

**PENGARUH PERBANDINGAN IKAN TONGKOL DAN JAMUR TIRAM
PUTIH (*Pleurotus ostreatus*) TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK,
KIMIA DAN SENSORI BAKSO IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*)**

(Skripsi)

Oleh

**YULIA NURAINY
2114051040**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

ABSTRACT

THE EFFECT OF SKIPJACK TUNA AND WHITE OYSTER MUSHROOM (*Pleurotus ostreatus*) RATIO ON THE PHYSICAL, CHEMICAL, AND SENSORY CHARACTERISTICS OF SKIPJACK TUNA MEATBALLS (*Euthynnus affinis*)

By

Yulia Nurainy

A study was conducted to investigate the effect of the ratio of skipjack tuna to white oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) on the physical, chemical, and sensory characteristics of skipjack tuna meatballs. The addition of white oyster mushrooms was expected to increase fiber content, improve color, and enhance the texture of the skipjack tuna meatballs. This research employed a Randomized Complete Block Design (RCBD) with six treatment ratios of skipjack tuna and white oyster mushroom (100:0%, 90:10%, 80:20%, 70:30%, 60:40%, 50:50%) and four replications. The results showed that the addition of white oyster mushroom had a highly significant effect on moisture content, ash content, sensory color, physical texture, and sensory taste, but no significant effect on sensory aroma, sensory texture, and overall acceptance. The best treatment was found at a ratio of 70% skipjack tuna and 30% white oyster mushroom (Y4), exhibiting characteristics of 68.16% moisture content, 2.46% ash content, 9.80% protein content, 0.63% crude fiber content, grayish-white color, non-fishy aroma, slightly chewy texture, and "liked" categories for taste and overall acceptance, conforming to the quality standards of SNI 7266:2017.

Keywords: skipjack tuna meatballs, white oyster mushroom, physical characteristics, chemical characteristics, sensory characteristics.

ABSTRAK

PENGARUH PERBANDINGAN IKAN TONGKOL DAN JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*) TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN SENSORI BAKSO IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*)

Oleh

Yulia Nurainy

Penelitian mengenai pengaruh perbandingan ikan tongkol dan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap karakteristik fisik, kimia, dan sensori bakso ikan tongkol telah dilakukan. Penambahan jamur tiram putih diharapkan dapat meningkatkan kadar serat, memperbaiki warna, dan tekstur bakso ikan tongkol. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan enam perlakuan perbandingan ikan tongkol dan jamur tiram putih (100:0%, 90:10%, 80:20%, 70:30%, 60:40%, 50:50%) dan empat kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan jamur tiram putih berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, kadar abu, warna sensori, tekstur fisik, dan rasa sensori, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap aroma sensori, tekstur sensori, dan penerimaan keseluruhan. Perlakuan terbaik adalah pada perbandingan 70% ikan tongkol dan 30% jamur tiram putih (Y4) dengan karakteristik kadar air 68,16%, kadar abu 2,46%, kadar protein 9,80%, kadar serat kasar 0,63%, warna putih keabuan, aroma tidak amis, tekstur agak kenyal, serta rasa dan penerimaan keseluruhan dalam kategori “suka”, sesuai dengan standar mutu SNI 7266:2017.

Kata kunci: bakso ikan tongkol, jamur tiram putih, karakteristik fisik, kimia, sensori

**PENGARUH PERBANDINGAN IKAN TONGKOL DAN JAMUR TIRAM
PUTIH (*Pleurotus ostreatus*) TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK,
KIMIA DAN SENSORI BAKSO IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*)**

Oleh

YULIA NURAINY

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai
Gelar SARJA TEKNOLOGI PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas
Lampung**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

Judul Skripsi

**: PENGARUH PERBANDINGAN IKAN
TONGKOL DAN JAMUR TIRAM PUTIH
(*Pleurotus ostreatus*) TERHADAP
KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN
SENSORI BAKSO IKAN TONGKOL (*Euthynnus
affinis*)**

Nama

: Yulia Nurainy

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2114051040

Jurusan/Program Studi

: Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas

: Pertanian



1. Komisi Pembimbing

Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P.
NIP. 197010271995122001

Ir. Fibra Nurainy, M.T.A.
NIP. 196802251996032001

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA.
NIP. 197210061998031005

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

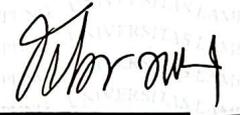
Ketua

: **Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P.**



Sekretaris

: **Ir. Fibra Nurainy, M.T.A.**



Penguji
Bukan Pembimbing

: **Prof. Dr. Sri Hidayati, S.T.P., M.P.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 11 Juni 2025

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yulia Nurainy

NPM 2114051040

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukan hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila terdapat kecurangan dikemudian hari dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 11 Juni 2025
Pembuat Pernyataan



Yulia Nurainy
NPM. 2114051040

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Talang Padang, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung pada 27 Juli 2002. Penulis adalah anak pertama dari dua bersaudara yang lahir karena buah cinta Bapak Sugino dan Ibu Kusriyah. Penulis telah menyelesaikan pendidikan formal di Madrasah Ibtidaiyah Muhammadiyah Kalibening, Madrasah Tsanawiyah Negeri 2 Tanggamus, dan Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Talang Padang. Selanjutnya, di tahun 2021 penulis diterima dan terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri atau dikenal dengan SBMPTN.

Tahun 2024 tepatnya pada bulan Januari-Februari, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Desa Pisang Baru, Kabupaten Way Kanan. Selanjutnya, setelah mengikuti program KKN dari universitas, penulis melakukan Praktik Umum yang merupakan mata kuliah wajib pada bulan Juli-Agustus 2024. Pelaksanaan PU ini penulis lakukan di PTPN 1 Regional 2 Kebun Rancabali Unit Sinumbra, Kab. Bandung, tepatnya di bagian produksi dengan judul laporan “Mempelajari Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Oksidasi Enzimatis Terhadap Kualitas Teh Hitam Secara Orthodox di PT. Perkebunan Nusantara 1 Regional 2 Kebun Rancabali Unit Sinumbra”.

Semasa menjadi mahasiswa, penulis mendapatkan beasiswa Bright Scholarship YBM BRILiaN. Selain itu, penulis juga aktif dalam organisasi mahasiswa islam tingkat fakultas yaitu Fosi FP sebagai Ketua Bidang Kemuslimahan 2023, di tahun berikutnya dilanjutkan dengan organisasi tingkat universitas yaitu DPM U KBM Unila 2024 sebagai sekretaris komisi IV (Administrasi dan Keuangan).

SANWACANA

Alhamdulillah robbil 'alamin. Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Perbandingan Ikan Tongkol dan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensori Bakso Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan baik. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis hendak mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Si., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
4. Ibu Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P. selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing Pertama yang telah memberikan motivasi, bimbingan, arahan serta saran dengan sangat sabar hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Ibu Ir. Fibra Nurainy, M.T.A selaku Dosen Pembimbing Kedua, yang telah memberikan bantuan, pengarahan, bimbingan, kritik, saran, nasihat, dan motivasi selama pelaksanaan penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Prof. Dr. Sri Hidayati, S.T.P., M.P. selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan saran dan evaluasi dalam perbaikan dan penyelesaian skripsi ini.

7. Bapak, Ibu dosen, dan Staff Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian yang telah senantiasa membantu selama perkuliahan.
8. Kedua orang tua tercinta yaitu Bapak Sugino dan Ibu Kusriyah, serta adik tersayang yaitu Yuni Dwi Arianti. Terima kasih atas segala kasih, cinta, doa, dukungan, dan kepercayaanya kepada penulis. Kalian adalah alasan terbesar penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik maupun saran yang membangun demi menyempurnakan skripsi ini.

Bandar Lampung, 11 Juni 2025
Penulis

Yulia Nurainy
2114051040

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Kerangka Pemikiran.....	3
1.4 Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Ikan Tongkol.....	5
2.2 Jamur Tiram Putih.....	7
2.3 Bakso.....	8
2.4 Bahan-Bahan Pembuatan Bakso	8
2.4.1 Ikan.....	8
2.4.2 Tepung tapioka.....	10
2.4.3 Es.....	11
2.4.4 Gula	11
2.4.5 Bawang putih.....	12
2.4.6 Lada.....	12
2.4.7 Garam	13
2.5 Standar Mutu Bakso Ikan.....	14
III. METODE PENELITIAN	15
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
3.2 Bahan dan Alat.....	15
3.3 Metode Penelitian	15
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	16
3.4.1 Penghalusan jamur tiram putih	16
3.4.2 Pembuatan Bakso Ikan Tongkol	18
3.5 Pengamatan	20

3.5.1 Kadar air.....	20
3.5.2 Kadar abu.....	20
3.5.3 Kadar protein.....	21
3.5.4 Kadar serat kasar.....	22
3.5.5 Uji tekstur.....	22
3.5.6 Uji warna.....	23
3.5.7 Uji sensori.....	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Uji Kimia.....	26
4.1.1 Kadar Air.....	26
4.1.2 Kadar Abu.....	28
4.2 Uji Fisik.....	29
4.2.1. Tekstur.....	29
4.2.2 Warna.....	30
4.3 Uji Sensori Skoring.....	33
4.3.1 Warna.....	33
4.3.2 Aroma.....	35
4.3.3 Tekstur.....	36
4.4. Uji Sensori Hedonik.....	38
4.4.1 Rasa.....	38
4.4.2 Penerimaan Keseluruhan.....	40
4.5 Penentuan Perlakuan Terbaik.....	41
4.6 Analisis Sifat Kimia Perlakuan Terbaik.....	42
V. KESIMPULAN.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi kimia ikan tongkol	5
2. Komposisi jamur tiram putih	7
3. Standar mutu bakso ikan	14
4. Formulasi pembuatan bakso ikan tongkol	18
5. Kuesioner uji skoring bakso ikan tongkol	24
6. Kuesioner uji hedonik bakso ikan tongkol.....	25
7. Hasil uji lanjut BNT 5% kadar air bakso ikan tongkol.....	26
8. Hasil uji lanjut BNT 5% kadar abu bakso ikan tongkol	28
9. Hasil uji lanjut BNT 5% tekstur (fisik) bakso ikan tongkol	29
10. Hasil uji lanjut BNT 5% warna bakso ikan tongkol	31
11. Hasil uji lanjut BNT 5% warna bakso ikan tongkol	34
12. Hasil uji lanjut BNT 5% aroma bakso ikan tongkol	35
13. Hasil uji lanjut BNT 5% tekstur bakso ikan tongkol	36
14. Hasil uji lanjut BNT 5% rasa bakso ikan tongkol.....	38
15. Hasil uji lanjut BNT 5% penerimaan keseluruhan bakso ikan tongkol	40
16. Rekapitulasi hasil pengujian sensori, fisik, kimia pada bakso.....	41
17. Hasil analisis sifat kimia bakso ikan tongkol.....	43
18. Data analisis kadar air bakso ikan tongkol.....	52
19. Uji kehomogenan kadar air bakso ikan tongkol	52
20. Analisis ragam kadar air bakso ikan tongkol	53
21. Data uji BNT kadar air bakso ikan tongkol	53
22. Data analisis kadar abu bakso ikan tongkol	53
23. Uji kehomogenan kadar abu bakso ikan tongkol	54
24. Analisis ragam kadar abu bakso ikan tongkol	54

