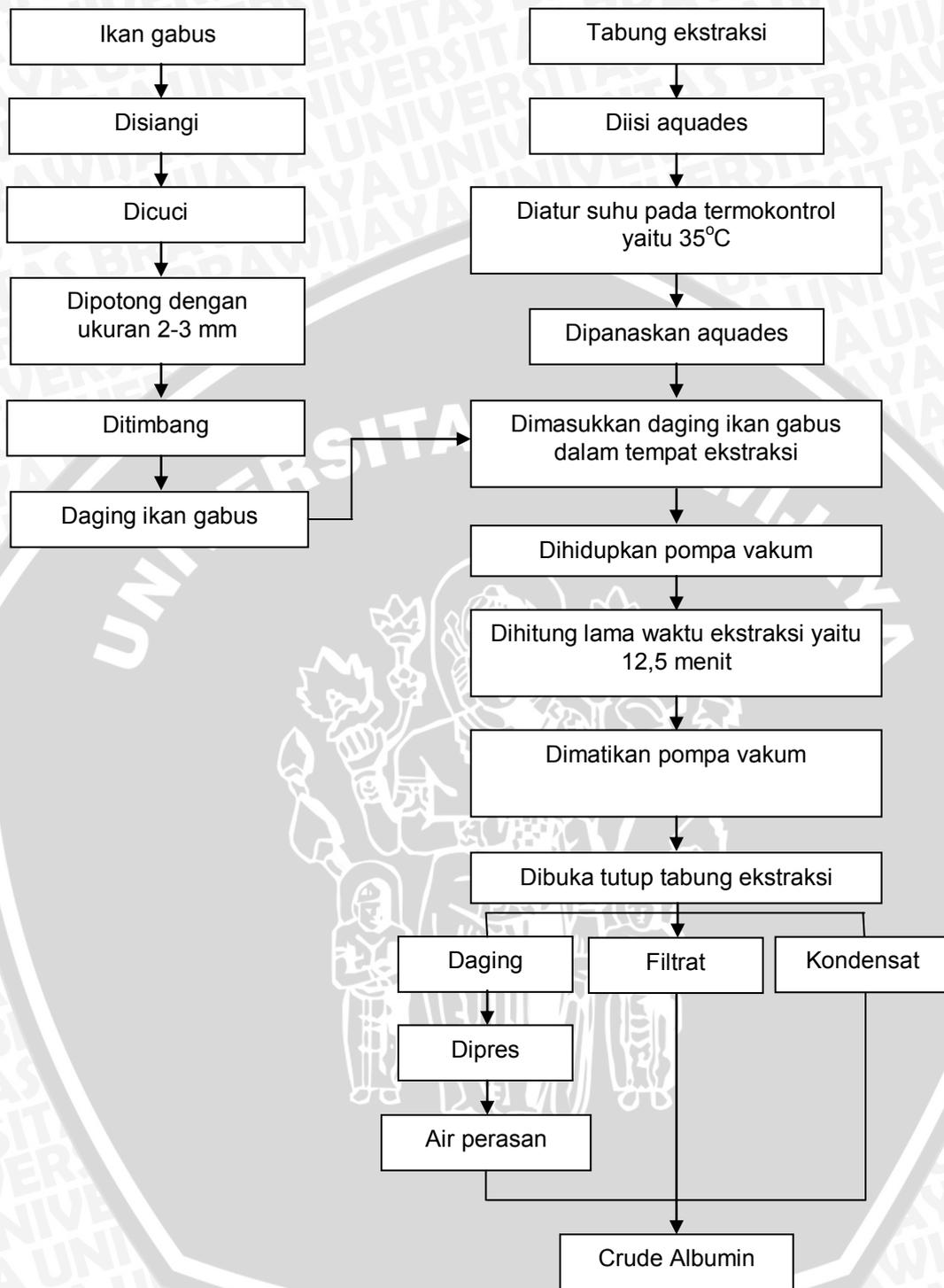


Gambar 13. Prosedur Persiapan Bahan

b. Pembautan Residu Daging Ikan Gabus dengan Vakum Ekstraktor

Ekstraksi albumin ikan gabus menggunakan ekstraktor vakum. Untuk ekstraksi ikan gabus, disiapkan terlebih dahulu alat yang digunakan. Langkah pertama yaitu diisi bak air sampai batas dan merendam pipa pompa, kemudian *heater* diisi dengan pelarut akuades hingga batas garis yang tertera pada selang kontrol pelarut. Kran filtrat, kran kondensat dan kran vakum ditutup. *Heater* dinyalakan pada suhu 35°C dan ditunggu hingga suhu stabil, kemudian daging ikan gabus dimasukkan ke *heater* yang telah dilapisi dengan kain saring dan *heater* ditutup rapat. Kemudian kran vakum ditutup dan ekstraktor dinyalakan dan ditunggu hingga tekanannya