

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pangan selalu menjadi masalah yang sensitif. Sehingga dalam industri pangan modern, pengembangan produk olahan berbasis ikan menjadi salah satu fokus penting dalam memenuhi kebutuhan protein hewani masyarakat. Ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) sebagai salah satu komoditas perikanan andalan Indonesia memiliki potensi besar untuk diolah menjadi produk bernilai tambah. Data Kementerian Kelautan dan Perikanan menunjukkan bahwa ikan cakalang merupakan salah satu hasil tangkapan utama di perairan Indonesia Timur, termasuk Kabupaten Kepulauan Selayar (KKP, 2023). Selain itu, kandungan gizi pada ikan cakalang sangat tinggi protein sebesar 23-25%, sehingga ikan cakalang dijadikan sebagai sumber protein berkualitas tinggi (Giri *et al.*, 2020). Hal ini mengindikasikan peluang pengembangan produk turunan yang dapat meningkatkan nilai ekonomis komoditas tersebut.

Industri pengolahan hasil perikanan terus mengalami perkembangan seiring dengan perubahan pola konsumsi masyarakat dan kemajuan teknologi pengolahan dan pengemasan pangan. Dengan perkembangan perilaku konsumen, mendorong adanya inovasi dalam teknologi pengolahan pangan. Di daerah perkotaan pola konsumsi masyarakat berubah menjadi konsumen yang mencari produk siap saji (*ready to eat*). Pengolahan ikan dengan metode pengalengan menjadi salah satu inovasi dalam memenuhi kebutuhan produk olahan perikanan siap saji yang aman dikonsumsi (Sasongko dan Masi, 2023).

Permasalahan utama dalam proses pengalengan yaitu pemanasan dengan suhu tinggi dan waktu yang lama. Pada proses ini akan mempengaruhi rasa dan tekstur produk pangan dan menyebabkan penurunan nilai gizinya. Dalam mengatasi masalah tersebut waktu pemanasan harus dipersingkat dengan mengganti kaleng logam dengan wadah kemasan fleksibel yang lebih tipis. Wadah tersebut dinamakan *retort pouch* atau *retortable packaging*. *Retort pouch* menjadi inovasi dalam hal efektifitas proses pengalengan. *Retort pouch* merupakan kemasan yang sangat fleksibel digunakan sebagai pengganti kaleng dengan harga yang relatif lebih murah. Kemasan *retort pouch* juga memberikan efektifitas pemanasan lebih singkat, juga mampu mempertahankan kualitas produk pangan (Saragih *et al.*, 2021).

Salah satu teknologi modern pengawetan pangan yang dapat dilakukan yaitu teknik sterilisasi dengan *retort*. Sterilisasi merupakan suatu proses destruksi atau penghilangan mikroorganisme secara total pada bahan pangan. Proses sterilisasi pada suhu $\geq 121^{\circ}\text{C}$ baik untuk kemasan kaleng maupun *retort pouch* (Mutmainnah *et al.*, 2022). Penerapan teknologi sterilisasi telah dilakukan pada beberapa pelaku usaha UMKM diantaranya untuk produk sambal andaliman menggunakan kemasan *retort pouch* (Azhari *et al.*, 2023) dan sambal andaliman (Sasongko dan Masi, 2023). Dari hasil penerapan berbagai produk



sterilisasi, umur simpan yang dapat dicapai yaitu dapat bertahan sampai dengan 1,5 tahun (Ali *et al.*, 2023).

Ikan asap merupakan salah satu produk olahan hasil perikanan tradisional yang disukai oleh masyarakat Indonesia. Hampir semua jenis ikan dapat dijadikan sebagai bahan baku pengolahan pengasapan (Arsyad dan Hazriah, 2021). Ikan cakalang biasa dijadikan sebagai bahan baku dalam pembuatan ikan asap. Namun, daya simpan ikan asap dengan metode pengasapan tradisional biasanya bertahan dalam 3 sampai 7 hari pada suhu ruang (Suryanigrum *et al.*, 2017). Sehingga sambal ikan cakalang asap menjadi salah satu inovasi untuk memperpanjang daya konsumsi ikan hasil pengasapan.

