

**SIFAT KIMIA, FISIK DAN SENSORI BAKSO IKAN PATIN SIAM  
(*Pangasius hypophthalmus*) YANG DISUBSTITUSI REBUNG BETUNG  
(*Dendrocalamus asper*)**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Dinda Marlina  
2054051010**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2025**

## **ABSTRACT**

### **CHEMICAL, PHYSICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS OF SIAM CATFISH MEATBALL (*Pangasius hypophthalmus*) SUBSTITUTED BY BETUNG BAMBOO SHOOTS (*Dendrocalamus asper*)**

**By**

**Dinda Marliana**

Betung bamboo shoots are a high-fiber food ingredient that can be used to make siam catfish meatballs. This study aims to determine the effect of substituted betung bamboo shoots at various concentrations on the chemical, physical, and sensory properties of siam catfish meatballs and to find the optimal concentration of betung bamboo shoots that produces the best properties. The study used a Complete Randomized Block Design (RAKL) with 6 treatments of siam catfish meat and betung bamboo shoots ratio: F1 (100%:0%), F2 (90%:10%), F3 (80%:20%), F4 (70%:30%), F5 (60%:40%), and F6 (50%:50%). Data were analyzed for variance homogeneity using Bartlett's test and additivity using Tukey's test. Analysis of variance (ANOVA) was conducted to determine the treatment effects, followed by the Least Significant Difference (BNT) test at a 5% level. The results showed that the formulation of siam catfish meatballs substituted with betung bamboo shoots had a significant effect on moisture content, ash content, hardness, springiness, cohesiveness, texture, aroma, taste, and overall acceptance. F2 was the best treatment with moisture content of 73.58%, ash content of 1.62%, hardness of 56.13 N, springiness of 2.58 mm, cohesiveness of 0.87 mm, texture score of 4.41 (compact), taste score of 4.30 (like), aroma score of 3.93 (like), overall acceptance score of 4.25 (like), protein content of 7.91%, and fiber content of 1.44%.

Keywords: meatballs, siam catfish, betung bamboo shoots, substitution.

## ABSTRAK

### **SIFAT KIMIA, FISIK DAN SENSORI BAKSO IKAN PATIN SIAM (*Pangasius hypophthalmus*) YANG DISUBSTITUSI REBUNG BETUNG (*Dendrocalamus asper*)**

Oleh

**Dinda Marliana**

Rebung betung merupakan bahan pangan dengan serat tinggi yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan bakso ikan patin siam. Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh substitusi rebung betung pada berbagai konsentrasi terhadap sifat kimia, fisik dan sensori bakso ikan patin siam dan mendapatkan konsentrasi rebung betung yang disubstitusi dalam pembuatan bakso ikan patin siam dengan sifat kimia, fisik dan sensori terbaik. Penelitian disusun dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 6 formulasi perbandingan daging ikan patin siam dan rebung betung yaitu F1 (100%:0%); F2 (90%:10%); F3 (80%:20%); F4 (70%:30%); F5 (60%:40%) dan F6 (50%:50%). Data dianalisis kesamaan ragamnya dengan uji Bartlett dan kemenambahan dengan uji Tuckey. Data dianalisis sidik ragam untuk mengetahui pengaruh antar formulasi, lalu di uji lebih lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi ikan patin siam yang disubstitusi rebung betung berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, *hardness*, *springiness*, *cohesiveness*, tekstur, aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan. F2 merupakan formulasi terbaik dengan kadar air sebesar 73,58%, kadar abu sebesar 1,62%, *hardness* sebesar 56,13 N, *springiness* sebesar 2,58 mm, *cohesiveness* sebesar 0,87 mm, skor tekstur sebesar 4,41 (kompak), skor rasa sebesar 430 (suka), skor aroma sebesar 3,93 (suka), skor penerimaan keseluruhan sebesar 4,25 (suka), kadar protein sebesar 7,91% dan kadar serat sebesar 1,44%.