mencapai 76 cmHg, setelah tekanan stabil ditunggu hingga 12,5 menit. Setelah didapatkan *crude* albumin dilakukan analisis albumin dan rendemen dilakukan pada *crude* albumin atau residu daging. Residu daging hasil ekstraksi tersebut kemudian dijadikan bahan diversifikasi produk ikan gabus yaitu bitterballen ikan gabus. Adapun prosedur untuk memperoleh residu daging dari ikan gabus dengan menggunakan ekstraktor vakum dapat dilihat pada Gambar 14.

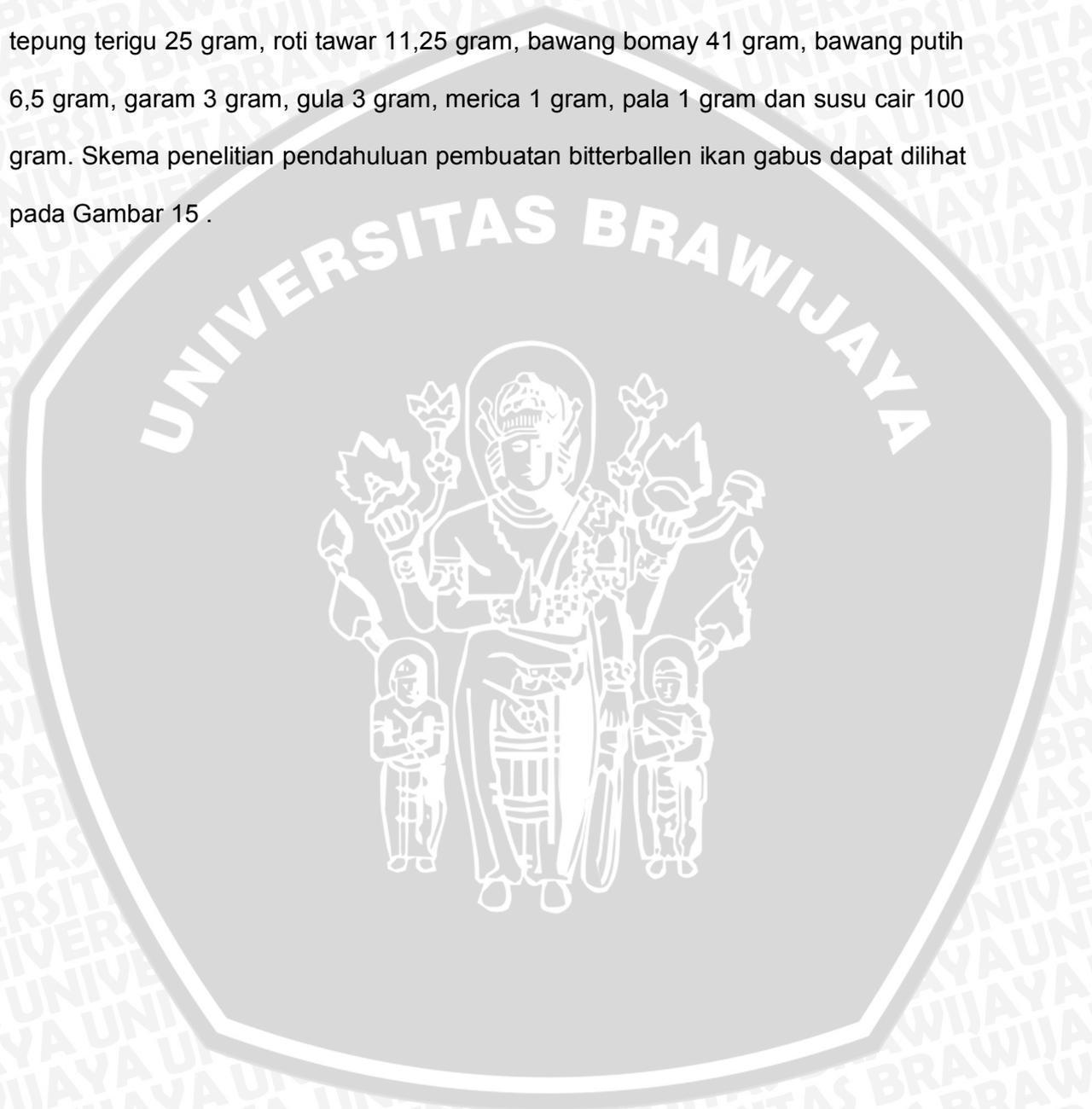
Pada penelitian ini daging ikan gabus segar yang digunakan sebanyak 2000 gram. Setelah dilakukan penyiangan dan dilakukan pemfilletan daging ikan gabus segar yang didapatkan sebanyak 1000 gram dan setelah dilakukan ekstraksi menjadi 496 gram. Jadi total rendemen yang didapatkan sebesar 49,6%.