Sambal dalam kemasan merupakan salah satu inovasi dalam memenuhi pola konsumsi masyarakat yang berperan penting dalam menambah selera makan, oleh karena itu sambal menjadi pendamping pada beberapa hidangan untuk memperkaya cita rasa makanan. Sambal dalam bentuk siap saji sudah banyak di pasaran, contohnya sambal terasi, sambal balado, sambal kacang dan sambal goang (Affandi *et al.*, 2020; Novianti *et al.*, 2016). Sambal ikan asap merupakan salah satu diversifikasi produk hasil perikanan dengan penambahan ikan asap ke dalam sambal untuk meningkatkan protein dan mineral serta cita rasa pada sambal ikan asap. Pada penelitian Affandi *et al.* (2020) pembuatan sambal ikan menggunakan ikan pari asap sedangkan pada penelitian Suseno *et al.* (2021) diversifikasi sambal ikan tandipang menggunakan ikan tandipang yang merupakan jenis ikan yang melimpah pada waktu tertentu di Kabupaten Minahasa Selatan. Jenis ikan lainnya yang bisa digunakan sebagai bahan sambal yaitu ikan cakalang asap.

Penambahan ikan cakalang asap ke dalam sambal bertujuan meningkatkan nilai sensori dan kandungan gizi dari produk sambal siap saji. Kombinasi antara ikan asap dan sambal dapat memberikan peluang inovasi produk yang mencerminkan pemanfaatan pangan lokal yang mendukung pengembangan produk inovatif dalam kemasan modern. Tingkat penerimaan konsumen terhadap tingkat kepedasan sambal berbeda-beda. Sebagian kecil konsumen merasa senang dengan ambang batas yang ada sementara sebagian yang lainnya tidak terlalu suka. Inovasi produk sambal ikan cakalang asap dalam kemasan *retort pouch* mendukung pengembangan produk pangan siap saji yang aman dikonsumsi dan memiliki nilai jual tinggi (Simanjuntak dan Wijayanti., 2020).

Oleh karena itu, produk *ready to eat* perlu dilakukan proses lanjutan, seperti proses sterilisasi sebagai upaya dalam mengawetkan produk olahan. Namun, proses sterilisasi pada produk pangan tidak dapat dilakukan dalam waktu yang lama, karena dapat merusak kandungan gizi dan menurunkan kualitas sensori pada produk pangan. Sterilisasi dilakukan untuk meminimalkan kerusakan mutu agar kualitas



terjaga. Sehingga, selama pemanasan diperlukan kombinasi jar produk dapat memenuhi kualitas standar keamanan dan mutu serta mengetahui seberapa disukai produk oleh konsumen. Tingkat toleransi pedas pada setiap konsumen berbeda sehingga perlu konsentrasi cabai rawit dengan mempertimbangkan aspek

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini:

1. Bagaimana preferensi konsumen terhadap sambal ikan cakalang asap yang disterilisasi dalam kemasan *retort pouch* berdasarkan konsentrasi cabai rawit dan waktu sterilisasi?
2. Bagaimana karakteristik kimia sambal ikan cakalang asap dalam kemasan *retort pouch* berdasarkan tingkat preferensi terbaik?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat dari penelitian ini:

1. Menentukan tingkat preferensi konsumen terhadap sambal ikan cakalang asap yang disterilisasi dalam kemasan *retort pouch* berdasarkan konsentrasi cabai rawit dan waktu sterilisasi.
2. Menentukan karakteristik kimia sambal ikan cakalang asap dalam kemasan *retort pouch* berdasarkan tingkat preferensi terbaik.

Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi bagi masyarakat dan pelaku usaha UMKM maupun dalam skala industri khususnya dalam penggunaan kemasan *retort pouch* yang lebih ekonomis dan dapat memperpanjang umur simpan produk tanpa menurunkan kualitas produk.

1.4 Hipotesis

H0 = Tidak ada pengaruh yang signifikan dari konsentrasi cabai rawit dan waktu sterilisasi terhadap tingkat preferensi sambal ikan cakalang asap

H0 = Tidak ada pengaruh yang signifikan dari konsentrasi cabai dan waktu sterilisasi terhadap karakteristik kimia sambal ikan cakalang asap

H1 = Ada pengaruh yang signifikan dari konsentrasi cabai rawit dan waktu sterilisasi terhadap tingkat preferensi sambal ikan cakalang asap

H1 = Ada pengaruh yang signifikan dari konsentrasi cabai rawit dan waktu sterilisasi terhadap karakteristik kimia sambal ikan cakalang asap

Keterangan:

- Jika nilai (p-value) lebih kecil dari tingkat signifikan yaitu ($p = 0,05$) maka hipotesis nol (H_0) ditolak, adanya perbedaan yang signifikan dalam karakteristik kimia atau preferensi sambal ikan cakalang asap.
- Jika nilai p lebih besar dari tingkat signifikansi, maka hipotesis nol tidak ada perbedaan yang signifikan dalam karakteristik kimia atau preferensi sambal ikan cakalang asap.



BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai Maret 2025. Pengambilan bahan baku ikan cakalang dilakukan di pasar tradisional Bonea Kabupaten Kepulauan Selayar. Pembuatan ikan asap, pengemasan produk dalam *retort pouch*, dan pengujian preferensi dilakukan di rumah produksi Econatural, Kelurahan Benteng Utara, Kecamatan Benteng, Kabupaten Kepulauan Selayar. Pengujian kimia (proksimat) dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Kota Makassar dan pengujian histamin dilakukan di Balai Penerapan Mutu Produk Perikanan (BPMPP) kota Makassar.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan Kegunaannya

No.	Alat	Kegunaan
1.	Autoklaf	Sebagai alat sterilisasi
2.	<i>Retort Pouch</i>	Sebagai kemasan produk
3.	<i>Vacum Sealer</i>	Alat penyegel kemasan
4.	Kompore	Alat penggorengan
5.	Wajan	Sebagai wadah penggorengan
6.	Timbangan	Untuk menimbang bahan
7.	Penjepit	Untuk mengambil produk yang telah disterilisasi
8.	<i>Blander</i>	Untuk menghaluskan bumbu
9.	Pisau	Untuk memotong bahan
10.	Sutil	Sebagai pengaduk
11.	Talenan	Sebagai alas untuk memotong bahan makanan
12.	Kamera	Untuk dokumentasi



Bahan yang digunakan pada penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Bahan dan kegunaannya

No.	Bahan	Kegunaan
1.	Ikan cakalang asap	Sebagai sampel penelitian
2.	Bawang putih	Sebagai bumbu dalam pembuatan sambal
3.	Bawang merah	Memberi cita rasa
4.	Cabai merah keriting	Memberi warna alami dan bau khas
5.	Cabai rawit	Menambah cita rasa
6.	Daun salam	Menambah aroma dan rasa dan Mengurangi bau amis
7.	Serai	Menambah rasa dan aroma
8.	Garam, Gula, dan Penyedap rasa	Untuk menambah cita rasa
9.	Minyak goreng	Untuk menumis sambal

2.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode ekperimental. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor perlakuan yaitu konsentrasi cabai rawit (A) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu A1= 100 g cabai rawit, A2= 150 g cabai rawit, A3= 200 g cabai rawit dan waktu sterilisasi (B) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu B0= 0 menit, B1= 10 menit, B2= 15 menit, B3= 20 menit. Selanjutnya setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga didapatkan 36 kombinasi perlakuan. Denah unit penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



A1B1 ₂	A3B0 ₁	A2B2 ₂
A2B0 ₁	A1B2 ₃	A3B3 ₁
A2B1 ₂	A3B1 ₂	A1B0 ₁
A1B2 ₁	A2B2 ₃	A3B1 ₃
A1B0 ₃	A2B1 ₁	A1B1 ₃
A3B3 ₃	A1B3 ₂	A3B0 ₃
A2B2 ₁	A2B0 ₃	A1B2 ₂
A3B0 ₂	A2B3 ₃	A3B2 ₂
A3B2 ₃	A1B1 ₁	A2B3 ₁
A3B1 ₁	A3B3 ₂	A2B1 ₃
A2B3 ₂	A1B0 ₂	A1B3 ₁
A1B3 ₃	A3B2 ₁	A2B0 ₂

Gambar 1. Denah Unit Penelitian

Keterangan :

- A1 : konsentrasi 100 g cabai rawit
- A2 : konsentrasi 150 g cabai rawit
- A3 : konsentrasi 200 g cabai rawit
- B0 : waktu sterilisasi 0 menit
- B1 : Waktu Sterilisasi 10 Menit
- B2 : Waktu Sterilisasi 15 Menit
- B3 : Waktu Sterilisasi 20 Menit

2.4 Pelaksanaan Penelitian

Proses pembuatan sambal ikan cakalang asap yang dikemas dalam kemasan *retort pouch* dengan merujuk pada penelitian Triardianto (2024) yang dimodifikasi. Pelaksanaan penelitian tingkat preferensi dan karakteristik kimia sambal ikan cakalang asap yang disterilisasi dalam kemasan *retort pouch* dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu persiapan bahan baku ikan cakalang asap, pembuatan sambal ikan cakalang asap, pengemasan dalam kemasan *retort pouch*, dan proses sterilisasi produk sambal ikan cakalang asap.

