

3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan penelitian terdiri dari dua bagian yaitu bahan untuk pembuatan bakso bakar dan bahan untuk analisis kimia. Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan bakso bakar yaitu daging ikan patin (*Pangasius pangasius*), daging sapi, rumput laut *Eucheuma cottoni* dan pektin. Sedangkan bahan tambahan yang digunakan meliputi tepung tapioka, garam, bawang putih, jinten, lada hitam, lada putih, parsley, dan air es. Bahan yang digunakan untuk analisis kimia yaitu tablet kjeldahl, aquades, kapas, indikator PP, H_3BO_3 , H_2SO_4 pekat, NaOH, HCL 0,02 N, N-heksan, kertas saring halus, kertas label dan tissue.

3.1.2 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian terdiri dari alat untuk pembuatan bakso bakar dan analisis kimia. Alat pada pembuatan bakso bakar terdiri dari pisau, talenan, *food processor*, baskom, saringan 60 mesh, sendok, timbangan digital, piring plastik, timbangan analitik, panci, blender, kulkas, dan kompor gas. Alat yang digunakan untuk analisis kimia terdiri dari botol timbang beserta tutup, oven, desikator, kurs porselen, *muffle*, alat uji kadar lemak *goldfish*, gelas piala, *sampel tube*, cawan petri, tabung destruksi, destruksi, destilator merk Buchi KjeldMaster K-375, labu kjeldahl, rak labu kjeldahl, beaker glass 250 ml, lemari asam, mikroburet dan statif, gelas ukur 100 ml, erlenmeyer 100 ml, mortar dan alu, bola hisap, pipet volume, tabung reaksi, *crushable tank*, washing bottle, spatula, timbangan analitik, kompor listrik, termometer, *tensile*

strength merk Imada ZP-200 N dan alat SEM (Scanning Electron Microscope) merk Hitachi Tabletop Microscope TM 3000.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Metode eksperimen adalah kegiatan percobaan untuk melihat hasil atau hubungan kausal antara variabel-variabel yang diselidiki. Metode ini bertujuan menyelidiki ada atau tidaknya hubungan sebab akibat serta seberapa besar hubungan besar akibat tersebut dengan cara memberi perlakuan tertentu terhadap kelompok eksperimen dan menyediakan kontrol sebagai perbandingan (Nazir, 2003). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan pektin terhadap kualitas bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*), daging sapi dan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii*.

Penelitian ini menggunakan perbedaan perlakuan penambahan konsentrasi pektin. Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menentukan range konsentrasi pektin yang ditambahkan dalam bakso bakar. Sedangkan penelitian utama bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi pektin yang tepat terhadap kualitas bakso bakar sehingga menghasilkan bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*), daging sapi dan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii* dengan kualitas terbaik.

3.2.2 Variabel Penelitian

Variabel adalah faktor yang mengandung lebih dari satu nilai dalam metode statistik. Variabel dibagi menjadi dua macam yaitu variabel bebas (*independent variabel*) dan variabel terikat (*dependent variabel*). Variabel bebas

adalah faktor yang menyebabkan suatu pengaruh dan dipilih untuk manipulasi oleh peneliti agar menimbulkan efek terhadap variabel lain sehingga dapat diamati dan diukur. Sedangkan variabel terikat adalah faktor yang diakibatkan oleh pengaruh tadi (Koentjoroningrat, 1983).

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah faktor penambahan konsentrasi pektin yang akan digunakan dalam pembuatan bakso. Konsentrasi pektin yang digunakan meliputi penambahan konsentrasi pektin 0%, 10%, 20%, 30% dan 40%. Sedangkan variabel terikatnya adalah kadar air, kadar lemak, kadar abu, kadar protein, kekenyalan, organoleptik, De Garmo (perlakuan terbaik) dan *Scanning Electron Microscopy* (SEM).

3.2.3 Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana pola searah dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan. Penelitian ini dilakukan dengan penambahan pektin dengan konsentrasi 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% pada bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*), daging sapi dan tepung rumput laut *Eucheuma cottoni*.