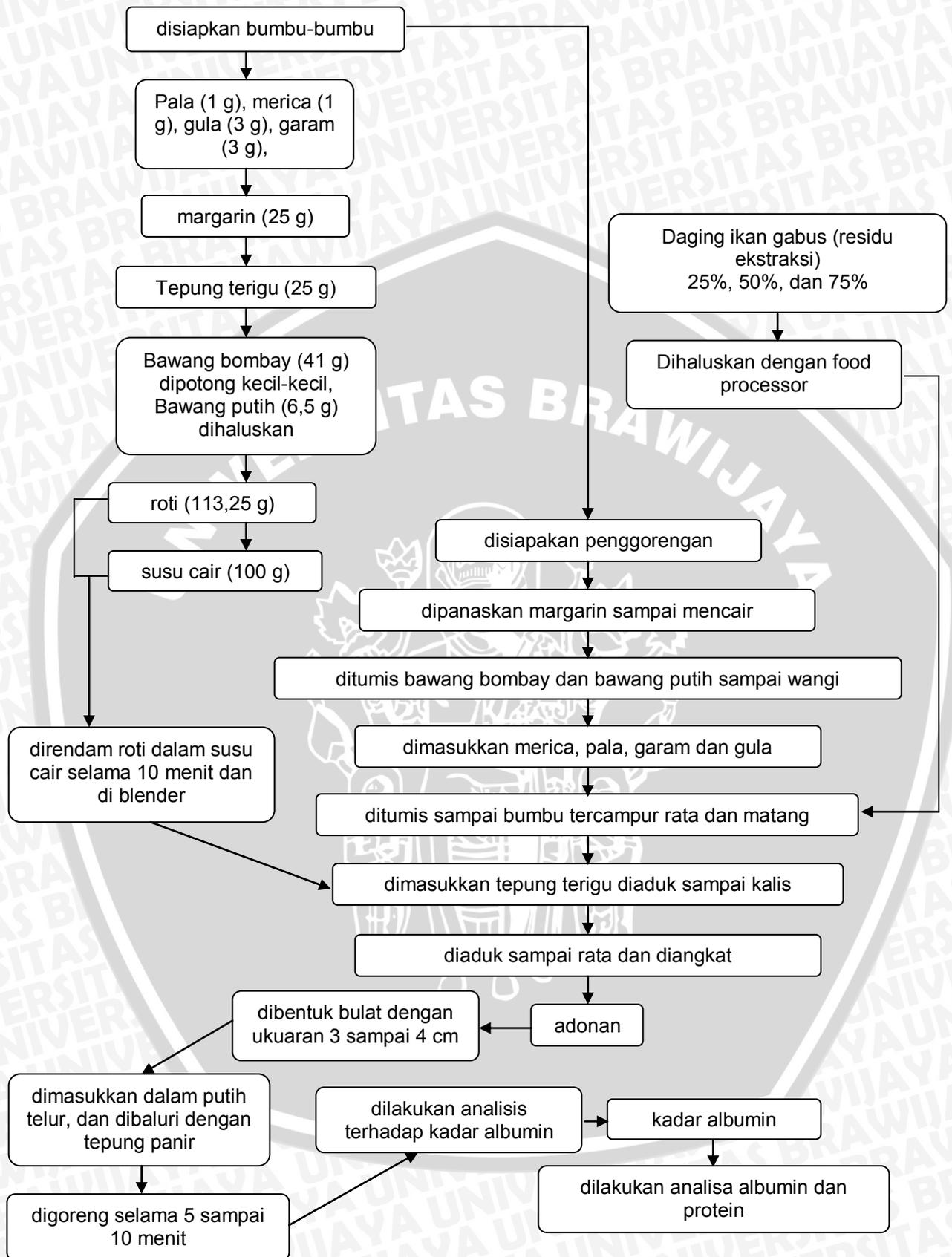


Gambar 14. Proses Pembautan Residu Daging Ikan Gabus dengan Vakum Ekstraktor

c. Prosedur Pembuatan Bitterballen

Prosedur pembuatan bitterballen ikan gabus yaitu disiapkan bahan-bahan yang digunakan. Bahan yang digunakan antara lain: residu ekstraksi daging ikan gabus (25%, 50% dan 75%) dari berat bahan tambahan yang digunakan, margarin 25 gram, tepung terigu 25 gram, roti tawar 11,25 gram, bawang bomay 41 gram, bawang putih 6,5 gram, garam 3 gram, gula 3 gram, merica 1 gram, pala 1 gram dan susu cair 100 gram. Skema penelitian pendahuluan pembuatan bitterballen ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 15 .





Gambar 15. Proses Pembuatan Bitterballen Ikan Gabus

3.3.2 Penelitian Inti

Dasar yang digunakan untuk menentukan konsentrasi residu daging pada penelitian inti adalah konsentrasi residu daging terbaik dari penelitian pendahuluan dilihat dari hasil analisis albumin dan protein. Dalam penelitian pendahuluan dilakukan perbandingan konsentrasi residu daging ikan dari hasil ekstraksi yaitu 25%, 50%, dan 75% dari total bahan-bahan yang digunakan (25 gram margarin, 25 gram tepung terigu, 113,25 gram roti tawar, 41 gram bawang bombay, 6,5 gram bawang