2.4.1 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel bahan baku ikan cakalang segar dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan memilih ikan berukuran seragam dengan berat $\leq$ 100 gram, mempertimbangkan mutu ikan yaitu bau yang segar, warna cerah elastis kembali ke bentuk semula.



Sampel Ikan Asap

Berdasarkan penelitian Titin *et al* (2018). Ikan cakalang segar dibuang insang dan isi perut kemudian dicuci dengan air bersih. Ikan direndam dalam larutan garam 15% dari berat ikan dan

kunyit 5 gram selama 30 menit. Selanjutnya, ikan diasapi selama 3 jam, pada suhu 80°C. Ikan cakalang yang telah diasapi, kemudian dipisahkan dari tulangnya. selanjutnya daging ikan disuir-suir hingga ukuran menjadi ± 1 cm.

2.4.3 Pembuatan Sambal Ikan Cakalang Asap

Formula yang digunakan dalam penelitian disajikan secara rinci pada Tabel 3.

Tabel 3. Formulasi Sambal Ikan Cakalang Asap

Bahan Penyusun Sambal	A1	A2	A3
	Gram (g)	Gram (g)	Gram (g)
Ikan Cakalang Asap	300	300	300
Cabai Merah Keriting	200	200	200
Cabai Rawit	100	150	200
Bawang Merah	45	45	45
Bawang Putih	40	40	40
Garam	20	20	20
Gula Merah	45	45	45
Minyak Goreng	250	250	250
Total	1.000	1.050	1.100

Bahan tambahan sambal (bawang merah, bawang putih, cabai merah kering dan cabai rawit) dibersihkan dan ditiriskan. Selanjutnya dilakukan penimbangan sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan. Kemudian dilanjutkan dengan penghalusan bahan dengan penambahan minyak sebanyak 100 ml ke dalam blender. Penghalusan dilakukan menggunakan blender dengan kecepatan maksimum selama ± 2 menit hingga halus. Setelah tercampur halus, bumbu sambal ditempatkan dalam wajan dan ditambahkan minyak goreng 150 ml untuk proses penumisan. Sambal kemudian ditumis hingga matang dan mengental selama ± 15 menit pada suhu 90°C, lalu ditambahkan suiran daging ikan cakalang asap dan ditumis kembali selama ± 5 menit. Proses terakhir yaitu pendinginan sambal.