25. Data uji BNT kadar abu bakso ikan tongkol.....	55
26. Data analisis tesktur fisik (<i>texture analyzer</i>) bakso ikan tongkol.....	55
27. Uji kehomogenan tesktur fisik (<i>texture analyzer</i>) bakso ikan tongkol	55
28. Analisis ragam tesktur fisik (<i>texture analyzer</i>) bakso ikan tongkol.....	56
29. Data uji BNT tekstur fisik (<i>texture analyzer</i>) bakso ikan tongkol	56
30. Data analisis warna L (<i>lightness</i>) bakso ikan tongkol.....	56
31. Uji kehomogenan warna L (<i>lightness</i>) bakso ikan tongkol.....	57
32. Analisis ragam warna L (<i>lightness</i>) bakso ikan tongkol.....	57
33. Data uji BNT warna L (<i>lightness</i>) bakso ikan tongkol	58
34. Data analisis warna a* (<i>redness</i>) bakso ikan tongkol	58
35. Uji kehomogenan warna a* (<i>redness</i>) bakso ikan tongkol	58
36. Analisis ragam warna a* (<i>redness</i>) bakso ikan tongkol.....	59
37. Data uji BNT warna a* (<i>redness</i>) bakso ikan tongkol.....	59
38. Data analisis warna b* (<i>yellowness</i>) bakso ikan tongkol.....	60
39. Uji kehomogenan warna b* (<i>yellowness</i>) bakso ikan tongkol.....	60
40. Analisis ragam warna b* (<i>yellowness</i>) bakso ikan tongkol	61
41. Data uji BNT warna b* (<i>yellowness</i>) bakso ikan tongkol.....	61
42. Data analisis warna dari uji skoring bakso ikan tongkol	61
43. Uji kehomogenan warna sensori bakso ikan tongkol.....	62
44. Analisis ragam warna bakso ikan tongkol	62
45. Uji BNT warna bakso ikan tongkol	63
46. Data analisis aroma dari uji skoring bakso ikan tongkol	63
47. Uji kehomogenan aroma sensori bakso ikan tongkol	63
48. Analisis ragam aroma bakso ikan tongkol	64
49. Uji BNT aroma bakso ikan tongkol	64
50. Data analisis tekstur dari uji skoring bakso ikan tongkol	64
51. Uji kehomogenan tekstur sensori bakso ikan tongkol	65
52. Analisis ragam tekstur bakso ikan tongkol	65
53. Uji BNT tekstur bakso ikan tongkol	66
54. Data analisis rasa dari uji hedonik bakso ikan tongkol.....	66
55. kehomogenan rasa sensori bakso ikan tongkol.....	66
56. Analisis ragam rasa bakso ikan tongkol.....	67

57. Uji BNT rasa bakso ikan tongkol	67
58. Data analisis penerimaan keseluruhan dari uji hedonik bakso ikan	67
59. Uji kehomogenan penerimaan keseluruhan sensori bakso ikan tongkol	68
60. Analisis ragam penerimaan keseluruhan bakso ikan tongkol	68
61. Uji BNT penerimaan keseluruhan bakso ikan tongkol	69
62. Kuisisioner wawancara calon panelis.....	70
63. Kuesioner uji segitiga aroma.....	71
64. Kuesioner uji segitiga tekstur.....	72
65. Kuesioner uji segitiga warna.....	73
66. Kuesioner pelatihan panelis	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 .Diagram alir penghalusan jamur tiram putih	17
2 .Diagram alir pembuatan bakso ikan tongkol	19
3. Ikan tongkol segar	76
4. Fillet ikan tongkol	76
5 .Ikan tongkol halus	76
6. Jamur tiram putih segar	76
7. .Proses pemblanchingan	76
8. Jamur tiram halus	76
9. Bumbu bakso	76
10. Pencampuran adonan	76
11. Adonan halus	76
12. Pencetakan bakso	76
13. Perebusan bakso	76
14. Bakso	76
15. Persiapan uji sensori	77
16. Uji sensori	77
17. Panelis uji sensori	77
18. Penimbangan sampel	77
19. Pengovenan kadar air	77
20. Hasil kadar air	77
21. Penimbangan sampel	77
22. Proses pengarangan	77
23. Proses pengabuan	77
24. Kadar abu	77
25 Texture analyzer	77

26. Colormetri	77
27. Proses destilasi protein.....	78
28. Proses destruksi protein.....	78
29. Proses titrasi protein.....	78

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Lampung memiliki potensi besar dalam sumber daya perikanan, menurut BPS Provinsi Lampung produksi ikan laut di kota Bandar Lampung pada tahun 2020 mencapai 3.232 ton dan ikan air tawar sebesar 131 ton. Berdasarkan data BPS Provinsi Lampung, produksi ikan tongkol khususnya di Kota Bandar Lampung tahun 2019 tercatat 339,35 ton. Menurut Junianto, dkk (2024), konsumsi ikan di Indonesia per tahun mencapai 3,6 juta ton. Masyarakat mengkonsumsi ikan tidak terbatas dalam bentuk ikan segar, tetapi juga dalam bentuk produk olahan ikan dan produk turunannya, seperti: ikan asin, pindang, peda, dendeng ikan, ikan asap, atau ikan salai, somay, otak-otak, sosis, dan bakso ikan.

Menurut Indraswari, dkk. (2022), bakso ikan adalah salah satu produk olahan yang terbuat dari daging ikan yang dihancurkan, dicampur dengan bahan lain, dibentuk menjadi bulat, lalu direbus. Beberapa penelitian telah membuat bakso ikan, seperti bakso ikan beloso (Apriani, 2022), bakso ikan nila (Hariadi dkk., 2017), bakso ikan patin (Nuraisah, 2014), bakso ikan tongkol (Ardianti dkk., 2018). Salah satu ikan yang potensial digunakan sebagai salah satu bahan baku bakso adalah ikan tongkol, karena kandungan proteinnya yang lebih tinggi dibandingkan ikan lain yaitu 25%, sementara ikan tenggiri mengandung 21,4% dan ikan kakap 24%. Selain itu, ikan tongkol berdaging tebal dan memiliki kandungan omega-3 yang lebih tinggi jika dibanding ikan air tawar. Kandungan omega-3 bermanfaat untuk menetralkan kelebihan kolesterol di dalam tubuh manusia (Aziza dkk., 2015). Meskipun demikian, bakso ikan tongkol ternyata memiliki kekurangan yaitu memiliki tekstur lembek, rendah kandungan serat dan

berwarna lebih gelap tidak seperti bakso ikan pada umumnya yang berwarna cerah (Aziza dkk., 2015). Bakso ikan tongkol memerlukan bahan tambahan untuk memperbaiki kekurangan tersebut, salah satu alternatifnya yaitu dengan menambahkan jamur tiram putih.

Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) mengandung serat dan asam amino esensial yang penting bagi tubuh (Astuti dkk., 2022). Jamur tiram juga memiliki sifat fisik yang kenyal, mirip dengan daging ayam. Jamur tiram putih mengandung asam glutamat sebesar 1.977,26 ppm yang memberikan rasa gurih, sehingga berpotensi sebagai bahan penyedap alami (Siregar dkk., 2020). Penambahan jamur tiram putih pada produksi bakso ikan nila bertujuan meningkatkan kandungan serat, menambah nilai gizi, dan memperbaiki tekstur (Hariadi dkk., 2017). Sosis dengan tambahan jamur tiram putih (Prisilia dkk., 2018), dan nugget ikan dengan jamur tiram putih (Fazil dkk., 2022). Menurut Putri dkk. (2021), warna bakso ikan tongkol cenderung abu-abu gelap. Oleh karena itu, jamur tiram putih tidak hanya diharapkan dapat meningkatkan kandungan serat, tetapi juga memperbaiki warna bakso ikan tongkol menjadi lebih cerah keabu-abuan seperti bakso ikan pada umumnya. Bakso ikan tongkol dengan penambahan jamur tiram putih belum pernah dilakukan, sehingga penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh perbandingan ikan tongkol dan jamur tiram putih terhadap sifat fisik, kimia dan sensori bakso ikan tongkol sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) bakso ikan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini ialah:

1. Mengetahui pengaruh perbandingan ikan tongkol dan jamur tiram putih terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik bakso ikan tongkol.
2. Mengetahui perbandingan ikan tongkol dan jamur tiram putih yang tepat untuk menghasilkan bakso ikan sesuai SNI 7266: 2017.

1.3 Kerangka Pemikiran

Bakso ikan umumnya dibuat menggunakan bahan utama, bahan pengisi dan bahan tambahan. Bahan utama yang digunakan yaitu daging ikan, sedangkan bahan pengisinya berupa tepung tapioka yang berperan membantu meningkatkan daya ikat air, menambah berat, menstabilkan emulsi, mengurangi penyusutan, serta menekan biaya produksi. Bahan tambahan seperti garam, es, bumbu, dan putih telur berperan sebagai penambah rasa. Bahan pengisi pada penelitian ini menggunakan tapioka dan jamur tiram putih. Penambahan jamur tiram pada bakso ikan diduga akan mempengaruhi karakteristik bakso.

Sifat fisik seperti kekerasan, kekenyalan, daya serap air, dan warna adalah indikator penting dalam menentukan kualitas bakso. Perubahan komposisi bahan dapat berdampak pada ikatan protein dan pembentukan gel yang akan mempengaruhi tekstur akhir bakso (Ruri dkk., 2015). Penambahan jamur tiram putih sebagai tambahan bahan pengisi diharapkan bisa meningkatkan warna, rasa, tekstur, dan serat pada bakso ikan tongkol. Serat dalam jamur tiram putih akan mengisi celah-celah dalam struktur ikan tongkol, memperoleh tekstur bakso yang lebih kenyal dan elastis. Selain kaya akan serat, jamur tiram putih menjadi salah satu alternatif dalam memperbaiki warna bakso ikan tongkol yang cenderung berwarna gelap, menjadi bakso ikan berwarna cerah (Hariadi dkk. 2017).