putih, 3 gram garam, 3 gram gula, 1 gram merica, 1 gram pala dan 100 gram susu cair. Setelah dilakukan uji albumin dan protein, didapatkan hasil terbaik terdapat pada konsentrasi residu daging ikan 25%. Dari hasil tersebut, dilanjutkan pada penelitian inti dengan dilakukan range yaitu 5%, 15%, 25%, 35% dan 45%. Persentase daging tersebut didapat dari formulasi resep antara bahan utama, yaitu residu daging ikan gabus, dengan bumbu-bumbu. Formula pembuatan bitterballen pada penelitian inti dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Formula Pembuatan Bitterballen Penelitian Inti

No	Bahan	Perlakuan				
		5%	15%	25%	35%	45%
1	Daging ikan gabus	15,95 g	47,85 g	79,75 g	111,65 g	143,55 g
2	Margarin	25 g	25 g	25 g	25 g	25 g
3	Tepung terigu	25 g	25 g	25 g	25 g	25 g
4	Roti	113,25 g	113,25 g	113,25 g	113,25 g	113,25 g
5	Bawang bombay	41 g	41 g	41 g	41 g	41 g
6	Bawang putih	6,5 g	6,5 g	6,5 g	6,5 g	6,5 g
7	Garam	3 g	3 g	3 g	3 g	3 g
8	Gula	3 g	3 g	3 g	3 g	3 g
9	Merica	1 g	1 g	1 g	1 g	1 g
10	Pala	1 g	1 g	1 g	1 g	1 g
11	Susu cair	100 g	100 g	100 g	100 g	100 g

Perlakuan yang dilakukan pada penelitian inti dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Perlakuan Penelitian Inti Bitterballan Ikan Gabus