2.4.4 Pengemasan Sambal Ikan Cakalang Asap ke dalam Kemasan *Retort pouch*

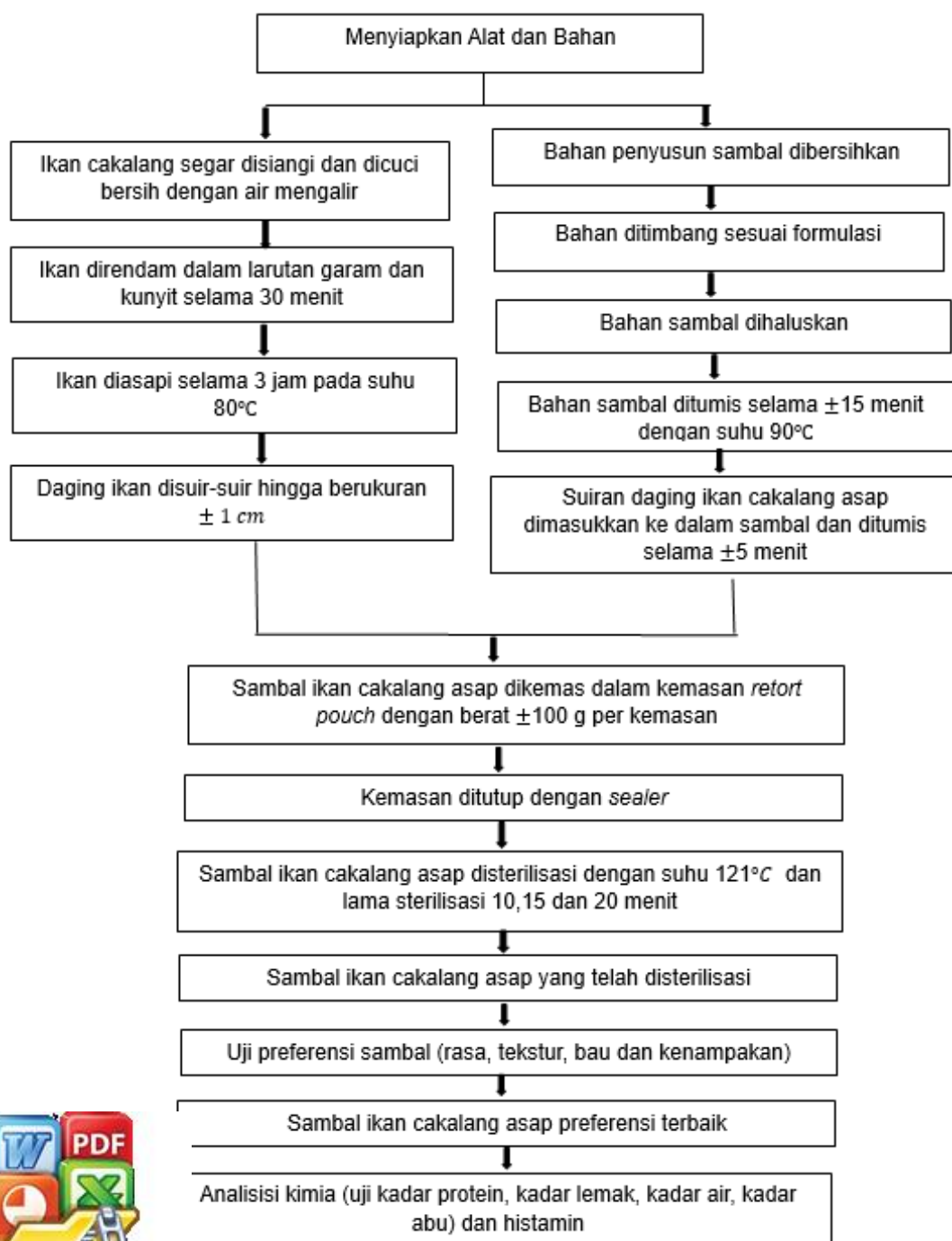
Sambal ikan cakalang asap dikemas ke dalam kemasan *retort pouch* dengan berat produk ± 100 gram per kemasan. Selanjutnya dilakukan penutupan kemasan (*Sealing*) menggunakan *sealer*. Pengemasan dengan *retort pouch* dilakukan secara sempurna tanpa adanya deleminasi dan kerut.

2.4.5 Proses Sterilisasi Sambal Ikan Cakalang Asap dalam Kemasan *Retort pouch*



ang asap yang sudah dikemas selanjutnya disterilisasi dengan *clave*. Suhu yang digunakan untuk sterilisasi adalah suhu 121°C (tu 10 menit, 15 menit dan 20 menit. Diagram alir tahap penelitian an cakalang asap dalam kemasan *retort pouch* dapat dilihat pada

**Diagram Alir Tahap Penelitian Sterilisasi Sambal Ikan Cakalang Asap
dalam Kemasan *Retort pouch***



2.5 Parameter uji

Parameter uji pada penelitian ini yaitu tingkat preferensi konsumen, proksimat dan histamin.

2.5.1 Uji Preferensi

Uji preferensi dilakukan untuk mengetahui tingkat preferensi (tingkat penerimaan) konsumen terhadap produk sambal ikan cakalang asap. Jumlah panelis digunakan sebanyak 30 orang dengan rentang usia 18-35 tahun dengan profesi mahasiswa, pekerja dan ibu rumah tangga.