Penelitian Falahudin (2013), menunjukkan bahwa tekstur paling kenyal pada bakso menggunakan daging sapi dengan penambahan jamur tiram putih diperoleh dari formulasi 60% daging sapi dan 40% jamur tiram putih (P4). Menurut Apriani, dkk. (2022), 10% jamur tiram putih menghasilkan tekstur lebih kenyal dibandingkan tanpa jamur pada bakso ikan beloso, namun jika jumlahnya terlalu banyak, tekstur menjadi terlalu kenyal dan padat. Menurut Hariadi, dkk. (2017), 15% jamur tiram putih pada bakso ikan nila wortel memiliki aroma, rasa, dan tekstur terbaik, sesuai standar mutu bakso ikan. Menurut Prisilia, dkk. (2018), rasio jamur tiram dan otak sapi memengaruhi kadar air dan lemak pada sosis. Menurut Fazil, dkk. (2022), rasio ikan kembung dan jamur tiram memengaruhi

kadar air, abu, serat kasar, dan protein pada nugget. Nursanto, dkk (2019), menyatakan bahwa konsentrasi jamur tiram putih memengaruhi kadar abu, protein, air dan lemak pada bakso ikan hiu.

Penambahan jamur tiram semakin banyak berdampak signifikan pada kadar air dan abu bakso, serta menghasilkan tekstur yang lebih kenyal. Namun, formulasi yang terbaik untuk bakso ikan dengan tekstur, aroma, dan rasa ideal belum ditemukan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menentukan kombinasi daging ikan tongkol dan jamur tiram putih melalui pendekatan *trial and error* pada variasi konsentrasi 10-50%. Penelitian ini diharapkan dapat menjadikan jamur tiram sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan kualitas produk olahan ikan dan mendukung pengembangan pangan.

1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini yaitu:

1. Terdapat pengaruh penambahan jamur tiram putih terhadap sifat fisik, kimia dan sensori (tekstur, rasa, aroma, warna dan penerimaan keseluruhan) bakso ikan tongkol.
2. Terdapat formulasi jamur tiram putih yang menghasilkan bakso ikan tongkol dengan karakteristik yang sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI 7266: 2017)

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Tongkol

Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) adalah ikan pelagis kecil yang sering dijumpai di perairan pesisir dan pedalaman Nusantara, di mana suhu airnya biasanya berkisar 16–31°C. Tongkol adalah jenis ikan dengan tubuh panjang dan tidak bersisik, kecuali pada bagian sepanjang garis rusuknya. Ikan ini dapat tumbuh hingga panjang 1 meter dan berat mencapai 13,6 kg, meskipun rata-rata panjangnya antara 50–60 cm. Kulitnya licin dengan warna abu-abu, sementara dagingnya tebal dan berwarna merah tua (Zamili dkk., 2020). Salah satu keunggulan daging ikan dibandingkan daging hewan lainnya adalah kandungan asam lemak tak jenuh. Zat ini untuk peningkatan kecerdasan, serta membantu menurunkan kadar trigliserida, kolesterol hati, dan risiko jantung. Kandungan omega-3 di ikan laut biasanya berkisar antara 0,1- 0,5 gram setiap 100 gram daging ikan (Febyanti, 2018). Komposisi kimia ikan tongkol disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia ikan tongkol

Parameter	Kandungan
Air (%)	71,00 – 76,70
Protein (%)	21,60 – 26,30
Lemak (%)	1,30 – 2,10
Mineral (%)	1,20 – 1,50
Vitamin A (mg/g)	0,50 – 0,70
Vitamin D3 (mg/g)	10,00 – 40,00

Sumber: Arifin, (2017)

Ikan juga merupakan bahan makanan yang cepat mengalami proses pembusukan dibandingkan dengan bahan makanan lain. Bakteri dan perubahan kimiawi pada ikan mati yang menyebabkan pembusukan. Ikan tongkol yang tergolong famili

scombroidae jika dibiarkan pada suhu kamar, maka segera akan terjadi proses pembusukan serta kandungan air yang cukup tinggi pada tubuh ikan juga merupakan media yang cocok untuk kehidupan atau pertumbuhan bakteri pembusuk atau mikroorganisme yang lain, sehingga ikan sangat cepat mengalami proses pembusukan dan menjadi tidak segar lagi. Jika ikan tongkol yang telah mengalami proses pembusukan ini dikonsumsi akan menyebabkan keracunan. Keracunan disebabkan oleh kontaminasi bakteri patogen seperti *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Vibrio cholerae*, *Enterobacteriaceae* dan lain-lain. Keracunan yang sering terjadi pada ikan tongkol yaitu keracunan histamin (*scombroid fish poisoning*). Ikan jenis ini mengandung asam amino histidin yang dikontaminasi oleh bakteri dengan mengeluarkan enzim histidin dekarboksilase sehingga menghasilkan histamin (Meryandini. 2019). Menurut Madigan dan Martiko (2013), histamin merupakan modifikasi dari asam amino yang mengakibatkan alergi dengan gejala-gejala, seperti sulit bernafas, kulit merah/panas, gatal-gatal, timbul lendir, kudis dan mata berair.

Protein adalah komponen terbesar dari daging. Protein daging secara umum terbagi atas protein sarkoplasma, protein miofibrilar dan protein srtoma.

1. Protein sarkoplasma merupakan protein yang mudah larut dalam air. Protein sarkoplasma terdiri atas mioglobin, yaitu zat pemberi warna merah daging dan penyimpanan oksigen pada darah dalam jaringan otot, protein lisosoma yaitu protein yang banyak terdapat pada sel-sel hewan terutama hati dan ginjal, dan nukleoprotein yang mengandung asam gugus fosforus-histonelan pralamin (Nuramy, 2023).
2. Protein miofibril merupakan protein yang mudah larut dalam larutan garam dan berperan pada system kontraksi otot. Protein ini memberi struktur pada kekakuan daging. Protein miofibrilar meliputi miosin yang mempunyai sifat kerja ATP ase, aktin berbentuk bulat yang biasa disebut “Globula aktin” (G-Aktin), aktomiosin merupakan protein kompleks gabungan dari aktin dan miosin yang sangat berperan pada kontraksi daging yang menyebabkan daging kaku pada fase rigor mortis (Nuramy, 2023).

3. Protein stroma atau jaringan pengikat berperan sebagai elemen pendukung anggota badan hewan (tendon, epimisium, perimisium dan endomisium). Protein ini meliputi kolagen, retikulin, dan elatin. Kolagen merupakan komponen yang paling besar dari protein jaringan pengikat yaitu 20-25 % yang berperan dalam kekerasan daging. Retikulin bersifat kollagenous (pada ginjal) dan tidak bersifat kollagenous/retikulin stroma pada limpa (Nuramy, 2023).

2.2 Jamur Tiram Putih

Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) termasuk varietas jamur yang cocok untuk dimakan. Jamur ini memiliki penampakan putih dengan tudung bundar berdiameter 3 - 15 cm. Jamur ini memiliki kadar protein sebesar 3,5-4% dari berat basahnya (Muliady dkk., 2016). Jamur tiram putih memiliki kadar protein kering berkisar antara 19-35%, yang jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan kedelai (39,1%), beras (7,3%), gandum (13,2%), dan susu sapi (25,2%).

Kandungan karbohidrat dalamnya sekitar 4-5% dari berat basah. Beberapa manfaat kesehatan dari jamur tiram putih antara lain penurunan kadar kolesterol, pencegahan diabetes dan anemia, serta berfungsi sebagai agen antikanker (Hertanto dkk., 2018). Informasi mengenai kandungan gizi lengkap jamur tiram putih disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi jamur tiram putih

Kandungan	Jumlah (%)
Protein	19-35%
Lemak	1,6%
Karbohidrat	58%
Serat	11,5%
Kadar abu	0,3%
kalori	265%

Sumber: Hertanto, dkk. (2018).

2.3 Bakso

Bakso merupakan hidangan yang umumnya bulat atau beragam bentuk lainnya, yang dibuat dengan menggunakan campuran daging berlemak (setidaknya 50% daging) serta pati atau sereal, dan bahan aditif yang aman digunakan. Daging yang sudah dihaluskan dicampur dengan bumbu, tepung, serta bahan pengikat, kemudian dibentuk menjadi bola berukuran 2-4 cm atau secukupnya menurut selera (Muliady dkk., 2016). Bakso bisa beragam tergantung dari jenis daging yang digunakan, mulai dari bakso babi, bakso ikan, hingga bakso sapi. Bakso sapi terdiri dari bakso daging, urat, maupun aci, tergantung pada jenis daging dan pati yang digunakan dalam pembuatannya. Bakso daging memiliki kandungan daging lebih banyak daripada pati, bakso aci menggunakan lebih banyak pati dibanding daging, sementara bakso urat dibuat dengan daging berstruktur jaringan ikat yang lebih banyak. Bakso ikan adalah diversifikasi produk ikan untuk meningkatkan konsumsi ikan (Badarudin, 2019).

Bakso jamur dibuat dari campuran jamur tiram, tepung, dan bumbu rempah yang dibentuk bulat atau gepeng sesuai selera. Bakso jamur murni, yang hanya terdiri dari jamur, tepung, dan rempah, cocok untuk konsumsi vegetarian. Terdapat pula bakso jamur yang ditambah daging sapi untuk menambah rasa lemak sapi. Rasa antara bakso jamur murni dengan perisa daging sapi dan bakso jamur yang mengandung daging asli memang memiliki perbedaan. Keunggulan bakso jamur terletak pada kandungan mineral, protein, vitamin dan lemak tak jenuh yang lebih sehat. Serat nabati dari jamur tiram yang lebih tinggi dibanding kubis sangat baik untuk pencernaan dan cocok bagi yang sedang diet tetapi ingin menikmati bakso (Hariadi dkk., 2017).

2.4 Bahan-Bahan Pembuatan Bakso

2.4.1 Ikan

Komponen utama untuk membuat bakso ikan yaitu daging ikan, tepung tapioka, dan aneka bumbu. Berbagai macam ikan, termasuk yang hidup di perairan tawar,

payau, ataupun laut, dapat dijadikan bahan untuk menciptakan bakso ikan. Ikan yang memiliki daging berwarna putih sangat cocok digunakan untuk membuat bakso karena kaya akan protein aktin dan myosin yang tinggi. Kedua protein tersebut membantu memberikan tekstur bakso yang kenyal dan bermutu bagus (Nugroho dkk., 2019). Penelitian ini menggunakan jenis ikan tongkol.