Kata kunci: bakso, ikan patin siam, rebung betung, substitusi

**SIFAT KIMIA, FISIK DAN SENSORI BAKSO IKAN PATIN SIAM  
(*Pangasius hypophthalmus*) YANG DISUBSTITUSI REBUNG BETUNG  
(*Dendrocalamus asper*)**

Oleh

**Dinda Marlina**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar  
**SARJANA TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

**Pada**

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



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

Judul skripsi : **SIFAT KIMIA, FISIK DAN SENSORI BAKSO IKAN PATIN SIAM (*Pangasius hypophthalmus*) YANG DISUBSTITUSI REBUNG BETUNG (*Dendrocalamus asper*)**

Nama Mahasiswa : **Dinda Marlina**

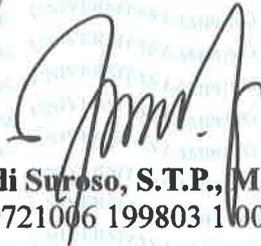
Nomor Pokok Mahasiswa : 2054051010

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

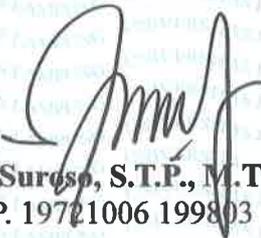
Fakultas : Pertanian



  
**Dr. Ir. Sussi Astuti, M. Si.**  
NIP. 19670824 199303 2 002

  
**Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA.**  
NIP. 19721006 199803 1 005

**2. Ketua Jurusan Studi Teknologi Hasil Pertanian**

  
**Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA.**  
NIP. 19721006 199803 1 005

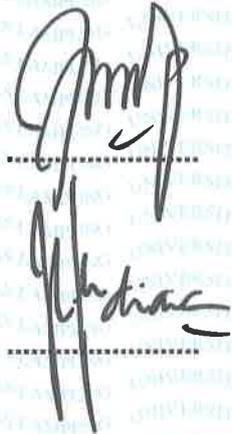
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

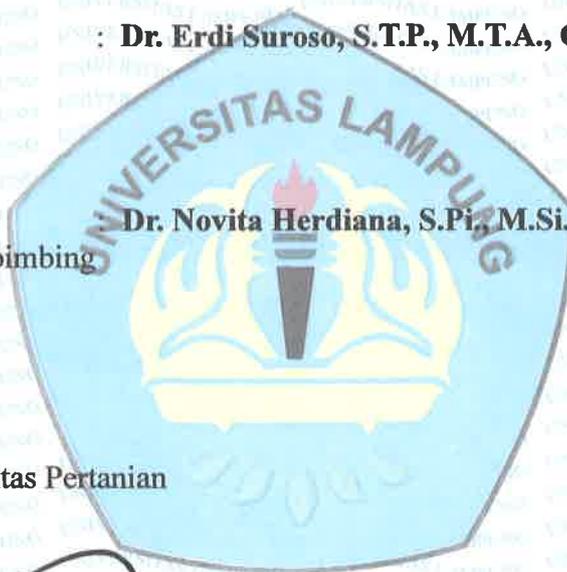
**Ketua : Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si.**



**Sekretaris : Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA.**



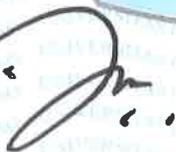
**Penguji  
Bukan Pembimbing : Dr. Novita Herdiana, S.Pi, M.Si.**



**2. Dekan Fakultas Pertanian**



**Dr. J. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.**  
NIP. 19641118 198902 1 002



**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 2 Juni 2025**

## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dinda Marliana

NPM : 2054051010

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang 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 plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 2 Juni 2025

Yang membuat pernyataan



Dinda Marliana  
2054051010

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Tulang Bawang, 19 Juni 2000 sebagai anak bungsu dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Mustofa dan Ibu Murasih. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN 01 Bangun Rejo pada tahun 2012, sekolah menengah pertama di MTs Diniyyah Putri Lampung pada tahun 2015, dan sekolah menengah atas di MA Diniyyah Putri Lampung pada tahun 2018. Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2020.

Penulis telah melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada bulan Desember-Februari 2023 di Desa Bakhu, Kecamatan Batu Ketulis, Kabupaten Lampung Barat. Kemudian, penulis juga telah melaksanakan Praktik Umum (PU) pada bulan Juni-Juli 2023 di PT. Great Giant Pineapple pada bagian *Pineapple Juice Concentrate* (PJC). Penulis menyelesaikan laporan PU yang berjudul “Pengendalian Mutu Akhir Produk *Pineapple Juice Concentrate* (PJC) di PT Great Giant Pineapple, Terbanggi Besar, Lampung Tengah”. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam kegiatan berorganisasi yaitu anggota Ikatan Pelajar Putri Nahdlatul Ulama (IPPNU).