Setiap panelis disajikan semua sampel dengan pemberian kode pada masing-masing sampel yang hanya diketahui oleh peneliti. Panelis diminta untuk menuliskan skala tingkat preferensinya terhadap sambal ikan cakalang asap dengan 4 parameter yaitu: warna, rasa, aroma dan tekstur. Uji preferensi dilakukan menggunakan skala likert 1-5 dapat dilihat pada Tabel 4. dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Total skor} : T \times P_n$$

Keterangan :

T = Total jumlah responden

P_n = Pilihan angka pada skala likert

$$\text{Indeks} = \frac{\text{Total skor}}{Y} \times 100 \%$$

Keterangan :

Y = Skor tertinggi x jumlah responden

Tabel 4. Kategori Penilaian Skala Likert

Kategori	Skor	Persentase Nilai (%)
Sangat Suka	5	80-100
Suka	4	60-79,99
Netral	3	40-59,99
Tidak Suka	2	20-39,99
Sangat Tidak Suka	1	0-19,99

Sumber : Likert (1992)

2.5.2 Analisis Kimia



g dilakukan yaitu uji proksimat dan histamin pada perlakuan ferensi terbaik. Uji proksimat yang dilakukan meliputi pengujian ir lemak, kadar air dan kadar abu. Syarat mutu dan keamanan dilihat pada Tabel 5.

2.5.2.1 Analisis Kadar Protein (SNI 01-2354.4-2006)

Sampel dihaluskan terlebih dahulu, selanjutnya sebanyak ± 2 g homogenat sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam labu destruksi. Selanjutnya ditambahkan 2 buah tablet katalis disertai beberapa butir batu didih. Lalu ditambahkan 15 ml H_2SO_4 pekat (95%-97%) dan 3 ml H_2O_2 secara perlahan-lahan kemudian didiamkan selama 10 menit dalam ruang asam. Didestilasi pada suhu 410°C selama ± 2 jam atau sampai larutan jernih, lalu didiamkan hingga mencapai suhu kamar dan tambahkan 50-75 ml aquades. Kemudian disiapkan Erlenmeyer berisi 25 ml larutan H_3BO_3 4% yang mengandung indikator sebagai penampung destilat. Labu yang berisi hasil destruksi dipasang pada rangkaian alat destilasi uap. Kemudian, ditambahkan 50-70 ml larutan natrium hidroksida-thiodulfat. Selanjutnya dilakukan destilasi dan tamping destilat dalam Erlenmeyer tersebut hingga volume mencapai minimal 150 ml (hasil destilat akan berubah menjadi kuning). Hasil destilat dititrasi dengan HCl 0,2 N yang sudah dibekukan sampai warna berubah dari hijau menjadi abu-abu netral (*natural gray*). Kemudian dilakukan pengerjaan blanko seperti tahapan contoh. Pengujian contoh dilakukan minimal duplo (dua kali).

$$\text{Kadar Protein} = \frac{(V_A - V_B) \text{HCl} \times N \text{HCl} \times 14,007 \times 6,25 \times 100\%}{W \times 1000}$$

Keterangan : V_A = ml HCl untuk titrasi contoh

V_B = ml HCl untuk tirtrasi blanko

N = Normalitas HCl standar yang digunakan

14,007 = Berat atom nitrogen

6,25 = Faktorkonversi protein untuk ikan

W = Berat contoh (g)

Kadar protein dinyatakan dalam satuan g /100 g contoh (%)

2.5.2.2 Analisis Kadar Lemak (SNI 01-2354.3-2006)

Labu alas bulat kosong (A) ditimbang, Kemudian sampel dihaluskan lalu sebanyak 2 g homogenat contoh (B) ditimbang, kemudian dimasukan ke dalam selongsong lemak. Secara berturut-turut 150 ml Chloroform dimasukkan ke dalam labu alas bulat, selongsong lemak ke dalam extractor soxhlet, dan rangkaian Soxhlet dipasang dengan benar. selanjutnya dilakukan ekstraksi pada suhu 60°C selama 8 jam. Kemudian dilakukakn evaporasi campuran lemak dan chloroform dalam labu alas bulat sampai nudian labu alas bulat yang berisi lemak dimasukkan ke dalam an suhu 105°C selama ± 2 jam untuk menghilangkan sisa dan uap air. Labu dan lemak di dalam desikator didinginkan menit, kemudian berat labu alas bulat yang berisi lemak(C) sampai berat konstan. Pengujian dilakukan minimal duplo (dua



$$\text{Lemak Total} = \frac{(C - A) \times 100\%}{B}$$

Keterangan: A = Berat labu alas bulat kosong (g)