Rancangan Acak Lengkap (RAL) digunakan pada percobaan yang mempunyai media atau tempat percobaan yang seragam atau homogen karena tidak memberikan pengaruh pada respon yang diamati (Sastrosupadi, 2000). Rancangan penelitian dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rancangan Penelitian

Perlakuan	Ulangan			Total
	1	2	3	
A	A1	A2	A3	
B	B1	B2	B3	
C	C1	C2	C3	
D	D1	D2	D3	
E	E1	E2	E3	

Keterangan perlakuan :

- A = 29,78% daging ikan patin : 9,93% daging sapi : 0,99% tepung *Eucheuma cottonii* : 0% pektin
 B = 29,78% daging ikan patin : 9,93% daging sapi : 0,99% tepung *Eucheuma cottonii* : 5% pektin
 C = 29,78% daging ikan patin : 9,93% daging sapi : 0,99% tepung *Eucheuma cottonii* : 10% pektin
 D = 29,78% daging ikan patin : 9,93% daging sapi : 0,99% tepung *Eucheuma cottonii* : 15% pektin
 E = 29,78% daging ikan patin : 9,93% daging sapi : 0,99% tepung *Eucheuma cottonii* : 20% pektin

Model aditif linear pada Rancangan Acak Lengkap (RAL) Menurut Shafwati (2012), adalah sebagai berikut :

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

Keterangan :

- Y_{ij} = Nilai pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j
 μ = Komponen aditif rata-rata
 β_j = pengaruh utama faktor perlakuan ke-i
 ε_j = galat perlakuan ke-i, ulangan ke-j

Analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan analisis keragaman (ANOVA) dengan uji F pada taraf 5% dan 1%. Jika terdapat hasil yang berbeda nyata maka akan dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% untuk mengetahui perlakuan terbaik. Uji BNT akan sangat efektif digunakan untuk mendeteksi beda rata-rata yang sebenarnya jika diterapkan setelah uji F nyata pada taraf 5% (Novita, 1998).

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dibagi menjadi 2 tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

a) Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menentukan range konsentrasi pektin yang ditambahkan dalam bakso bakar sehingga menghasilkan bakso

bakar dengan kandungan gizi yang tinggi. Konsentrasi pektin berpengaruh terhadap kandungan gizi dan kekenyalan (tekstur) produk bakso karena pektin berfungsi sebagai perekat dan mampu membentuk gel sehingga dapat menstabilkan bahan pangan. Konsentrasi pektin pada penelitian pendahuluan terdiri dari 5 konsentrasi yaitu konsentrasi pektin 0%, 10%, 20%, 30% dan 40%. Rancangan penelitian pendahuluan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Hasil terbaik yang diperoleh akan dijadikan acuan dalam penelitian utama. Adapun hasil dari penelitian penelitian dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Penelitian Pendahuluan

Perlakuan	Rerata Kadar Air (%)	Rerata Kadar Lemak (%)	Rerata Kadar Abu (%)	Rerata Kadar Protein (%)
A	69,7521	2,5694	6,9220	9,3202
B	68,7920	2,8126	7,3595	9,5149
C	67,7455	2,9325	7,5220	9,6872
D	67,3628	3,1277	7,7474	9,9454
E	66,9348	3,2759	7,9800	10,1993

Keterangan :

A = Konsentrasi pektin 0%

B = Konsentrasi pektin 10%

C = Konsentrasi pektin 20%

D = Konsentrasi pektin 30%

E = Konsentrasi pektin 40%

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan yang tertera di atas menunjukkan bahwa konsentrasi pektin berpengaruh terhadap kadar air, lemak, abu dan protein bakso. Syarat mutu bakso menurut (SNI 01-3818-1995) yaitu kadar air (%bb) maksimal 70%, kadar abu (%bb) maksimal 3%, kadar protein (%bb) minimal 9% dan kadar lemak (%bb) maksimal 2%. Berdasarkan hasil pengujian, dapat diketahui bahwa rerata kadar air, lemak dan protein pada penambahan konsentrasi pektin 0%, 10% dan 20% dalam bakso masih memenuhi standar yang ditentukan oleh Standar Nasional Indonesia sehingga masih layak untuk dikonsumsi walaupun kadar abu dalam bakso belum

memenuhi standar yang ditentukan. Sedangkan pada penambahan konsentrasi pektin 30% dan 40% dalam bakso hanya rerata kadar air dan protein yang memenuhi Standar Nasional Indonesia. Tingginya kadar abu dalam bakso karena adanya garam mineral yang terdapat dalam tepung *E. cottonii* yang salah satunya yaitu Iodium, sehingga bakso yang dihasilkan kaya akan mineral. Berdasarkan hasil tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi pektin 0%, 10% dan 20% yang paling mendekati standar yang ditentukan. Maka pada penelitian utama dilakukan kenaikan dan penurunan range konsentrasi pektin sebesar 5%.

b) Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan dengan menggunakan selisih range yaitu 5%. Penelitian utama mengacu pada hasil penelitian pendahuluan khususnya berdasarkan hasil analisa proksimat terbaik. Oleh karena itu, pada penelitian utama menggunakan selisih range yang lebih kecil. Hasil yang diperoleh pada penelitian pendahuluan akan dikembangkan pada penelitian utama. Pada penelitian utama bertujuan untuk mengetahui penambahan konsentrasi pektin terbaik untuk menghasilkan kandungan gizi yang tinggi dan tekstur bakso yang kompak. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Masing-masing perlakuan terdiri dari penambahan konsentrasi pektin yang berbeda yaitu konsentrasi pektin 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan bakso bakar pada penelitian ini menggunakan beberapa campuran formula yaitu antara daging ikan patin (*Pangasius pangasius*), daging sapi dan tepung rumput laut *Eucheuma cottoni* serta penambahan konsentrasi pektin yang berbeda yaitu 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% dari jumlah tepung

Eucheuma cottonii yang digunakan. Adapun formulasi pembuatan bakso bakar berdasarkan Mutamimah (2014) dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Formula Pembuatan Bakso Bakar Ikan Patin, Daging Sapi dan Tepung *Eucheuma cottonii* serta penambahan Pektin

No.	Bahan	Perlakuan				
		A	B	C	D	E
1.	Pektin*	0%	5%	10%	15%	20%
2.	Tepung <i>Eucheuma cottonii</i>	0,99%				
3.	Daging Ikan Patin	29,78%				
	Daging Sapi	9,93%				
4.	Parsley	0,69%				
5.	Lada hitam	0,4%				
6.	Lada putih	0,4%				
7.	Bawang putih	7,62%				
8.	Jinten	0,1%				
9.	Garam	2,67%				
10.	Air dingin	16,63%				
	Air hangat	9,9%				
11.	Tepung Tapioka	20,89%				