## SANWACANA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. atas segala limpahan rahmat, hidayah, dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknologi Pertanian di Universitas Lampung. Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat diselesaikan karena bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya 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 serta dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, kritik, saran, dan nasihat selama penyusunan skripsi.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Si selaku Ketua Program Studi S1 Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
4. Ibu Dr. Ir. Sussi Astuti, M. Si., selaku dosen Pembimbing Akademik sekaligus dosen pembimbing pertama yang telah banyak memberikan bantuan dan pengarahan, bimbingan, kritik, dan saran selama perkuliahan, terutama dalam proses penelitian hingga menyelesaikan penulisan skripsi ini.
5. Ibu Dr. Novita Herdiana, S.Pi., M.Si., selaku dosen pembahas yang telah memberikan arahan, kritik, dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan wawasan kepada penulis.

7. Seluruh staff dan karyawan di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan administrasi akademik.
8. Kedua orang tua penulis, Bapak Mustofa dan Ibu Murasih, serta kakak-kakak tersayang penulis Ardian, Baiti dan Cucu yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan selalu menyertai penulis dalam doanya untuk melaksanakan dan menyelesaikan skripsi ini.
9. Sahabat-sahabat penulis, Bagas, Aisyah, Rika, Eka, Rahma, dan Ayu yang telah banyak membantu, memberi semangat, dan memberi dukungan kepada penulis selama perkuliahan.
10. Teman-teman Jurusan Teknologi Hasil Pertanian angkatan 2020, terima kasih atas segala bantuan, semangat, dan kebersamaannya selama perkuliahan.

Penulis berharap semoga Allah SWT. membalas kebaikan bagi pihak-pihak tersebut dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan bagi pembaca.

Bandar Lampung, 2 Juni 2025

**Dinda Marliana**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang dan Masalah .....	1
1.2. Tujuan.....	3
1.3. Kerangka Pemikiran.....	3
1.4. Hipotesis.....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Ikan patin siam ( <i>Pangasius hypophthalmus</i> ) .....	6
2.2. Protein Ikan .....	7
2.2.1. Protein miofibril.....	8
2.2.2. Protein sarkoplasma.....	10
2.2.3. Protein stroma.....	11
2.3. Pembentukan Gel/Gelasi ( <i>Gelation</i> ) Protein.....	11
2.4. Rebung betung ( <i>Dendrocalamus asper</i> ) .....	12
2.5. Bakso Ikan.....	15
2.6. Bahan-Bahan Pembuatan Bakso Ikan .....	16
2.6.1. Daging ikan.....	16
2.6.2. Bahan pengisi.....	16
2.6.3. Putih telur.....	18
2.6.4. Bumbu-bumbu .....	18
2.7. Cara Pembuatan Bakso Ikan .....	20

### III. BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.2. Bahan dan Alat .....	22
3.3. Metode Penelitian.....	23
3.4. Pelaksanaan Penelitian .....	23
3.4.1. Proses pengolahan rebung betung .....	23
3.4.2. Proses pembuatan bakso ikan yang disubstitusi rebung betung.....	25
3.5. Pengamatan .....	26
3.5.1. Analisis kimia .....	26
3.5.2.1. Kadar air .....	26
3.5.2.2. Kadar abu.....	26
3.5.2. Analisis fisik .....	27
3.5.2.1. Pengujian tekstur.....	27
3.5.3. Pengujian sensori.....	28
3.5.3.1. Uji skoring .....	28
3.5.3.2. Uji hedonik .....	34
3.5.4. Formulasi terbaik.....	35
3.5.4.1. Kadar protein .....	35
3.5.4.2. Kadar serat kasar.....	36

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Kimia.....	38
4.1.1. Kadar air .....	38
4.1.2. Kadar abu.....	39
4.2. Analisis Fisik.....	41
4.2.1. <i>Hardness, springiness</i> dan <i>cohesiveness</i> .....	41
4.3. Analisis Sensori.....	43
4.3.1. Tekstur .....	44
4.3.2. Rasa.....	45
4.3.3. Aroma .....	47
4.3.4. Penerimaan keseluruhan .....	48
4.4. Penentuan Formulasi Terbaik.....	49