B = Berat contoh (g)

C = Berat labu alas bulat dan lemak hasil ekstraksi

2.5.2.3 Analisis Kadar Air (SNI 2354.2:2015)

Oven dikondisikan pada suhu 105°C hingga suhunya stabil, kemudian cawan kosong dimasukkan ke dalam oven minimal 2 jam, selanjutnya cawan kosong dipindahkan ke dalam desikator selama sekitar 30 menit sampai mencapai suhu ruang dan bobot cawan kosong ditimbang (A). Sampel uji yang telah dipreparasi ditimbang sebanyak ± 2 g ke dalam cawan (B). Cawan yang telah diisi dengan sampel uji dimasukkan ke dalam oven tidak vakum pada suhu 105°C selama 16 jam – 24 jam, selanjutnya cawan dipindahkan dengan menggunakan alat penjepit ke dalam desikator selama ± 30 menit kemudian ditimbang (C), pengujian dilakukan minimal duplo (dua kali).

$$\text{Kadar air} = \frac{C-A}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan: A = berat cawan kosong (g)

B = berat cawan dan sampel sebelum dikeringkan (g)

C = berat cawan dan sampel setelah dikeringkan (g)

2.5.2.4 Analisis Kadar Abu (SNI 2354.1:2010)

Cawan porselin kosong dimasukkan dalam tungku pengabuan. Suhu dinaikkan secara bertahap sampai mencapai suhu 550°C. Suhu dipertahankan pada (550 ± 5) °C selama 16 jam sampai 24 jam. Kemudian suhu tungku pengabuan diturunkan menjadi sekitar 40 °C, selanjutnya, cawan abu porselen dikeluarkan dan didinginkan dalam desikator selama 30 menit, kemudian berat cawan abu porselen kosong ditimbang sampai diperoleh berat konstan (A). Kemudian ke dalam cawan abu porselen dimasukkan 2 g contoh yang telah dihomogenkan kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu 100°C selama 16 jam sampai 24 jam. Cawan abu porselen dipindahkan ke tungku pengabuan, kemudian temperatur dinaikkan secara bertahap sampai suhu mencapai (550 ± 5) °C. Pertahankan selama 16 jam sampai 24 jam sampai diperoleh abu berwarna putih. Setelah selesai, suhu tungku pengabuan diturunkan sampai mencapai sekitar 40 °C, kemudian cawan porselin dikeluarkan dengan menggunakan penjepit, kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama ± 30 menit sampai suhu ruang. Bila abu belum putih benar harus dilakukan kembali. Selanjutnya abu dibasahi (lembapkan) dengan aquades ahan, lalu dikeringkan pada hot plate dan diabukan kembali pada 2 sampai berat konstan. selanjutnya suhu tungku pengabuan menjadi ± 40 °C lalu cawan abu porselin dipindahkan ke dalam



desikator selama 30 menit kemudian segera ditimbang setelah dingin sampai diperoleh berat konstan (B). Pengujian dilakukan minimal duplo (dua).

$$\text{Kadar abu} = \frac{B-A}{\text{Berat contoh (g)}} \times 100\%$$

Keterangan: A = berat cawan porselin (g)

B = berat cawan abu (g)

2.5.2.5 Analisis Histamin (SNI 2354.10:2016)

Pengujian histamin dilakukan dengan metode spektrofotometri. Sampel yang digunakan dihaluskan kemudian dihomogenkan. Kemudian ditimbang ± 10 g ke dalam *beaker glass* 250 ml dan ditambahkan 50 ml metanol, kemudian dihomogenkan. selanjutnya sampel dipanaskan di atas *waterbath* selama 15 menit pada suhu 60°C dan dijaga dalam kondisi tertutup, kemudian didinginkan hingga suhu kamar. Sampel dituang ke dalam labu takar 100 ml hingga volume labu sama dengan metanol. Sampel disaring menggunakan kertas saring dan filtratnya ditampung dalam botol. Pada tahap ini filtrat sampel dapat disimpan dalam refrigerator.