*) Dari jumlah rumput laut *Eucheuma cottonii*

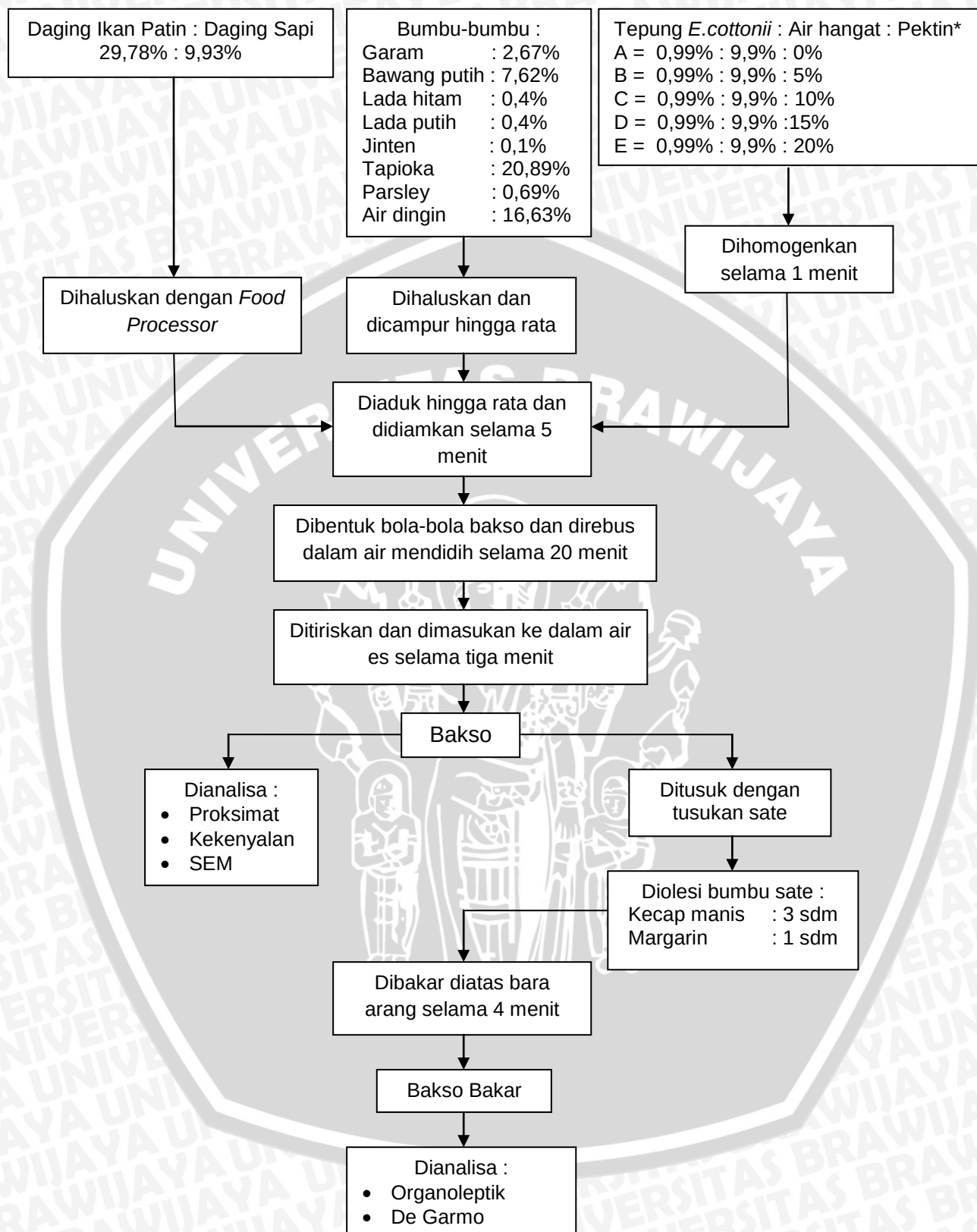
Langkah pertama dalam pembuatan bakso adalah disiapkan daging patin yang telah dibersihkan dari duri, kulit, isi perut dan darah serta disiapkan daging sapi yang masih segar dan bersih kemudian daging ditimbang masing-masing sesuai dengan formula diatas yaitu dengan cara mengubah bilangan dari gram menjadi persen. Misalnya berat daging ikan patin sebesar 29,78% berarti 29,78 gram dimana hasil tersebut didapatkan dari dibagi 100 gram (didapat dari jumlah total bahan) dikalikan 100% maka hasil 29,78%. Dilakukan cara yang sama untuk mengubah gram menjadi persen pada bahan lainnya. Setelah daging ditimbang, dilakukan penghalusan daging menggunakan *food processor* dengan menambahkan bongkahan es kecil agar saat proses berlangsung protein daging tidak rusak. Kemudian ditimbang pektin dan juga bumbu-bumbu lain. Kemudian campur tepung rumput laut *Eucheuma cottonii* dengan pektin dengan konsentrasi yang berbeda sesuai perlakuan yaitu 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% dengan menggunakan air hangat untuk menghindari pembentukan gel yang tidak merata

karena pektin larut dalam air terutama air panas sehingga dapat membentuk larutan koloid yang dapat mengisi rongga matriks bahan yang kurang sempurna pada bakso.

Langkah selanjutnya yaitu pencampuran bahan-bahan tambahan seperti garam, bawang putih, lada putih, lada hitam, tepung tapioka, parsley, air dingin dengan campuran pektin dan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii* yang telah dilarutkan dengan air hangat. Setelah adonan tercampur, tambahkan daging ikan patin dan daging sapi yang telah dihaluskan. Aduk terus hingga adonan merata sempurna.