4.5. Analisis Formulasi Terbaik.....	50
<b>V. KESIMPULAN</b>	
5.1. Kesimpulan .....	51
5.2. Saran.....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>52</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>60</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan gizi ikan patin siam per 100 g.....	7
2. Kandungan gizi rebung betung per 100 g.....	14
3. Kandungan gizi tepung tapioka per 100 g.....	17
4. Kandungan gizi putih telur per 100 g.....	18
5. Formulasi pembuatan bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	24
6. Kuesioner wawancara calon panelis.....	29
7. Kuesioner uji segitiga.....	31
8. Kuesioner pelatihan panelis.....	32
9. Kuesioner uji ranking tekstur.....	33
10. Kuesioner uji skoring tekstur.....	34
11. Kuesioner uji hedonik.....	35
12. Uji lanjut BNT 5% Kadar air bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	38
13. Uji lanjut BNT 5% kadar abu bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	40
14. Uji lanjut BNT 5% nilai <i>hardness</i> , <i>springiness</i> dan <i>cohesiveness</i> bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	41
15. Uji lanjut BNT 5% skor tekstur bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	44
16. Uji lanjut BNT 5% skor rasa bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	46
17. Uji lanjut BNT 5% skor aroma bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	47

18. Uji lanjut BNT 5% skor penerimaan keseluruhan bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	48
19. Rekapitulasi penentuan formulasi terbaik bakso ikan patin siam substitusi rebung betung menggunakan metode Bintang.....	49
20. Hasil analisis formulasi terbaik bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	50
21. Data kadar air bakso ikan patin siam substitusi rebung betung .....	61
22. Uji Bartlett kadar air bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	61
23. Analisis ragam kadar air bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	62
24. Uji BNT 5% kadar air bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	62
25. Data kadar abu bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	62
26. Uji Bartlett kadar abu bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	63
27. Analisis ragam kadar abu bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	63
28. Uji BNT 5% kadar abu bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	63
29. Data <i>hardness</i> bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	64
30. Uji Bartlett <i>hardness</i> bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	64
31. Analisis ragam <i>hardness</i> bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	65
32. Uji BNT 5% <i>hardness</i> bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	65
33. Data <i>springiness</i> bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	65
34. Uji Bartlett <i>springiness</i> bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	66
35. Analisis ragam <i>springiness</i> bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	66
36. Uji BNT 5% <i>springines</i> bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	66
37. Data <i>cohesiveness</i> bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	67

38. Uji Bartlett <i>cohesiviness</i> bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	67
39. Analisis ragam <i>cohesiviness</i> bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	68
40. Uji BNT 5% <i>cohesiviness</i> bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	68
41. Data skor tekstur bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	68
42. Uji Bartlett skor tekstur bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	69
43. Analisis ragam skor tekstur bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	69
44. Uji BNT 5% skor tekstur bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	69
45. Data skor rasa bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	70
46. Uji Bartlett skor rasa bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	70
47. Analisis ragam skor rasa bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	71
48. Uji BNT 5% skor rasa bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	71
49. Data skor aroma bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	71
50. Uji Bartlett skor aroma bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	72
51. Analisis ragam skor aroma bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	72
52. Uji BNT 5% skor aroma bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	72
53. Data skor penerimaan keseluruhan bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	73
54. Uji Bartlett skor penerimaan keseluruhan bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	73
55. Analisis ragam skor penerimaan keseluruhan bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	74
56. Uji BNT 5% skor penerimaan keseluruhan bakso ikan patin siam substitusi rebung betung.....	74
57. Rekapitulasi data penentuan formulasi terbaik metode Bintang.....	74