Persiapan resin

- Resin ditimbang sebanyak 3 g untuk setiap kolom dalam *beaker glass* 250 ml. Ditambahkan 15 ml NaOH 2 N/g resin untuk mengubah *resin* menjadi bentuk OH. Diaduk menggunakan *stirer-plate* selama 30 menit.
- Cairan dituang pada bagian atas dan penambahan NaOH 2 N diulangi dengan jumlah yang sama. Resin dicuci/bilas dengan aquades sebanyak 3 kali. Kemudian, disaring melalui kertas saring No. 588 atau yang setara dan dicuci kembali dengan aquades.

Persiapan kolom resin

- Glasswool* dimasukkan ke dalam kolom *resin* setinggi $\pm 1,5$ cm.
- Resin dimasukkan ke dalam medium air ke kolom resin setinggi ± 8 cm, pertahankan volume air yang berada diatas resin ± 1 cm, jangan dibiarkan kering.
- Labu takar 50 mL yang sudah berisi 5 mL HCl 1 N diletakkan di bawah kolom resin guna menampung *elusi* contoh yang dilewatkan pada kolom resin

Pemurnian contoh

- Sebanyak 1 ml filtrat sampel dipipet dan dimasukkan ke dalam kolom resin, kran kolom resin dalam posisi terbuka, hasil elusi ditampung dalam labu takar 50 ml.
- Pada saat tinggi cairan ± 1 cm di atas resin, dilakukan penambahan aquades dan dibiarkan hingga cairan terelusi. Proses ini diulangi hingga volume hasil labu takar tepat 50 ml. hasil elusi kemudian disimpan dalam



rasi dan fluoresensi dari larutan standar kerja dimasukkan ke im linier kalkulator. Nilai: Koefisien korelasi regresi (r), slope (b)

dari intersep (a) digunakan untuk menghitung konsentrasi. Nilai fluoresensi contoh dimasukkan ke persamaan regresi standar:

$$Y = a + bx$$

Keterangan:

y : fluoresensi contoh;

a : intersep;

b : slope;

x : konsentrasi contoh yang akan dihitung

- b) Setelah nilai x didapatkan, kemudian dikalikan dengan faktor pengenceran dan dikembalikan ke dalam satuan berat. Kandungan histamin dinyatakan dalam ($\mu\text{g/g}$) atau mg/kg sampel.

Tabel 5. Syarat Mutu dan Keamanan Sambal Ikan

Parameter uji	satuan	Persyaratan			
a. Sensori	-	Minimum 7 ¹⁾			
b. Kimia					
- Kadar Protein	%	Minimum 7			
- Kadar Air	%	Maksimum 50			
c. Cemar mikroba		n	c	m	M
- ALT ⁵⁾	Koloni/q koloni	5	2	10^3	10^4
- <i>Staphylococcus aureus</i> ^{2) 5)}		5	1	10^2	10^3
- Kapang dan Khamir ⁵⁾		5	2	10^2	10^3
d. Cemar logam ²⁾					
- Merkuri (Hg)	mg/kg	Maksimum 0,5			
- Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimum 0,3			
- Kadmium (Cd)	mg/kg	Maksimum 0,3			
- Arsen (As)	mg/kg	Maksimum 2,0			
e. Histamin ²⁾					
- Histamin ³⁾	mg/kg	Maksimum 100			

Sumber: SNI Sambal Ikan 9106-2022

Keterangan :

1) Untuk setiap parameter sensori

2) Apabila diperlukan

3) untuk bahan ikan *scromboid*, *clupeidae*, *patomidae*, *coryphaenadae*

4) Untuk bahan baku ikan predator

5) Untuk pengujian kuantitatif yang persyaratannya jumlah koloni menggunakan 3 kelas sampling.

Persyaratan cemaran mikroba diperbolehkan sejumlah contoh tertentu berada pada nilai Marginal antara (m dan M) tetapi tidak diperbolehkan satu contoh pun melebihi nilai hasil uji maksimal (M). Dengan keterangan:

n adalah jumlah contoh yang diuji

c adalah jumlah contoh yang diperbolehkan berada pada nilai marginal (antara



asil uji minimal pada nilai marginal
asil uji maksimal pada nilai marginal

2.6 Analisis Data

Data yang dihasilkan dari penilaian panelis dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan bantuan perangkat lunak *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 27 for windows. Kemudian hasil yang berpengaruh signifikan ($p < 0,05$) dilanjutkan dengan uji Duncan menggunakan taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) dan disajikan dalam bentuk tabel serta dianalisis secara deskriptif. Hasil analisis kimia disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif.