Konsentrasi Daging	Ulangan		
	1	2	3
A (5%)	A1	A2	A3
B (15%)	B1	B2	B3
C (25%)	C1	C2	C3
D (35%)	D1	D2	D3
E (45%)	E1	E2	E3

3.4 Variabel Penelitian

Variabel ialah faktor yang mengandung lebih dari satu nilai dalam metode statistik. Variabel terdiri dari variabel bebas dan terikat. Variabel bebas ialah faktor yang menyebabkan suatu pengaruh sedangkan variabel terikat ialah faktor yang diakibatkan oleh pengaruh tersebut (Konjaraningrat, 1983).

Hal tersebut juga dinyatakan Sugiyono (1999), variabel penelitian ialah sesuatu hal berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya.

Variabel bebas dalam penelitian ini ialah konsentrasi residu daging ikan gabus yang diberikan berbeda yaitu 5 %, 15 %, 25 %, 35 % dan 45 % dari berat bahan tambahan yang digunakan. Variabel terikat meliputi kadar albumin, kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat, dan organoleptik.

3.5 Prosedur Penelitian

Penelitian inti dilakukan berdasarkan hasil dari penelitian pendahuluan dan dilakukan uji secara kuantitatif dan organoleptik. Parameter uji kuantitatif meliputi kadar albumin, kadar protein, kadar abu, kadar air, kadar lemak dan kadar kabohidrat, sedangkan uji organoleptik yaitu meliputi organoleptik aroma, rasa, warna, tekstur dan kenampkan. Penelitian inti bertujuan untuk mencari pengaruh penambahan konsentrasi residu daging ikan gabus terhadap kualitas bitterballen dan konsentrasi

residu dagin ikan gabus yang optimal sehingga mendapatkan kualitas bitterballen yang baik ditinjau dari kadar albumin, analisis proksimat dan organolektik.

3.6 Analisis Data

Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan. Selain perlakuan pada penelitian ini, semua media percobaan dalam keadaan lingkungan serba sama atau homogen (Yitnosumarto, 1991).

Model matematik Rancangan Acak Lengkap (RAL) adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \sum_{ij}$$

dimana $I = 1,2,3,\dots,i$

$J = 1,2,3,\dots,j$

Keterangan :

Y_{ij} = respon atau nilai pengamatan pada perlakuan ke- i ulangan ke- j

μ = nilai tengah umum

T_i = pengaruh perlakuan ke- i

\sum_{ij} = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke- i dan ulangan ke- j

I = perlakuan

J = ulangan

Model rancangan percobaan yang digunakan disajikan pada Tabel 17.

Tabel 17. Model Rancangan Percobaan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
A (5%)	A1	A2	A3	AT	AR
B (15%)	B1	B2	B3	BT	BR
C (25%)	C1	C2	C3	CT	CR
D (35%)	D1	D2	D3	DT	DR
E (45%)	E1	E2	E3	ET	ER

Keterangan:

- A : konsentrasi residu daging ikan gabus 5%
- B : konsentrasi residu daging ikan gabus 15%
- C : konsentrasi residu daging ikan gabus 25%
- D : konsentrasi residu daging ikan gabus 35%
- E : konsentrasi residu daging ikan gabus 45%

Langkah selanjutnya ialah membandingkan antara F hitung dengan F tabel :

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

Apabila dari hasil perhitungan didapatkan perbedaan yang nyata ($F_{hitung} > F_{tabel 5\%}$) maka dilanjutkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk menentukan yang terbaik.

Beda Nyata Terkecil (BNT) adalah suatu criteria yang dapat dipakai untuk melakukan uji statistik antara sepasang harga rata-rata yang telah direncanakan (Hairuman, 2004).

3.7 Parameter Uji

3.7.1 Kadar Albumin

Albumin merupakan protein yang larut dalam air dan garam konsentrasi rendah. Albumin ikan termasuk jenis protein globuler yang molekul-molekulnya berbentuk bulat. Albumin merupakan protein yang berada pada tubuh manusia dan mempunyai peran penting dalam regulasi tekanan osmotik dalam peredaran darah dalam tubuh (Rini, 2003). Secara kimiawi albumin larut dalam air dapat dipresiptasi oleh asam dan terkoagulasi oleh panas. Prosedur kerja dan teknik analisis penentuan kadar albumin dapat dilihat dalam Lampiran 4.