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan patin siam .....	7
2. Pembentukan struktur aktomiosin setelah penambahan garam .....	9
3. Rebung betung .....	14
4. Diagram alir proses pengolahan bubur rebung betung .....	23
5. Diagram alir proses pembuatan bakso ikan substitusi rebung betung.....	25
6. Bakso ikan patin siam substitusi rebung betung .....	43
7. Rebung betung iris .....	75
8. Pencucian rebung betung .....	75
9. Penirisan rebung betung.....	75
10. Pemotongan rebung betung.....	75
11. Penghalusan rebung betung.....	75
12. Bubur rebung betung.....	75
13. Ikan patin siam giling beku .....	76
14. Pencampuran bahan .....	76
15. Pencetakan bakso secara manual .....	76
16. Perebusan bakso .....	76
17. Penirisan bakso .....	76
18. Bakso matang semua formulasi .....	76
19. Pengovenan kadar air .....	77
20. Sampel setelah pengovenan kadar air .....	77
21. Penimbangan sampel.....	77
22. Pengarangan sampel.....	77
23. Sampel setelah pengasapan .....	77
24. Pengabuan sampel.....	77

25. Sampel setelah pengabuan .....	78
26. Sampel uji sensori .....	78
27. Pengujian sensori .....	78
28. Pengujian <i>texture analyzer</i> .....	78



## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang dan Masalah

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki ribuan pulau, sehingga memiliki potensi dalam pembangunan dan pengembangan di sektor perikanan. Sektor perikanan di Indonesia sudah memberikan peran dalam perekonomian Indonesia. Peran yang diberikan sektor perikanan yaitu sebagai *supplier* bahan baku untuk industri, *supplier* bahan pangan bagi masyarakat, dan penyedia banyak lapangan kerja bagi masyarakat. Selain perikanan laut, Indonesia juga memiliki lahan perikanan air tawar yang sangat luas. Salah satu daerah di Indonesia yang cukup baik dari segi perikanan tangkap maupun perikanan budidaya adalah Provinsi Lampung. Lahan perairan yang sangat luas menjadi faktor utama yang mendukung sektor perikanan di Provinsi Lampung sehingga menjadi salah satu sumber pendapatan yang sangat besar bagi masyarakat (Yolanda dkk., 2021). Jumlah produksi ikan patin di Lampung pada tahun 2021 mencapai 18.083 ton (Badan Pusat Statistik, 2021).

Tingkat konsumsi ikan mempengaruhi perkembangan industri di bidang perikanan. Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan konsumsi ikan yaitu melakukan diversifikasi produk-produk perikanan agar dapat memenuhi kebutuhan gizi masyarakat dan meningkatkan nilai ekonomis ikan tersebut. Produk hasil olahan dari ikan yang banyak digemari salah satunya adalah bakso (Wodi dan Cahyono, 2022). Bakso termasuk hasil olahan dari ikan yang diproses melalui campuran antara daging ikan yang telah dihaluskan dengan tepung tapioka dan bahan pendukung lainnya, lalu dibentuk bulatan dan kemudian direbus. Ikan yang umum digunakan dalam pembuatan bakso adalah ikan tenggiri karena memiliki karakteristik berdaging putih, tebal dan tidak banyak duri, namun

harga ikan tenggiri cukup mahal. Sehingga diperlukan alternatif ikan yang lain (Sujianti dkk., 2020). Salah satu jenis daging ikan yang cocok diolah sebagai bahan baku dalam proses pembuatan bakso adalah ikan patin siam.

Ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) merupakan salah satu ikan air tawar, termasuk jenis ikan demersal. Ikan patin siam memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi dan digemari kalangan masyarakat karena dagingnya gurih. Berdasarkan kandungan gizi, ikan patin siam merupakan salah satu jenis ikan yang memiliki kandungan kadar protein yang tinggi (Hastarini dkk., 2013). Kandungan gizi 100 g ikan patin siam adalah air sebesar 74,4%, protein sebesar 17%, lemak sebesar 6,6% dan abu sebesar 0,9% dan memiliki karakteristik berdaging putih. Umumnya ikan berdaging putih lebih baik dari pada ikan berdaging merah dalam pembentukan gel. Daging ikan patin siam yang berwarna putih sangat cocok untuk dijadikan bahan pembuatan bakso. Berdasarkan hal tersebut, ikan patin siam baik diolah sebagai bahan baku pada pembuatan bakso ikan (Anggara dkk., 2016).