Ikan segar adalah ikan yang belum mengalami perlakuan pengawetan kecuali pendinginan (*chilling*). Ikan yang diperjualbelikan seharusnya memiliki kualitas yang bagus sehingga layak untuk dikonsumsi dan tidak merugikan kepada kesehatan konsumen. Menurut (Nurjannah dkk., 2014), perubahan yang dialami ikan setelah ditangkap dan dimatikan akan berlangsung dalam tiga fase, yaitu fase prerigor mortis, rigor mortis, dan post-rigor mortis. Perubahan fase ini dapat digunakan sebagai indikator perubahan kualitas ikan.

1. Fase Pre Rigor Mortis.

Menurut Nurjannah dkk., (2014), tahap pre rigor terjadi sejak ikan dimatikan hingga 2 jam setelah ikan dimatikan. Fase ini dapat dilihat jaringan daging ikan yang masih lembut dan lentur serta adanya lapisan bening di seluruh tubuh ikan yang terbentuk akibat peristiwa pelepasan lendir dan kelenjar bawah kulit. Sedangkan menurut (Rozi, 2018), adalah perubahahan pertama yang terjadi ketika ikan mati, yang ditandai meleemasnya otot-otot ikan sesaat setelah ikan mati sehingga ikan mudah dilenturkan dan secara biokimia ditandai dengan menurunnya kadar ATP dan keratin fosfat. Perubahan ini terjadi karena terhentinya peredaran darah yang membawa oksigen untuk kegiatan metabolismenya. Meskipun telah mati, dalam tubuh ikan masih berlangsung proses enzimatik

2. Rigor mortis

Menurut Liviawaty, (2014), fase rigor mortis terjadi 1-7 jam setelah ikan mati. Rigor mortis berlangsung akibat tidak terjadinya aliran oksigen dalam jaringan peredaran darah oleh karena aktifitas jantung dan kontrol otaknya terhenti. Akibatnya di dalam tubuh ikan tidak terjadi reaksi glikogenolisis yang dapat menghasilkan ATP sebagai sumber energi. Akibatnya reaksi berlangsung secara anaerobik yang memanfaatkan ATP dan glikogen dalam

tubuh ikan sebagai sumber energi. Jumlah ATP akan terus berkurang dan pH tubuh menurun menyebabkan jaringan otot tidak mampu mempertahankan fleksibilitasnya (Sanger, 2010).

3. Post Rigor Mortis

Menurut Nurjanah dkk., (2014), ikan ditolak secara organoleptik setelah 12-24 jam usai ikan dimatikan. Menurut (Rozi, 2018), menambahkan bahwa post rigor ditandai dengan mulai melunaknya otot ikan secara bertahap yang disebabkan oleh autolisis, pembusukan oleh bakteri dan ketengikan. Peran bakteri pada tahap ini dalam kerusakan ikan mulai tampak menonjol setelah dihasilkan senyawa-senyawa sederhana hasil autolisis yang berfungsi sebagai media pertumbuhannya.

2.4.2 Tepung tapioka

Tapioka mengandung 17% amilosa dan 83% amilopektin, di mana perbandingan keduanya memengaruhi pola gelatinisasi. Tapioka mengandung amilopektin tinggi, memiliki sifat mudah membentuk gel yang lembut. Granula tapioka berbentuk oval dengan ukuran antara 5-35 mikron (Febyanti dkk., 2018). Karena mengandung amilopektin hingga 83%, tapioka menghasilkan gel yang lebih lembut, memudahkan penyerapan air selama proses pemasakan, sehingga gelatinisasi terjadi dengan optimal. Proses gelatinisasi terjadi ketika granula pati mengembang dalam air pada suhu antara 54-64°C, yang menyebabkan pati tidak bisa kembali ke bentuk semula (Andrianto dkk., 2011).

Penambahan tapioka bertujuan meningkatkan kekenyalan pada produk olahan daging. Tapioka sebagai bahan pengisi ataupun sebagai bahan pengikat gel protein yang sederhana, tapioka tidak berinteraksi langsung dengan matriks protein maupun mempengaruhi formasi protein tersebut. Sebagai bahan pengikat, pati mampu menyerap atau mengikat kelebihan air, dengan terikatnya molekul air oleh pati maka ketika suspensi pati-air dipanaskan terjadi gelatinisasi. Proses gelatinisasi tersebut terjadi karena air yang sebelumnya berada di luar granula pati dan bebas bergerak sebelum suspensi dipanaskan, setelah dipanaskan sebagian air berada dalam butir-butir pati dan tidak dapat bergerak bebas karena terikat oleh

gugus hidroksil dalam molekul pati, sehingga menyebabkan rongga-rongga pati rapat. Selanjutnya granula-granula pati tersebut dapat membengkak secara berlebihan dan bersifat irreversibel. Proses gelatinisasi ini yang menyebabkan tekstur pada bakso menjadi kenyal (Andrianto dkk., 2011).

2.4.3 Es Batu

Penggunaan es atau air es memegang peranan penting dalam menciptakan tekstur yang lembut bagi bakso. Es ini berperan dalam menjaga suhu tetap stabil agar protein pada daging tidak terdenaturasi akibat gesekan mesin, sehingga proses ekstraksi protein bisa berjalan dengan optimal. Penambahan es saat menggiling adonan menjaga suhu tetap rendah, mencegah denaturasi protein akibat gesekan mesin, serta mengoptimalkan ekstraksi protein yang optimal (Dewi dkk., 2018). Selain fungsinya untuk membantu memasukkan udara ke dalam adonan, es juga mencegah adonan agar tidak menjadi kering saat proses pembentukan dan perebusan. Penambahan es juga bisa meningkatkan kualitas akhir dari adonan. Penggunaan es batu pada saat proses penggilingan bertujuan untuk tetap menjaga kekenyalan daging, sehingga menghasilkan bakso yang lebih kenyal (Natalia dkk., 2022).

2.4.4 Gula

Salah satu kebutuhan pokok yang termasuk dalam sembilan kebutuhan dasar adalah gula. Gula berbentuk kristal seragam dengan ukuran sekitar 0,8-1,2 mm. Gula berfungsi sebagai sumber energi utama karena sifatnya sebagai karbohidrat sederhana dan memiliki peran yang signifikan dalam perdagangan komoditas. Umumnya, gula diperjualbelikan dalam bentuk kristal sukrosa padat yang memberikan cita rasa manis pada berbagai hidangan dan minuman. Glukosa merupakan gula sederhana, yang dihasilkan dari sukrosa melalui proses enzimatik, berperan sebagai cadangan energi yang digunakan oleh sel (Dewi dkk., 2018).

Gula adalah bahan esensial yang digunakan sebagai pemanis dalam berbagai produk, seperti kue, biskuit, roti, dan martabak manis. Permintaan gula yang terus meningkat hingga mencapai hampir 95% mendorong peningkatan produksi gula (Sentoso dkk., 2020). Peran gula dalam penelitian ini lebih banyak memberikan citarasa dari pada mengawetkan produk. Meskipun demikian pemakaian gula akan menyebabkan bakteri-bakteri asam berkembang, terutama bakteri-bakteri yang dapat memfermentasi gula menjadi asam dan alkohol. Timbulnya asam dan alkohol diharapkan akan dapat memperbaiki citarasa produk (Sinaga, 2016).

2.4.5 Bawang putih

Bawang putih adalah rempah yang memiliki nilai ekonomi tinggi karena memiliki berbagai manfaat yang berlimpah. Tujuan utamanya adalah memberikan rasa yang lebih enak yang memberikan aroma khas pada masakan, sehingga meningkatkan selera makan. Meskipun hanya digunakan dalam jumlah kecil, masakan tanpa bawang putih cenderung terasa kurang nikmat. Komponen kimia utama dalam bawang putih adalah *allicin*, yang memberikan aroma khas sekaligus dikenal memiliki sifat antibakteri. Disamping itu, bawang putih juga terdapat *scordinin*, yaitu senyawa thioglukosida kompleks yang berperan sebagai antioksidan (Natalia dkk., 2022). Tidak hanya memperkaya aroma, bawang putih juga meningkatkan cita rasa pada produk makanan. Sebagai bahan alami, bawang putih sering ditambahkan pada berbagai masakan atau produk lain untuk memberikan aroma khas yang menggugah selera. Perannya sebagai bumbu penyedap sangat penting dalam meningkatkan aroma dan cita rasa makanan (Kurniawan dkk., 2018).

2.4.6 Lada

Lada tumbuhan dengan nama ilmiah (*Piper nigrum L.*) termasuk dalam keluarga *Piperaceae* dan kerap dijadikan bumbu penyedap dalam memasak, baik sebagai lada hitam maupun lada putih. Lada hitam memiliki kandungan alkaloid dan minyak atsiri, seperti dipenten, felandren, kariopilen, limonen, entoksilen (Dewi dkk., 2018). Selain itu, terdapat komponen-komponen lain dalam lada hitam

seperti kavisin (hingga 1%), senyawa piperin (5,3-9,2%), metilpirolin, lemak (6,5-7,5%), minyak atsiri (1,2-3,5%), serat kasar ($\pm 14\%$), pati (36-37%) (Hikmawanti dkk., 2016). Piperin memiliki sejumlah manfaat kesehatan yang bermanfaat, mulai dari kemampuannya dalam meredakan peradangan, penanganan malaria, mendukung program penurunan berat badan, hingga mengatasi demam dan racun ular. Tidak hanya itu, piperin juga diketahui memiliki sifat antiepilepsi yang berguna serta membantu dalam penyerapan vitamin tertentu. Mengingat piperin adalah komponen utama dalam buah lada dengan beragam manfaat medis, diperlukan proses ekstraksi atau pemisahan yang selektif untuk memperoleh senyawa ini (Hikmawanti dkk., 2016).

2.4.7 Garam

Garam, khususnya garam dapur (NaCl), adalah salah satu komponen penting dalam bahan makanan. Penggunaan garam (NaCl) umumnya lebih dipengaruhi oleh selera, kebiasaan, dan tradisi dibandingkan dengan kebutuhan nutrisi. Beberapa negara maju, terdapat regulasi ketat untuk mengendalikan konsumsi NaCl agar berada di bawah 1 gram per hari, angka ini diperkirakan cukup untuk memenuhi kebutuhan minimal orang dewasa dengan aktivitas normal di daerah tropis (Hertanto dkk., 2018). Sebagai bahan tambahan makanan, garam berfungsi untuk meningkatkan cita rasa produk akhir. Konsentrasi rendah sekitar 1%-3%, garam tidak bersifat mematikan terhadap mikroorganisme, melainkan berperan sebagai penyedap rasa yang memberikan cita rasa gurih pada sajian (Natalia dkk., 2022).