Penentuan kadar albumin pada penelitian bitterballen ikan gabus dengan menentukan konsentrasi albumin menggunakan metode spektrofotometer berdasarkan pada beberapa tahapan yaitu:

Penentuan kadar albumin dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometer, yaitu

1. 2 cc contoh atau sampel ditambahkan dengan reagen biuret
2. Panaskan pada suhu 37°C selama 10 menit
3. Dinginkan dan ukur dengan spektronik -20
4. Catat Absorbansinya

Perhitungan % albumin :

$$\text{ppm} = \frac{\text{absorbansi sampel}}{0,0000526 A}$$

$$\% \text{ albumin} = \frac{\text{ppm} \times 25}{\text{berat sampel} \times 10^6} \times 100\%$$

3.7.2 Kadar Protein

Peneraan jumlah protein dalam bahan makanan umumnya dilakukan berdasarkan peneraan empiris (tidak langsung), yaitu melalui penentuan kandungan nitrogen (N) yang ada dalam bahan yang biasa dilakukan dengan cara Kjeldahl dan berdasarkan cara ini, penentuan kadar protein demikian sering disebut sebagai kadar protein kasar (*crude protein*) (Sudarmadji *et. al.*, 2007)

Prinsip cara analisis Kjeldhal adalah sebahai berikut : muala-mula bahan didekstruksi dengan asam sulfat pekat menggunakan katalis selenium oksiklorida atau butiran Zn. Amonia yang terjadi ditampung dan dititrasi dengan batuan indikator. Kekurangan cara ini adalah bahwa piruna, primidina, vitamin-vitamin, asam amino besar, kreatina dan kreatinina ikut ternalisis dan terukur sebagai nitrogen protein.

Namun cara ini masih dianggap cukup teliti dalam pengukuran protein bahan pangan (Winarno, 2004).

Tujuan analisis kadar protein dalam bahan makanan adalah untuk menera jumlah kandungan protein dalam bahan makanan, menentukan tingkat kualitas protein dipandang dari sudut gizi dan menelaah protein sebagai salah satu bahan kimia misalnya secara biokimiawi, fisiologis, rheologis (sifat-sifat fisis aliran bahan), enzimatik dan telaah lain yang lebih mendasar (Sudarmadji *et al.*, 2007). Prosedur kerja dan teknik analisis penentuan kadar protein dapat dilihat dalam Lampiran 5.

3.7.3 Kadar Lemak

Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak juga terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda (Winarno, 2004). Jumlah lemak pada sampel diketahui dengan menimbang lemak setelah pelarutnya diuapkan. Jumlah lemak per berat bahan yang diperoleh menunjukkan kadar lemak kasar (*crude fat*) artinya semua yang terlarut oleh pelarut tersebut dianggap lemak misalnya vitamin larut lemak seperti vitamin A, D, E, dan K (Andarwulan *et al.*, 2011).

Menurut Kusnandar (2010), lemak/minyak juga dapat dipisahkan dari sumbernya menggunakan pelarut yang bersifat non-polar dan tidak toksik, misalnya heksana. Heksana akan melarutkan lemak dengan cara perkolasi (penyaringan), kemudian dipisahkan dengan cara distilasi. Prosedur kerja dan teknik analisis penentuan kadar lemak dapat dilihat dalam Lampiran 6.

3.7.4 Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur serta cita rasa bahan makanan. Kandungan

dalam bahan pangan menentukan *acceptability*, kesegaran dan daya tahan bahan terhadap serangan mikroba (Winarno, 2004).