Rebung betung merupakan tunas muda yang tumbuh dari akar pohon bambu. Rebung betung (*Dendrocalamus asper*) termasuk jenis sayuran yang cukup digemari masyarakat sebagai bahan pangan tambahan untuk masakan (Supriyatna, 2014). Penambahan rebung betung dapat meningkatkan kandungan serat dalam makanan. Kandungan serat pangan dalam bakso ikan tergolong rendah karena sumber serat pangan hanya berasal dari bahan pangan, seperti buah, sereal, dan sayuran. Serat pangan merupakan komponen penting dalam makanan yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh, terutama dalam pencegahan berbagai penyakit. Konsumsi harian serat yang direkomendasikan adalah sekitar 25 g (Manurung dkk., 2017). Penambahan serat pangan ke dalam produk pangan seperti bakso dapat meningkatkan tekstur dan memberikan karakteristik kenyal pada produk tersebut (Apriani dkk., 2018).

Selama ini rebung betung belum dimanfaatkan secara optimal, pemanfaatan rebung betung hanya sebagai bahan makanan tambahan seperti dibuat olahan

sayur dan isian lumpia (Ramadhanti dkk., 2023). Rebung betung mengandung serat yang tinggi, per 100 g rebung betung mengandung serat kasar sebesar 9,10 g (Handoko, 2008). Bahan pangan kaya serat baik untuk pencernaan dan menjaga kesehatan tubuh (Nurfaida dan Khaeruddin, 2023). Rebung betung juga memiliki anti nutrisi berupa senyawa glikosida sianogenik (HCN). Kandungan HCN 100 g rebung betung mencapai 76,6 mg yang dapat diturunkan jumlahnya melalui proses penghancuran, pengirisan dan perusakan pada bahan (Winarno, 2008). Substitusi rebung betung dalam pengolahan bakso ikan diharapkan dapat menciptakan bakso yang kaya akan serat dan bergizi tinggi. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh substitusi rebung betung terhadap sifat kimia dan sensori bakso ikan patin siam terbaik.

## **1.2. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan:

1. Mengetahui pengaruh substitusi rebung betung pada berbagai konsentrasi terhadap sifat kimia, fisik dan sensori bakso ikan patin siam
2. Mendapatkan konsentrasi rebung betung yang disubstitusi dalam pembuatan bakso ikan patin siam dengan sifat kimia, fisik dan sensori terbaik

## **1.3. Kerangka Pemikiran**

Bakso ikan umumnya terbuat dari campuran daging ikan, pati dan bahan tambahan makanan lainnya. Ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang banyak digemari masyarakat. Jumlah ikan patin siam melimpah dengan daging ikan berwarna putih serta harga yang terjangkau menjadikan ikan patin siam cocok dijadikan produk bakso. Bakso ikan memiliki kandungan protein yang tinggi, namun kandungan serat sangat rendah. Serat merupakan suatu komponen bahan pangan yang tidak dapat dicerna enzim pada saluran pencernaan (Ambarita dkk., 2014).

Penambahan rebung betung pada pengolahan bakso ikan dilakukan untuk meningkatkan kandungan serat bakso ikan. Sinaga dkk. (2015) telah memanfaatkan rebung betung sebagai sumber serat dalam pembuatan produk bakso ikan ekor kuning. Penambahan rebung betung dilaporkan berpengaruh terhadap kadar serat bakso dengan konsentrasi penambahan rebung betung sebesar 25%, 20%, 15%, 10% dan 5%. Jumlah rebung betung meningkat dalam pembuatan bakso, maka meningkat kadar air dan kadar serat produk bakso. Formulasi terbaik perbandingan ikan ekor kuning dan rebung betung pada produk bakso tersebut pada konsentrasi 35%:25% menghasilkan kadar air sebesar 69,22%, kadar abu sebesar 1,81%, kadar protein sebesar 10,72% dan serat sebesar 3,99%, pada penelitian tersebut sifat sensori bakso yang dihasilkan berwarna putih, beraroma ikan, berasa ikan dan bertekstur kompak.