Penambahan garam pada bahan makanan akan menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Kadar garam 8% menyebabkan kuman tidak dapat hidup lagi. Garam pada konsentrasi yang cukup berfungsi sebagai pengawet atau penghambat pertumbuhan mikroorganisme dan penambah aroma, cita rasa serta flavour. Garam meningkatkan tekanan osmotik medium atau bahan makanan yang juga direfleksikan dengan rendahnya aktivitas air. Garam berfungsi untuk melarutkan protein dan mengikat air. Konsentrasi garam mempunyai batasan yang pasti, hal ini banyak tergantung pada faktor-faktor luar dalam lingkungan pH dan suhu.

Garam lebih efektif pada suhu rendah dan kondisi yang lebih asam (Kurniawan, 2013).

2.5 Standar Mutu Bakso Ikan

Bakso ikan berkualitas tinggi diperoleh melalui pengolahan bahan baku yang tepat hingga tahap pemasaran. Secara umum, bakso berbentuk bulat dengan tampilan bersih dan mengkilap. Kualitas produk menjadi faktor utama yang memengaruhi tingkat penerimaan konsumen. Standar mutu bakso berdasarkan SNI 7266:2017 disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Standar mutu bakso ikan

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Sensori:		Min 7 (skor 1-9)
Kimia:		
Kadar air	% b/b	Maks. 70
Kadar abu	% b/b	Maks. 2,5
Kadar protein	% b/b	Min. 7,0
Histamin*	Mg/kg	Maks. 100
Cemaran mikroba:		
Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. $1,0 \times 10^5$
<i>Escherichia coli</i>	APM/g	<3
<i>Salmonella</i>	Per 25 g	Negatif
<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks. $1,0 \times 10^2$
<i>Vibrio cholera</i> **	Per 25 g	Negatif
<i>Vibrio parahaemolyticus</i> **	Per 25 g	Negatif
Cemaran Logam:		
Cadmium (Cd)	Mg/kg	Maks. 0,1
Merkuri (Hg)	Mg/kg	Maks. 0,5
Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks. 0,3
Arsen (As)	Mg/kg	Maks. 1,0
Timah (Sn)	Mg/kg	Maks. 40,0
Cemaran fisik		
Filth*		0

Sumber : Standar Nasional Indonesia (7266: 2017)

Keterangan:

- Filth (cemaran fisik), Syarat SNI harus 0 atau tidak ada sama sekali, karena ini mencerminkan tingkat kebersihan dan higienitas produk selama proses produksi.
- (*) Untuk bahan baku yang berasal dari jenis scombroidae
- (**) Bila diperlukan

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, dilaksanakan pada Januari- Maret 2025.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan utama meliputi ikan tongkol segar dengan ukuran 50-65 cm dan jamur tiram putih segar berukuran 5-10 cm, keduanya diperoleh dari Lempasing dan Taman Betung. Bahan tambahan yang digunakan terdiri dari tapioka, es, bawang putih, gula, garam, lada, dan putih telur. Bahan kimia untuk proses analisis, yang digunakan termasuk aquades, HgO, K₂SO₄, NaOH-Na₂S₂O₃, H₃BO₃, H₂SO₄ pekat, HCl 0,02N, alkohol. Peralatan yang digunakan mencakup *chopper*, kompor, sendok, baskom, pisau, gelas ukur, wadah plastik. Peralatan analisis meliputi berbagai peralatan seperti, cawan porselin, timbangan analitik, desikator, oven, tanur, peralatan gelas, tabung sentrifus, labu Kjeldahl, *colorimetri*, *textur analyzer* dan berbagai perangkat uji sensori.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan dilakukan yaitu perbandingan antara daging ikan tongkol dengan jamur tiram putih dengan enam perbandingan

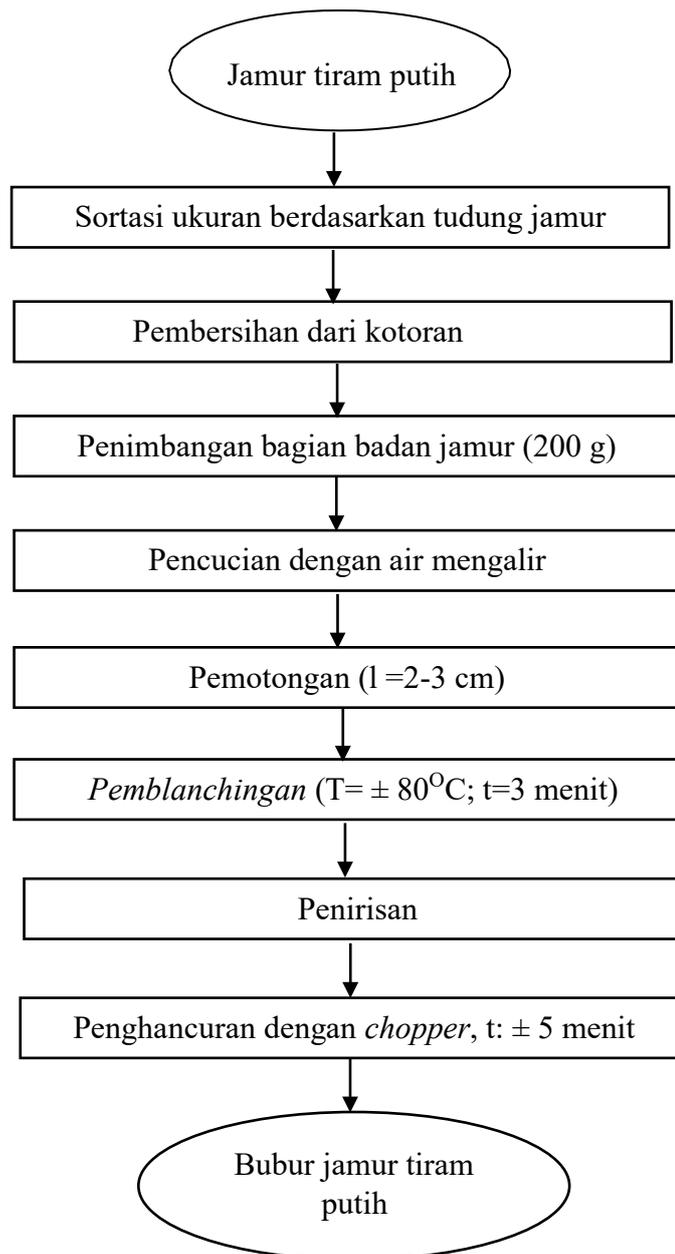
yang berbeda, yaitu Y1 (100%: 0%), Y2 (90%: 10%), Y3 (80%: 20%), Y4 (70%: 30%), Y5 (60%: 40%), dan Y6 (50%: 50%), yang didapatkan melalui proses *trial and error*. Data yang diperoleh dianalisis untuk mengetahui homogenitas ragamnya menggunakan uji Bartlett, sedangkan untuk menguji perbedaan antara data digunakan uji Tuckey. Data akan dianalisis dengan menggunakan metode sidik ragam guna memahami pengaruh dari perlakuan itu. Jika didapatkan pengaruh yang signifikan, maka analisis akan dilanjutkan dengan melakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan tingkat signifikansi 5% (Apriani, 2022).

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian meliputi persiapan jamur tiram dan pembuatan bakso ikan. Persiapan Jamur tiram putih segar dengan ukuran 5-10 cm sebanyak 200 gr, dipergunakan sebagai bahan tambahan saat membuat bakso ikan tongkol. Bagian tubuh jamur tiram putih dipetik, kemudian dibersihkan dari kotoran atau serbuk gergaji yang menempel, dan dicuci hingga bersih. Jamur yang telah dibersihkan, dipotong-potong dan direndam (*blansir*) menggunakan air mendidih pada suhu 80°C selama 3 menit.

3.4.1 Penghalusan jamur tiram putih

Tahapan persiapan bubuk jamur tiram putih mengacu pada prosedur Apriani, dkk. (2022). Jamur tiram putih segar sebagai bahan tambahan dalam pembuatan bakso ikan. Bagian tubuh jamur dibersihkan dari kotoran atau serbuk gergaji, lalu diperkecil dan direbus (*blanching*) pada suhu $\pm 80^{\circ}\text{C}$ selama 3 menit. Setelah direbus, ditiriskan dan dihaluskan menggunakan *chopper* hingga teksturnya lembut. Proses penghalusan jamur tiram putih ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 . Diagram alir penghalusan jamur tiram putih
Sumber: Apriani, dkk. (2022)