Prosedur dan perhitungan kadar air adalah sebagai berikut. Sampel \pm 2-5 gram dioven selama 4-6 jam, ditimbang, dioven kembali dan ditimbang hingga onstan. Bobot dianggap konstan apabila selisih penimbangan tidak melebihi 0,2 mg. Selanjutnya kadar air dapat dihitung, baik berdasarkan bobot kering (*dry basis*) atau berdasarkan bobot basah (*wet basis*) (Legowo dan Nurwantoro, 2004). Prosedur kerja dan teknik analisis penentuan kadar air dapat dilihat dalam Lampiran 7.

$$\text{Kadar air (\% DB)} = \frac{W_3}{W_2} \times 100$$

$$\text{Kadar air (\% WB)} = \frac{W_3}{W_1} \times 100$$

Pada analisis kadar air dengan metode pengeringan ada beberapa hal yang dapat mempengaruhi ketelitiannya. Selain itu, persiapan sampel juga memegang peranan penting dalam keberhasilan analisis kadar air dengan metode pengeringan (Andarwan *et. al.*, 2011)

3.7.5 Kadar Abu

Prinsip analisa kadar abu adalah menimbang sisa mineral hasil pembakaran bahan organik pada suhu sekitar 550°C (Apriyantono, *et al.*, 1989).

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 (Sediaoetama, 2000).

Penentuan kadar abu juga dapat dilakukan secara tidak langsung yaitu dengan cara melarutkan sampel kedalam cairan yang ditambahkan oksidator. Setelah itu baru

dilakukan pembakaran sampel. Cara pengabuan ini disebut pengabuan basah dan keuntungannya adalah suhu pembakaran tidak terlalu tinggi. Prosedur kerja dan teknik analisis penentuan kadar abu dapat dilihat dalam Lampiran 8.

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{\text{Berat abu (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100$$

3.7.6 Kadar Karbohidrat

Penentuan kadar karbohidrat pada penelitian bitterballen ikan gabus dengan cara *by difference*. Jadi kadar karbohidrat tidaklah betul-betul diteliti sebagai hasil pengukuran tertentu. Dalam nilai karbohidrat *by difference* ini termasuk karbohidrat yang dapat dicerna, disamping yang tidak dapat dicerna.

Di dalam komposisi tabel bahan pangan, kandungan karbohidrat biasanya diberikan sebagai karbohidrat total *by difference*, artinya kandungan tersebut diperoleh dari hasil pengurangan angka 100 dengan presentasi komponen lain (air, abu, lemak dan protein). Bila hasil pengurangan ini dikurangi dengan persentasi serat, maka akan diperoleh kadar karbohidrat yang dapat dicerna (Andarwulan *et. al.*, 2011).

$$\text{Kadar karbohidrat (\%bb)} = 100 - (\text{kadar air} + \text{abu} + \text{protein} + \text{lemak})$$

3.7.7 Uji Organoleptik

Metode penelitian organoleptik dilakukan dengan menggunakan indera pengecap (uji rasa), pembau (bau), peraba (tekstur), dan penglihatan (penampakan dan warna). Penilaian organoleptik dapat mencerminkan susunan bahan pangan terutama secara fisik yang diperoleh dari hasil pengamatan inderawi dengan menggunakan panelis sebagai subyeknya. Uji organoleptik yang dilakukan meliputi uji kenampakan, tekstur, warna dan rasa. Panelis diminta untuk memberikan skor terhadap sampel sesuai dengan derajat kesukaan yaitu 1 (sangat tidak menyukai), 2 (tidak menyukai), 3 (agak tidak menyukai), 4 (netral), 5 (agak menyukai), 6 (menyukai) dan 7 (sangat menyukai).

Pada uji organoleptik, uji yang dilakukan meliputi kenampakan, warna, rasa dan aroma. Uji organoleptik yang dilakukan dengan menggunakan Uji Hedonik. Menurut Winarno (2004), uji organoleptik adalah pengujian yang dilakukan secara sensorik yaitu pengamatan dengan indera manusia. Uji organoleptik dilakukan dengan cara menyajikan sampel dan nomer kode sedemikian rupa sehingga tidak diketahui panelis. Uji ini memegang peranan penting dalam memutuskan pertimbangan apakah suatu makanan pantas dikonsumsi.

3.8 Perlakuan Terbaik dengan Uji de Garmo (de Garmo *et al.*, 1984)

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

Untuk menentukan kombinasi perlakuan terbaik digunakan metode indeks efektivitas (de Garmo *et al.*, 1984) dengan prosedur percobaan 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 memengaruhi 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.

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