Menurut Sunardi dkk. (2018), penambahan rebung betung dilaporkan berpengaruh terhadap sifat kimia dan sensori produk bakso ikan toman, formulasi terbaik perbandingan bakso ikan toman dan rebung betung pada konsentrasi 90%:10% menghasilkan kadar air sebesar 63,7%, kadar abu sebesar 1,5%, kadar protein sebesar 11,6%, kadar lemak sebesar 3,7% dan kadar serat sebesar 1,0%. Sifat sensori bakso yang dihasilkan yaitu beraroma khas ikan, berasa ikan dan tekstur sangat kompak. Hasil penelitian tersebut menunjukkan banyaknya penambahan rebung betung yang digunakan dalam pembuatan bakso, tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur bakso menurun. Kadar serat pada bakso tersebut tinggi maka kadar air bakso meningkat sehingga kekenyalan bakso berkurang. Hal ini disebabkan serat yang terdapat pada rebung betung mempunyai kemampuan untuk mengikat air.

Olahan dari rebung betung dan ikan patin siam sudah banyak dibuat menjadi berbagai jenis produk, namun belum dilakukan kombinasi ikan patin siam dan rebung betung menjadi produk olahan bakso. Penambahan rebung betung pada proses pembuatan bakso ikan patin siam dengan konsentrasi berbeda diharapkan menghasilkan produk bakso ikan tinggi serat dan tinggi kandungan gizi yang lain. Kriteria bakso ikan umumnya adalah berbentuk halus dan tidak berongga,

berwarna cerah, rasa dan aroma khas ikan, tekstur padat, kompak dan kenyal. Oleh karena itu perlu dikaji lebih lanjut substitusi rebung betung dalam bakso ikan patin siam terhadap sifat kimia dan sensori bakso ikan.

#### **1.4. Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Terdapat pengaruh substitusi rebung betung pada berbagai konsentrasi terhadap sifat kimia, fisik dan sensori bakso ikan patin siam
2. Terdapat pengaruh konsentrasi rebung betung yang disubstitusi dalam pembuatan bakso ikan patin siam dengan sifat kimia, fisik dan sensori terbaik

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*)

Ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) merupakan ikan jenis air tawar yang mempunyai potensi untuk dimanfaatkan sebagai pangan olahan. Menurut Ghufran (2010), klasifikasi ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) sebagai berikut :

Kerajaan : Animalia  
Filum : Chordata  
Kelas : Pisces  
Ordo : Siluriformes  
Famili : Pangasidae  
Genus : Pangasius  
Spesies : *Pangasius hypophthalmus*

Ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) merupakan hewan yang melakukan aktivitas pada malam hari. Ikan patin siam suka bersenbunyi di liang-liang tepi sungai. Ikan patin siam termasuk golongan ika pemakan segala (omnivora) seperti tumbuh-tumbuhan, ikan-ikan kecil dan udang kecil (Apriliyana, 2016). Ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) memiliki dua jenis tulang yaitu tulang rawan dan tulang sejati. Tubuh ikan patin siam berbentuk memanjang mencapai 20cm, agak pipih, tidak bersisik, kepala kecil, mata kecil, serta mulut diujung kepala dan lebar. Warna tubuh ikan patin siam pada bagian perut putih seperti perak dan bagian punggung keabu-abuan atau kebiru-biruan (Susanto dan Khairul, 2007). Sirip ekor bercabang dan bentuknya simetris (Ghufro, 2005). Bentuk ikan patin siam disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*)  
Sumber: Briantama (2023)

Ikan ini memiliki ciri-ciri tidak bersisik, tidak memiliki banyak duri, kecepatan tumbuhnya relatif cepat (Yanto dan Muhamad, 2024). Selain itu karakteristik daging ikan patin siam memiliki tekstur daging yang halus dan cenderung lembek (Setiawati dkk., 2015). Ikan patin siam memiliki banyak kandungan gizi yang baik dapat disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) per 100 g

Komponen	Jumlah (%)
Kadar air	74,40
Kadar protein	17,00
Kadar abu	1,90
Kadar lemak	6,70

Sumber : Anggara dkk. (2016)

## 2.2. Protein Ikan

Protein merupakan makromolekul yang peranannya sangat penting dalam sistem biologis sebagai sumber nutrisi dan mempengaruhi kualitas pangan. Protein dalam pangan berperan sebagai pengental, pembentuk gel, penstabil emulsi, pembentuk *flavor* dan pembentuk buih (Kusnandar, 2011). Protein hewani merupakan protein yang lengkap dan bermutu tinggi, karena daya cerna protein hewani lebih tinggi dibanding protein nabati. Salah satu sumber protein hewani yang mudah didapatkan yaitu ikan. Kandungan protein pada daging ikan sekitar

10-25% (Apriani dkk., 2018), sedangkan kandungan protein pada daging ikan olahan dapat mencapai 35% (Anyndie, 2020).