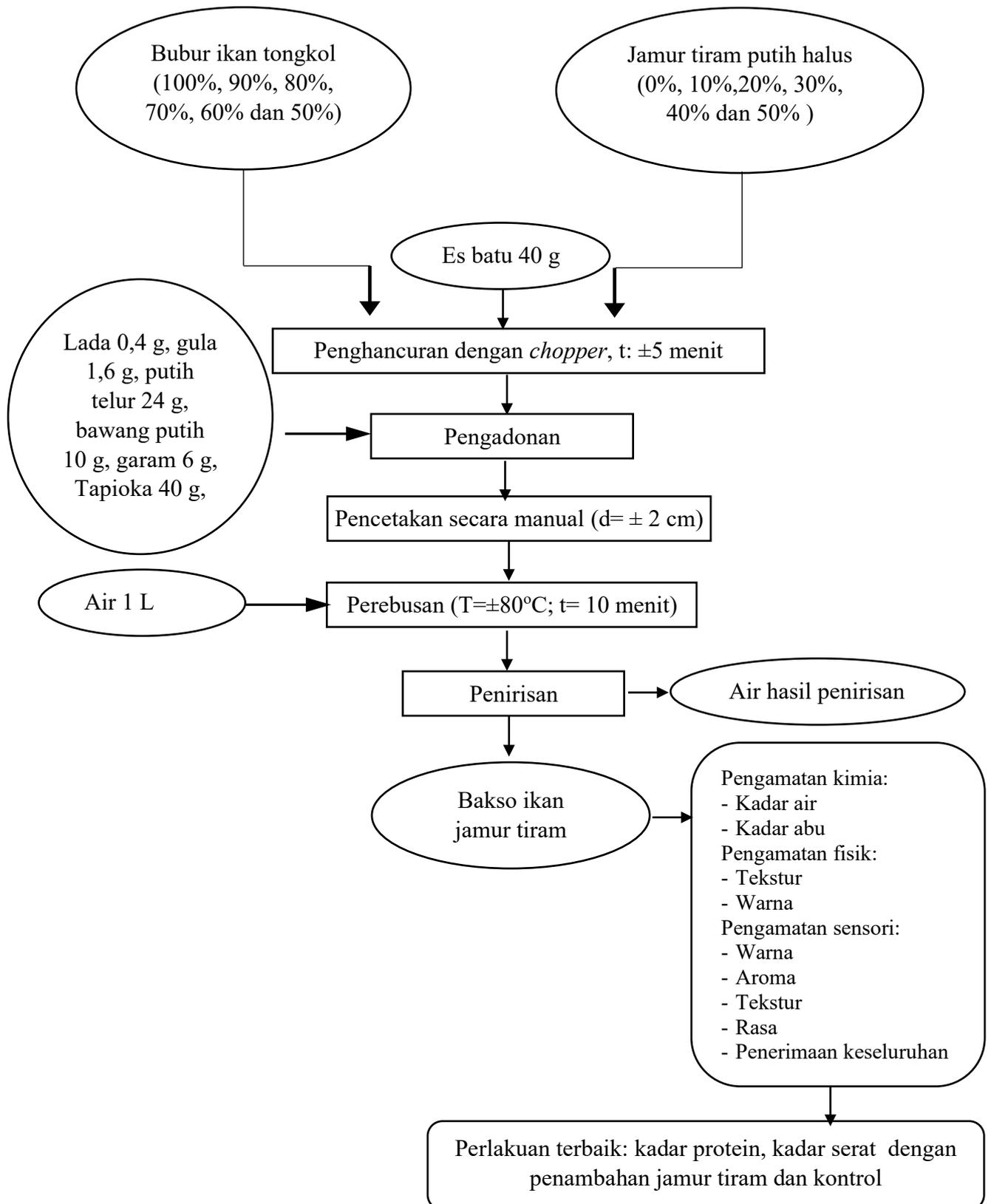
3.4.2 Pembuatan Bakso Ikan Tongkol

Pembuatan bakso ikan mengikuti metode yang dipaparkan oleh Apriani (2022). Bahan utama yang dipakai ialah *fillet* ikan tongkol yg telah digiling dengan menggunakan *chopper*, dan juga jamur tiram putih yg telah dihaluskan. *Fillet* ikan tongkol yang sudah digiling dicampurkan bersama jamur tiram putih halus dalam *chopper*. Lalu ditambahkan es sebanyak 20 g sebelum proses penggilingan. Adonan digiling selama 5 menit atau hingga tekstur halus. Setelah penggilingan selesai, adonan dicampur dengan bumbu, yaitu bawang putih sebanyak 10 g, lada 0,4 g, gula 1,6 g, garam 6 g, putih telur 24 g. Selanjutnya, tambahkan tapioka sebanyak 40 g secara perlahan sambil terus diaduk hingga adonan tercampur merata. Adonan tersebut diambil dengan tangan dan sendok untuk dibentuk bulat secara manual ($d = \pm 2$ cm). Bakso yang telah dibentuk direbus dalam air panas ($T = \pm 80^{\circ}\text{C}$; $t = 10$ menit) atau sampai mengapung, lalu disaring dan ditiriskan. Bakso ikan tongkol, yang juga dilengkapi dengan jamur tiram putih, disiapkan untuk diuji secara fisik, kimia dan organoleptik. Formulasi bahan untuk membuat bakso ikan tongkol dengan mengganti jamur tiram putih tersedia di Tabel 4.

Tabel 4. Formulasi pembuatan bakso ikan tongkol

Formulasi	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
Daging giling ikan tongkol(g)	100	90	80	70	60	50
Jamur tiram putih (g)	0	10	20	30	40	50
Tapioka (g)	40	40	40	40	40	40
Bawang putih (g)	10	10	10	10	10	10
Garam (g)	6	6	6	6	6	6
Gula pasir (g)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Lada (g)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Putih telur (g)	24	24	24	24	24	24
Es (g)	20	20	20	20	20	20

Sumber: Apriani (2022) yang dimodifikasi



Gambar 2 . Diagram alir pembuatan bakso ikan tongkol
Sumber: Apriani, dkk. (2022)

3.5 Pengamatan

Pengamatan tentang sifat kimia bakso ikan tongkol dengan penambahan jamur tiram putih mencakup analisis kandungan air, kadar abu, tekstur menggunakan *texture analyzer*, dan warna menggunakan *colorimetri*. Selain itu, dilakukan evaluasi mengenai sifat sensori yang mencakup penilaian warna, aroma, rasa, tekstur, serta tingkat penerimaan secara keseluruhan. Selanjutnya dilakukan pula pengujian kadar protein, dan tingkat serat kasar.

3.5.1 Kadar air

Kadar air bakso ikan tongkol diuji dengan metode gravimetri sesuai dengan standar AOAC tahun 2019. Cawan porselen dilakukan proses pengeringan menggunakan oven dengan suhu 105°C selama sekitar 1 jam. Kemudian, didinginkan menggunakan desikator selama 10-15 menit sebelum ditimbang. Bakso yang telah dihaluskan diambil sebanyak 3 g kemudian diletakkan di dalam cawan porselen yang memiliki bobot yang tetap. Cawan yang berisi sampel akan dimasukkan ke dalam oven yang sudah dipanaskan hingga suhu 105°C selama tiga jam. Setelah proses pengeringan, cawan kemudian didinginkan di dalam desikator sebelum ditimbang. Proses ini dilakukan secara berulang hingga diperoleh berat yang konstan, dimana selisih penimbangan secara berurutan kurang dari 0,01 gram.

$$\text{Kadar air} = \frac{B1-B2}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

Keterangan :

B1 = Berat cawan + berat sampel (g)

B2 = Berat cawan + sampel setelah dioven (g)

3.5.2 Kadar abu

Penelitian mengenai kadar abu pada bakso ikan tongkol telah dilakukan menggunakan teknik gravimetri (AOAC, 2019). Cawan dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama sekitar 1 jam, lalu didinginkan menggunakan desikator

selama 10-15 menit sebelum ditimbang. Sebanyak 3 gram sampel dipindahkan dengan hati-hati dan ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam cawan porselen. Kemudian sampel dipanaskan di *hotplate* sampai tidak ada lagi asap yang keluar, lalu dipanaskan dalam tanur listrik pada suhu tertinggi 550°C selama 5 jam hingga terbentuk abu berwarna putih. Setelah selesai, sampel didinginkan di dalam desikator dan kemudian ditimbang.

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{\text{Berat setelah masuk tanur-berat cawan kosong} \times 100\%}{\text{Berat sampel awal}}$$

Penelitian kadar protein dalam bakso ikan tongkol menggunakan teknik semi mikro Kjeldahl (AOAC, 2019). Cara kerjanya yaitu dengan menguraikan protein dalam sampel menggunakan asam sulfat dan katalis agar komponen organikya terpecah. Larutan destruksi kemudian diberikan perlakuan netralisasi menggunakan larutan alkali, dan dilanjutkan dengan proses destilasi. Larutan hasil destilasi akan disimpan dalam larutan asam borat. Ion borat yang terbentuk kemudian akan dihitung dengan menggunakan larutan HCl dan indikator untuk menemukan titik akhir titrasi. Langkah pertama adalah menimbang sampel seberat 0,1 hingga 0,5 gram. Kemudian, sampel akan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl berkapasitas 100 ml. Gabungkan 50 mg HgO, 2 mg K₂SO₄, 2 ml H₂SO₄, dan batu didih. Panaskan campuran tersebut selama 1,5 jam hingga larutannya transparan. Larutan akan diencerkan dengan penambahan aquades. Destilasi dilakukan menuangkan larutan sebanyak 8-10 ml yang terdiri dari NaOH-Na₂S₂O₃. Kemudian, hasil destilasi disalurkan ke dalam erlenmeyer yang telah diisi dengan 5 ml H₃BO₃ dan 2-4 tetes indikator PP. Destilat diuji secara perlahan menggunakan larutan HCl 0,02 N hingga perubahan warnanya dari hijau menjadi abu-abu dapat terlihat. Tindakan serupa juga dilakukan terhadap blanko. Kemudian pengujian didapatkan kandungan nitrogen total (N), yang nantinya diubah menjadi kadar protein dengan menggunakan faktor konversi sebesar 6,25.

$$\text{Nitrogen (\%)} = \frac{(\text{ml Hcl sampel} - \text{ml Hcl Blanko}) \times \text{Hcl} \times 14 \times \text{fp} \times 100\%}{\text{Mg sampel}}$$

$$\text{Protein (\%)} = \text{Nitrogen (\%)} \times \text{faktor konversi}$$

3.5.4 Kadar serat kasar

Serat kasar dalam bakso ikan tongkol dianalisis dengan menimbang sampel sebanyak 0,5-1 gram. Kemudian, sampel tersebut dimasukkan ke dalam gelas ukur berkapasitas 600 ml dan ditambahkan larutan H₂SO₄ 0,3 N sebanyak 50 ml. Campuran akan dipanaskan di atas pemanas listrik selama setengah jam. Kemudian, larutan NaOH 1,5 N sebanyak 25 ml disisipkan, dan proses pemanasan diteruskan selama 30 menit. Cairan yang dihasilkan akan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 105-110°C selama satu jam, lalu akan disaring dengan menggunakan corong buchner yang terhubung dengan labu penghisap dan pompa vakum. Endapan yang diperoleh dibersihkan secara bertahap dengan larutan 50 ml H₂SO₄ 0,3 N, kemudian dicuci dengan aquades panas sesuai kebutuhan, dan dilanjutkan dengan 25 ml aseton. Kertas saring beserta endapan dijemur di dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam, lalu didinginkan di dalam desikator sebelum ditimbang. Kertas saring serta endapan yang mengering diolah dengan cara dibakar dalam tanur yang dipanaskan pada suhu sekitar 400-600°C sampai sempurna berubah menjadi abu berwarna putih. Selanjutnya, kertas saring didinginkan kembali dalam desikator dan ditimbang (AOAC, 2019).

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

Keterangan :

A = Berat kertas saring awal (g)

B = Berat residu kertas saring (g)

3.5.5 Uji tekstur

Pengujian tekstur bakso ikan tongkol dilakukan menggunakan metode *Texture Profile Analyzer (TPA)* menggunakan perangkat pengukur tekstur. Proses

pengukuran meliputi persiapan sampel dengan dimensi tebal 3-5 cm, lebar 5 cm, dan panjang 5 cm. Setelah itu, probe dipasang dan alat *texture analyzer* diaktifkan dengan kecepatan 1 mm/s. Probe ditekan pada sampel hingga kedalaman 10 mm sebanyak dua kali, dengan pengaturan gaya awal 0,1 N dan jeda selama 5 detik. Sampel ditempatkan di bawah probe dan disesuaikan posisinya, kemudian parameter TPA dipilih, dan data hasil analisis disimpan. Parameter hasil analisis meliputi kekerasan (*hardness*), kekoherenan (*cohesiveness*), dan kekenyalan (*springiness*) yang dihasilkan oleh alat tersebut (AOAC, 2019).