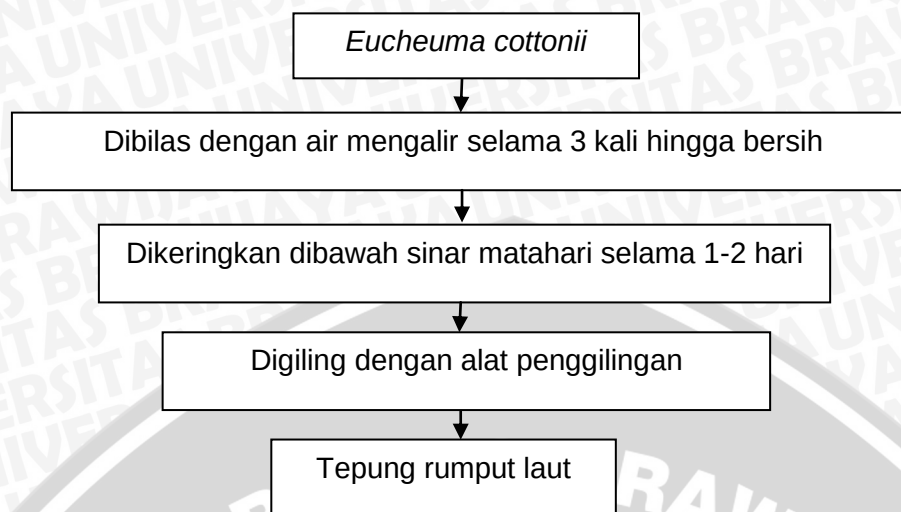
Proses pencampuran seluruh bahan dilakukan secara manual menggunakan tangan hingga tercampur rata. Adonan yang telah homogen dibentuk bulat-bulat dengan berat rata-rata 20 gram per bakso. Kemudian direbus selama 20 menit (sampai bakso mengapung) dengan suhu $\pm 80^{\circ}\text{C}$. Bakso yang telah matang segera ditiriskan dan dimasukkan kedalam air es (air dingin) selama 3 menit agar tekstur bakso lebih padat dan kenyal. Disiapkan bumbu sate untuk dilumuri pada bakso yang akan dibakar. Kemudian bakso ditusuk menggunakan tusukan sate dan kemudian dibakar diatas arang selama 4 menit. Langkah berikutnya yaitu dilakukan pengujian proksimat (kadar air, kadar abu, kadar lemak dan kadar protein), uji kekenyalan, uji organoleptik, uji De Garmo dan uji SEM (*Scanning Electron Microscopy*).

Diagram alir pembuatan bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*), daging sapi dan tepung *Eucheuma cottoni* dengan penambahan pektin dan pembuatan tepung rumput laut *Eucheuma cottoni* dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Bakso Bakar

*) Dari jumlah rumput laut *Eucheuma cottonii*



Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan Tepung Rumpul Laut (Mutamimah, 2014)

3.5 Analisa Proksimat

Analisa proksimat bertujuan untuk mengetahui kandungan gizi bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*) yang dikombinasikan antara daging sapi dan tepung rumput laut *Eucheuma cottoni* dengan penambahan pektin. Menurut Sudarmadji *et al.*, (1996), analisa proksimat terdiri dari uji kadar air, kadar lemak, kadar abu, kadar protein dan kadar karbohidrat.

3.5.1 Analisa Kadar Air

Kadar air bahan adalah jumlah air bebas yang terkandung di dalam bahan yang dapat dipisahkan dengan cara fisis seperti penguapan dan destilasi. Kadar air dalam bahan mempunyai hubungan yang erat dengan keawetan bahan pangan. Tujuan analisa 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).

Penentuan kadar air dengan menggunakan metode pengeringan dalam oven. Prinsipnya menguapkan air dalam bahan dengan jalan pemanasan

kemudian menimbang bahan sampai didapat berat konstan yang berarti semua air bebas sudah diuapkan (Andarwulan *et al.*, 2011). Prosedur analisa kadar air dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.5.2 Analisa Kadar Abu

Unsur mineral yang terdapat dalam bahan pangan dikenal sebagai zat organik atau kadar abu. Dalam proses pembakaran, bahan organik terbakar, tetapi zat organiknya tidak terbakar maka dari itu disebut abu (Winarno, 2004).

Menurut Sudarmadji *et al.*, (1996), penentuan abu total yang sering digunakan yaitu dengan pengabuan secara kering atau cara langsung. Penentuan kadar abu cara ini adalah dengan mengoksidasikan semua zat organik dalam bahan pada suhu yang tinggi, yaitu sekitar 500-600°C dan kemudian melakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut. Prosedur analisa kadar abu dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.5.3 Analisa Kadar Protein

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 (Winarno, 2004).

Prinsip analisa kadar protein adalah dengan menentukan jumlah nitrogen (N) total yang terkandung dalam suatu bahan yang melalui tiga tahapan yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi (Andarwulan *et al.*, 2011). Prosedur analisa kadar protein dapat dilihat pada Lampiran 3.

3.5.4 Analisa Kadar Lemak

Lemak adalah sumber energi yang lebih efektif dibanding dengan karbohidrat dan protein. Lemak berfungsi sebagai sumber dan pelarut bagi vitamin-vitamin A, D, E dan K (Winarno, 2004).

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 *Goldfisch*. Prinsip analisis kadar lemak dengan metode *Goldfisch* yaitu lemak diekstraksi dengan pelarut petroleum eter setelah pelarutnya diuapkan, lemaknya dapat ditimbang dan dihitung persentasenya (Sudarmadji *et al.*, 1996). Prosedur analisa kadar lemak dapat dilihat pada Lampiran 4.

3.6 Uji Kekenyalan

Kekenyalan disebut juga daya elastis suatu produk. Semakin tinggi kekenyalan suatu produk maka produk tersebut semakin elastis. Menurut Pandisurya (1983), kekenyalan bakso dipengaruhi oleh jumlah tepung yang ditambahkan ke dalam adonan bakso. Konsumen lebih menyukai bakso yang kenyal (Andayani, 1999).

Parameter tingkat kekenyalan diamati dengan menggunakan metode uji *Tensile Strength*. Prinsip dasar pengujian kekenyalan adalah memberikan beban pada sampel, lalu mengukur kedalaman penetrasi beban ke dalam bahan. Semakin lunak bahan, semakin dalam beban dapat menembus bahan (Yuwono dan Susanto, 1998). Prosedur uji kekenyalan dapat dilihat pada Lampiran 5.

3.7 Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik merupakan pengujian yang bersifat subyektif, karena berdasarkan pada respon subyektif manusia sebagai alat ukur (Soekarto,

1985). Penilaian organoleptik dilakukan dengan uji hedonik. Parameter yang diuji meliputi rasa, aroma, warna, kekenyalan dan tekstur. Panelis yang digunakan sebanyak 30 orang. Penilaian uji hedonik menggunakan scoring dengan nilai terendah 1 (sangat tidak suka) dan nilai tertinggi 7 (sangat suka). Lembar *quisioner* uji organoleptik dapat dilihat pada Lampiran 6.

3.8 Uji SEM (*Scanning Electron Microscopy*)

Menurut Gunawan dan Citra (2011), *Scanning Electron Microscopy* (SEM) merupakan alat sejenis mikroskop yang menggunakan electron sebagai pengganti cahaya untuk melihat benda dengan resolusi tinggi. Analisis SEM ini digunakan untuk mengetahui mikrostruktur (termasuk porositas dan bentuk retakan) benda padat. Berkas sinar electron dihasilkan dari filament yang dipanaskan disebut *electron gun*.

Analisis SEM pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mikrostruktur dari bakso bakar Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) yang dikombinasikan antara daging sapi dan tepung rumput laut *Eucheuma cottoni* yang ditambahkan pektin. Sifat gelombang dari elektron yaitu difraksi pada sudut yang sangat kecil. Elektron dapat dihamburkan oleh sampel yang bermuatan. Pertama berkas elektron di sejajarkan dan difokuskan oleh magnet yang berfungsi sebagai lensa. Elektron memiliki energi 100 keV yang menghasilkan panjang gelombang sekitar 0,04 nm. Spesimen sasaran sangat tipis agar berkas yang dihantarkan tidak diperlambat atau dihamburkan terlalu banyak. Bayangan akhirnya diproyeksikan ke permukaan layar. Berbagai distorsi yang terjadi akibat pemfokusan dengan lensa magnetik membatasi resolusi sampai 1/10 nm. Prosedur analisa dapat dilihat pada Lampiran 7.

3.9 Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo (De Garmo *et al.*, 1984).

Untuk menentukan kombinasi perlakuan terbaik digunakan metode indeks efektifitas dengan prosedur percobaan sebagai berikut :

1. Mengelompokkan parameter, 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 Efektifitas

$$NE = \frac{N_p - N_{tj}}{N_{tb} - N_{tj}}$$

Keterangan : NE = Nilai Efektivitas N_{tj} = Nilai terjelek

NP = Nilai Perlakuan N_{tb} = 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 parametr organoleptik.