3.5.6 Uji warna

Pengukuran parameter warna dilakukan menggunakan alat *colorimetri* merek AMT 507, dengan hasil pengukuran dinyatakan dalam parameter L, a*, dan b*. Parameter L menunjukkan tingkat kecerahan, dengan skala dari 0 yang merepresentasikan warna hitam hingga 100 yang menunjukkan warna putih. Sementara itu, nilai a* menggambarkan intensitas warna merah hingga hijau, di mana nilai positif menunjukkan kecenderungan ke arah merah (0 hingga 80), sedangkan nilai negatif mengarah ke hijau (0 hingga -80). Adapun parameter b* merepresentasikan rentang warna dari kuning ke biru, dengan nilai positif (0 hingga 70) menunjukkan warna kuning dan nilai negatif (0 hingga -70) menunjukkan warna biru (Sinaga, 2019).

3.5.7 Uji sensori

Pengujian sensori dilaksanakan guna mengevaluasi berbagai ciri seperti aroma, warna, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan dari bakso yang telah digantikan dengan jamur tiram putih. Proses penilaian melibatkan 10 panelis terlatih yang menggunakan metode uji skoring untuk menilai aroma, warna, tekstur produk. Sedangkan, rasa dan penerimaan keseluruhan dinilai menggunakan metode uji hedonic menggunakan 50 panelis (Astuti dkk., 2018). Format kuesioner untuk menguji sensori bakso ikan tongkol dengan penambahan jamur tiram putih telah disajikan dalam Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Kuesioner uji skoring bakso ikan tongkol

Kuesioner Uji Skoring								
Produk :								
Nama panelis :			Tanggal:					
<p>Di hadapan Anda terdapat enam sampel bakso ikan tongkol yang telah ditambahkan jamur tiram putih, masing-masing diberi kode acak. Anda diminta untuk memberikan penilaian terhadap atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur menggunakan metode uji skoring dengan rentang nilai 1 hingga 5, sesuai dengan keterangan yang tersedia</p>								
Parameter	Kode sampel							
	2745	1067	7135	3478	1098	0942		
Warna								
Aroma								
Rasa								
Tekstur								
<p>Keterangan:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <p>Warna</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Abu-abu gelap 2. Abu-abu 3. Putih keabuan 4. Agak putih 5. Putih </td> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <p>Tekstur</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat tidak kenyal 2. Tidak kenyal 3. Agak kenyal 4. Kenyal 5. Sangat kenyal </td> </tr> </table>							<p>Warna</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Abu-abu gelap 2. Abu-abu 3. Putih keabuan 4. Agak putih 5. Putih 	<p>Tekstur</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat tidak kenyal 2. Tidak kenyal 3. Agak kenyal 4. Kenyal 5. Sangat kenyal
<p>Warna</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Abu-abu gelap 2. Abu-abu 3. Putih keabuan 4. Agak putih 5. Putih 	<p>Tekstur</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat tidak kenyal 2. Tidak kenyal 3. Agak kenyal 4. Kenyal 5. Sangat kenyal 							
<p>Aroma</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat tidak amis 2. Tidak amis 3. Agak amis 4. Amis 5. Sangat amis 								

Tabel 6. Kuesioner uji hedonik bakso ikan tongkol

Kuesioner Uji Hedonik								
Produk :								
Nama panelis :			Tanggal:					
<p>Di hadapan Anda terdapat enam sampel bakso ikan tongkol yang ditambahkan jamur tiram putih, masing-masing diberi kode acak. Anda diminta untuk menilai atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur menggunakan metode uji hedonik, dengan skor dari 1 hingga 5 sesuai dengan keterangan yang terlampir.</p>								
Parameter	Kode sampel							
	2745	1067	7135	3478	1098	0942		
Penerimaan keseluruhan								
Rasa								
<p>Keterangan skor:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Penerimaan Keseluruhan</p> <p>Sangat suka : 5</p> <p>Suka : 4</p> <p>Agak suka : 3</p> <p>Tidak suka : 2</p> <p>Sangat tidak suka : 1</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Rasa</p> <p>Sangat suka : 5</p> <p>Suka : 4</p> <p>Agak suka : 3</p> <p>Tidak suka : 2</p> <p>Sangat tidak suka : 1</p> </td> </tr> </table>							<p>Penerimaan Keseluruhan</p> <p>Sangat suka : 5</p> <p>Suka : 4</p> <p>Agak suka : 3</p> <p>Tidak suka : 2</p> <p>Sangat tidak suka : 1</p>	<p>Rasa</p> <p>Sangat suka : 5</p> <p>Suka : 4</p> <p>Agak suka : 3</p> <p>Tidak suka : 2</p> <p>Sangat tidak suka : 1</p>
<p>Penerimaan Keseluruhan</p> <p>Sangat suka : 5</p> <p>Suka : 4</p> <p>Agak suka : 3</p> <p>Tidak suka : 2</p> <p>Sangat tidak suka : 1</p>	<p>Rasa</p> <p>Sangat suka : 5</p> <p>Suka : 4</p> <p>Agak suka : 3</p> <p>Tidak suka : 2</p> <p>Sangat tidak suka : 1</p>							

V. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu:

1. Substitusi jamur tiram putih dalam pembuatan bakso ikan tongkol berpengaruh nyata terhadap sifat fisik, kimia bakso ikan diantaranya kadar air dan kadar abu serta sifat sensori berupa warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan.
2. Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah Y4 (70% ikan tongkol dan 30% jamur tiram) dengan karakteristik sensori warna putih, aroma khas ikan, tekstur sangat kenyal, rasa dan penerimaan keseluruhan suka, kadar air 67,07%, kadar abu 2,12%, kadar protein 9,80 % yang telah sesuai dengan SNI Bakso Ikan 7266:2017 yaitu kadar air maks 70 %, kadar abu maks 2,5% dan kadar protein min 7%.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., Kusnandar, F. dan Herawati. 2015. *Analisis Pangan*. Jakarta.
- Andrianto, C., Hintono, A., dan Mulyani, S. 2011. Kadar Lemak, Warna dan Kekenyalan Bakso Kerbau dengan Penggunaan Berbagai Bagian Karkas Kerbau. (*Doctoral dissertation*. Fakultas Peternakan dan Pertanian Undip). Hal 33-40.
- AOAC., 2019. *Official Methods of Analisis. Association of Official Analytical Chemist. AOAC*. Washington DC. USA. 106(4): 917-930.
- Apriani, R., Astuti, S., Suharyono, S., dan Susilawati, S. 2022. Karakteristik bakso ikan beloso (*Saurida tumbil*) yang disubstitusi jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*. 1(1): 61-77.
- Ardianti, Y., Widyastuti, S., Rosmilawati, S. W., dan Handito, D. 2018. Pengaruh penambahan karagenan terhadap sifat fisik dan organoleptik bakso ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). *Agroteksos*. 24(3): 159-166.
- Arifin, I. 2017. Pengaruh Metode Pengasapan Terhadap Kadar Protein Pada Ikan Asap. (*Doctoral dissertation*, Universitas Muhammadiyah Surabaya). Hal 2-8.
- Astuti, E. 2009. Pengaruh Jenis Tepung dan Cara Pemasakan Terhadap Mutu Bakso dari Surimi Ikan Hasil Tangkap Sampingan. *Skripsi*. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Hal 21-25.
- Astuti, R. T., Darmanto, Y. S., dan Wijayanti, I. 2022. Pengaruh penambahan isolat protein kedelai terhadap karakteristik bakso dari surimi ikan swangi (*Priacanthus tayenus*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 3(3): 47-54.
- Astuti, Kusuma. H., Kuswyasari, N. D. 2018. Efektifitas pertumbuhan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) dengan variasi media kayu sengon (*Paraserianthes falcataria*) dan sabut kelapa (*Cocos nucifera*). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 2(2): 2337-3520.

- Aziza, Y., Kurniawati, R., dan Hidayat, T. 2015. Kandungan gizi dan manfaat konsumsi ikan laut bagi kesehatan. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 10(1): 55–62.
- BPS Provinsi Lampung. Produksi Perikanan Tangkap Ton. BSN. Standar Nasional Indonesia. 2017. Bakso Ikan SNI 7266. Jakarta (ID): Badan Standarisasi Nasional.
- Devi, A. C. 2021. Karakteristik Bakso Ikan Gabus (*Channa striata*) yang Ditambahkan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Skripsi*. Universitas Lampung. 2(2): 233-243
- Dewi, D. A., dan Antari, M. T. 2018. Karakteristik Gizi dan Umur Simpan Bakso Ikan dengan Penambahan Bubuk Kecombrang (*Nicolaia speciosa*) sebagai Pengawet Alami. (*Doctoral dissertation*, Jurusan Gizi). Hal 40-58.
- Falahudin, A. 2013. Kajian kekenyalan dan kandungan protein bakso menggunakan campuran daging sapi dengan tepung jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Ilmu Pertanian dan Peternakan*. 1(2): 1-9.
- Fazil, M., Ayu, D. F., dan Zalfiatri, Y. 2022. Pembuatan nugget ikan kembung dengan penambahan jamur tiram. *Jurnal Agroindustri Halal*. 8(1): 104-115.
- Febyanti, E. D. 2018. Komposisi Isi Lambung Ikan Tongkol Komo (*Euthynnus affinis*) yang didaratkan di Upt Pelabuhan Perikanan Muncar, Kabupaten Banyuwangi dan Tpi Jangkar Situbondo. (*Doctoral dissertation*, Universitas Brawijaya). Hal 21-42.
- Hafiludin, H. 2011. Karakteristik proksimat dan kandungan senyawa kimia daging putih dan daging merah ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*. 4(1): 1-10.
- Hariadi, H., dan Rahimah, Y. 2017. Pengaruh penambahan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap kandungan gizi dan sifat organoleptik bakso ikan nila (*Oreochromis niloticus*) wortel (*Daucus carota L*). *Pro Food*. 3(1): 172-177.
- Harmayani, R., dan Fajri, N. A. 2021. Pengaruh penambahan jamur tiram (*Pleurotus sp.*) terhadap nilai komposisi kimia dan organoleptik bakso ayam broiler. *Jurnal Sains Teknologi dan Lingkungan*. 7(1): 78-90.
- Herlambang, F. P., Lastriyanto, A., dan Ahmad, A. M. 2019. Karakteristik fisik dan uji organoleptik produk bakso tepung singkong sebagai substitusi tepung tapioka. *Journal of Tropical Agricultural Engineering and Biosystems-Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*. 7(3): 253-258.

- Hertanto, M. Y., Larasati, A., dan Issutarti, I. 2018. Pengaruh penambahan tepung terigu terhadap mutu bakso jamur tiram putih. *Teknologi dan Kejuruan: Jurnal Teknologi, Kejuruan, dan Pengajarannya*. 41(2): 164-172.
- Hidayat, R., Tamrin., dan wahab, D. 2019. Pengaruh substitusi tepung ubi kayu fermentasi terhadap nilai sensorik dan proksimat nugget ikan gabus. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 4(2): 2118-2132.
- Hikmawanti, N. P. E., Hariyanti, A. C., dan Viransa, V. P. 2016. Kandungan piperin dalam ekstrak buah lada hitam dan buah lada putih (*Piper nigrum L.*) yang diekstraksi dengan variasi konsentrasi etanol menggunakan metode KLT-Densitometri. *Media Farmasi*. 13 (2): 173–185.
- Indraswari, R., Prasetyo, A., dan Lestari, M. 2022. Karakteristik dan pengolahan bakso ikan sebagai produk pangan olahan bernilai ekonomi. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. 11(2): 112–120.
- Iqbal, M., Supriadi, A., dan Nopianti, R. 2015. Karakteristik fisiko-kimia dan sensori sosis ikan gabus dengan kombinasi jamur tiram (*Pleurotus sp.*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. 4(2): 170-178.
- Junianto, R., Rahmawati, N., dan Sari, D. A. 2024. Diversifikasi produk olahan ikan sebagai upaya peningkatan nilai tambah dan konsumsi ikan di Indonesia. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 13(1): 45–53.
- Kandou, J. 2017. Karakteristik organoleptik dan kimia bakso ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang disubstitusi dengan tepung sagu (*Metroxylon sago*) sebagai bahan pengisi. *In Cocos*. 8(5).
- Karim, M., Dian N. F. A. 2015. Pengaruh penambahan tepung karagenan terhadap mutu kekenyalan bakso ikan gabus. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 6(2): 3-4.
- Khotimah, K., Kusumaningrum, I., dan Afiah, R. N. 2024. Profil tekstur dan uji hedonik bakso ikan lele dengan penambahan tepung ubi kelapa (*Dioscorea alata*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 27(8): 693-705.
- Krisdita, B. E., Nuraini, V., dan Suhartatik, N. 2023. Karakteristik fisikokimia dan organoleptik bakso analog berbahan dasar jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) dan kale (*Brassica oleracea var. sabellica*). *Food Scientia: Journal of Food Science and Technology*. 3(2): 125-145.
- Kriswanto M., A. 2017. Pengaruh Penambahan Tepung Lokal Sebagai Fat Mimetics Berbasis Karbohidrat Pada Es Krim Soyalo. *Skripsi*. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas katolik Soegijapranata. Semarang. Hal 45-60.

- Kurniawan, A. 2013. Deteksi Bakteri Pathogen dalam Es Balok Yang dijual di Pasar Tradisional Bandar Lampung. *Skripsi*. FK UNILA.
- Kurniawan, Ong, Filip. 2018. Pengaruh Tepung Sagu Sebagai Bahan Alternatif Pengganti Borak Terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Bakso Sapi. *Tesis*. Unika Soegijapranata Semarang. Hal 31-40.
- Lamadjido, S. R., Umrah, U., dan Jamaluddin, J. 2019. Formulasi dan analisis nilai gizi bakso kotak dari jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*): *Jurnal Farmasi Galenika*. 5(2): 295-835.
- Liviawaty, E. 2014. *Teknologi Penanganan dan Pengolahan Hasil Perikanan*. Bandung: Widya Padjadjaran. Hal 85–86.
- Madigan, M. T., dan J. M. Martinko., 2013. *Biology of Microorganisms. Southern Illinois University Carbondale. Tenth Edition*. 1019 hal.
- Martawijaya, E. I., dan M. Y. Nurjayadi. 201. Bisnis jamur tiram di rumah sendiri. *IPB Press*. Bogor. Hal 1-25.
- Meryandini, A. 2019. Isolasi bakteri dan karakterisasi enzimnya. *Makara Sains*. 13(3): 33-38.
- Muliady, F., dan Hamzah, F. 2016. Bakso Berbasis Jamur Tiram Putih dan Ikan Patin pada Kondisi Kemasan Vakum, Non Vakum Serta Suhu Dingin dan Suhu Beku Selama Penyimpanan. (*Doctoral dissertation, Riau University*). Hal 1-69.
- Natalia, R., Ujjanti, R. M. D., Muflihati, I., dan Umiyati, R. 2022. Pengaruh jenis pati dan konsentrasi karagenan terhadap karakteristik fisikokimia bakso ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan (JKPT)*. 5(1): 11-16.
- Nugroho, H. C., Amalia, U., dan Rianingsih, L. 2019. Karakteristik fisiko kimia bakso ikan rucah dengan penambahan transglutaminase pada konsentrasi yang berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 1(2): 47-55.
- Nuraisah, N., Efendi, R., dan Rossi, E. 2014. Kombinasi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) dengan Ikan Patin dalam Pembuatan Bakso Ikan. (*Doctoral dissertation, Riau University*). Hal 33-45.
- Nuramy, D. I. 2023. *Proses Pembuatan Bakso Ayam "Champ" di PT. Charoen Pokphand Indonesia*. Food Division Unit Ngoro Mojokerto Jawa Timur.
- Nurjanah, N., Nurilmala, Mala., Hidayat, Taufik., and Ginanjar, Mohamad. G., 2015. *Amino Acid and Taurine Changes of Indian Mackarel Due to Frying Process. International Journal of Chemical and Biomolecular Science*. 1(3): 163-166.

- Nursanto, R. M., Mustofa, A., dan Widanti, Y. A. 2019. Nugget ikan hiu (*Carcharhinus amblyrhynchos*) dengan variasi penambahan jamur tiram (*Pleurotus sp.*). *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI)*. Hal 4(1).
- Pradana, E. 2012. Evaluasi Mutu Jantung Pisang dan Ikan Patin Sebagai Makanan Kaya Serat. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Hal 2-6.
- Prajantara, A. R. 2021. Studi Pembuatan Bakso Jamur Tiram (*Pleurotus Ostreatus*). (*Doctoral dissertation*, Universitas Bosowa). Hal 1-18.
- Prisilia, F. H., Praptinngsih, Y., dan Fauziah, R. R. 2018. Karakteristik sosis berbahan baku campuran jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) dan otak sapi. *Jurnal Agroteknologi*. 11(02): 117-127.
- Purbasari, D., dan Putri, R. R. E. 2021. *Physical Quality of Red Chili Powder (Capsicum annum L.) result of foam-mat drying method using convection oven. Protech Biosystems Journal*. 1(1): 25–37.
- Purwanto, A., A. Ali, dan N. Herawati. 2015. Kajian mutu gizi bakso berbasis daging sapi dan jamur merang (*Volvariella volvaceae*). *Jurnal sagu*. 14(2): 1-8.
- Putri, K., Septi., Maigoda. C., Tonny., Okfrianti., Yenni., Jumiyati., Nur., dan Edy. 2021. Pemanfaatan Tepung Gembili (*Dioscorea Esculenta*) dan Tepung Rumpun Laut (*Eucheuma Cottonni*) pada Pembuatan Bakso Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) terhadap Daya Terima Organoleptik dan Kadar Serat Pada Remaja Obesitas. *Other thesis*. Poltekkes Kemenkes Bengkulu. Hal 43-50.
- Rozi, F. 2018. *Dasar-Dasar Penanganan Ikan*. Yogyakarta:DeePublish. Hal 61-64.
- Ruri, S., Karo-Karo, T., dan Yusraini, E. 2015. Pengaruh Perbandingan Jamur Tiram dan Tapioka dengan Penambahan Putih Telur Terhadap Mutu Bakso Jamur Tiram. *Skripsi*. USU. Medan. Hal 24-65.
- Saadah, A. M. 2015. Pengaruh Penambahan Jamur Tiram (*Pleurotus Ostreatus*) Terhadap Kekerasan dan Daya Terima Bakso Ikan Lele. *Skripsi*. Program Studi Ilmu Gizi. Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Solo. Hal 1-12.
- Sarina. 2015. Analisis usahatani jamur tiram (studi kasus di Desa Watas Marga II Kecamatan Curup Selatan Kabupaten Rejang Lebong). *Jurnal Agribisnis*.4(1): 1-7.

- Sentoso, N., dan Rahmayanti, M. 2020. Aplikasi Alat Pengering *Spray Dryer* pada Pembuatan Tepung Gula Tebu (*Doctoral dissertation*, Institut Teknologi Nasional Bandung). Hal 12-22.
- Setyastuti, A. I., Prasetyo, D. Y. B., Kresnasari, D., Ayu, N., dan Andhikawati, A. 2021. Karakteristik kualitas ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) asap dengan asap cair bonggol jagung selama penyimpanan beku. *Jurnal Akuatika Indonesia*. 6(2): 62-69.
- Sinaga, A. S. 2019. Segmentasi ruang warna L*a*b. *Jurnal Mantik Penusa*. 3(1):43-46.
- Sinaga, H., dan Suhaidi, I. 2016. Pembuatan bakso daging sapi dengan penambahan kitosan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 27(2): 129–136.
- Siregar, I. M. D., Pratama, F., dan Basuni H. W. 2020. Perubahan mutu jamur tiram putih (*Pleurotus Ostreatus*) selama penyimpanan pada berbagai suhu dan konsentrasi CO₂. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*. 25(2): 129.
- Suharto, Y. 2018. *Physical And Sensory Characteristics Of Beef Meatballs With Cocoyam (Xantosoma Sagittifolium) Flour As An Alternative Of Borax*. (*Doctoral dissertation*, Unika Soegijapranata Semarang). Hal 24-33.
- Syahrudin, A. H., 2014. Studi Pembuatan Bakso Jamur Tiram (*Pleurotus sp.*) dengan Fortifikasi Daging Ikan Tuna Mata Besar. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin. Makassar. Hal 22-60.
- Tamaya, A. C., Darmanto, Y. S., dan Anggo, A. D. 2020. Karakteristik penyedap rasa dari air rebusan pada jenis ikan yang berbeda dengan penambahan tepung maizena. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*. 2(2): 13-21.
- Widjanarko, S., E, Martati., dan P. N. Andhina. 2015. Mutu sosis lele jumbo (*Clarias gariepinus*) akibat penambahan jenis dan konsentrasi binder. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 5(3):106-115.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia, Jakarta. Hal 45–146.
- Yashari,R., Nurhaedah., Fitriani., dan intan, D.N. 2019. Uji organoleptik dan nilai ph bakso daging kerbau yang ditambahkan karagenan (*Eucheuma cottonii*). *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. (2):267-271.