Protein ikan dibagi menjadi tiga jenis yaitu protein miofibril, sarkoplasma, dan stroma. Proporsi ketiga jenis protein ini dalam daging ikan adalah miofibril sebesar 65-75%, sarkoplasma sebesar 20-30% dan stroma sebesar 1-3%. Protein ikan cenderung kurang stabil dibanding protein daging mamalia. Hal ini berarti protein ikan rentan terhadap kerusakan selama proses pengolahan serta cenderung lebih mudah mengalami koagulasi dan denaturasi. Hal ini disebabkan oleh sifat alami struktur miosin ikan yang tidak stabil (Apriani dkk, 2018).

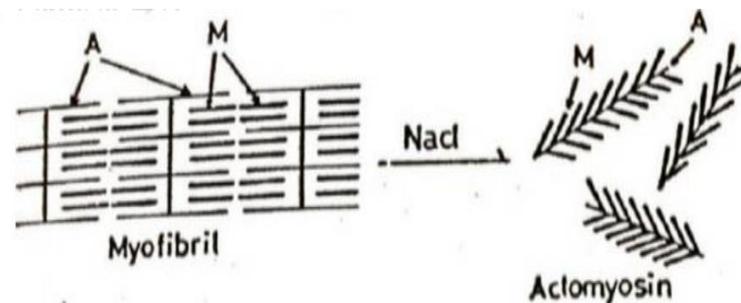
Protein daging yang larut dalam air, seperti protein sarkoplasmik, memiliki kemampuan emulsifikasi. Namun, protein miofibril seperti aktin dan miosin, yang tidak larut dalam larutan garam pekat atau jenuh, lebih efektif sebagai agen pengemulsi dan memberikan kontribusi lebih besar terhadap kestabilan emulsi. Selama proses emulsifikasi, partikel lemak yang berukuran besar akan dipecah menjadi ukuran yang lebih kecil hingga terbentuk emulsi yang stabil. Proses ini memerlukan jumlah protein terlarut yang mencukupi untuk melapisi partikel lemak tersebut (Suzuki, 1981).

### **2.2.1. Protein miofibril**

Protein miofibril merupakan komponen utama dalam jaringan daging ikan, dan protein ini larut dalam larutan garam. Komponen protein miofibril meliputi miosin, aktin, serta protein regulasi (tropomiosin, troponin dan aktinin). Fungsi utama protein miofibril adalah untuk kontraksi otot (Andini 2006). Kandungan protein miofibril sebesar 65-75% dari total daging ikan. Protein ini berperan penting dalam pembentukan gel dan koagulasi saat daging ikan diolah.

Penampakan protein miofibril ikan mirip dengan otot hewan mamalia, namun kandungan protein miofibril dalam daging ikan lebih tinggi dibanding hewan mamalia. Protein miofibril dapat diekstrak dengan cara larutan garam pada konsentrasi 2-3,5% (b/b) (Suzuki, 1981).

Penambahan garam pada daging ikan menyebabkan protein miofibril larut dalam garam. Kelarutan miofibril akan memudahkan miosin dalam membentuk aktomiosin, yang berperan dalam pembentukan gel. Miosin merupakan fraksi miofibril yang paling dominan dalam otot ikan menyusun sebesar 50-60% dari total protein. Aktin merupakan fraksi miofibril terbesar kedua setelah myosin yang menyusun sekitar 20% dari total protein. Selain itu, protein miofibril juga terdiri dari tropomiosin dan troponin, yang secara keseluruhan menyumbang 10% dari total protein (Shahidi dan Botta, 1994). Perubahan struktur aktin dan miosin setelah penambahan garam dapat disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pembentukan aktomiosin setelah penambahan garam  
Sumber: Kusumamurni (2013)

Protein ini diekstrak dari daging ikan pada larutan garam netral dengan kekuatan ionik. Aktin dan miosin diekstraksi secara berurutan dapat membentuk aktomiosin. Ketika protein miofibril diekstrak dengan larutan garam, diperoleh ekstrak dalam waktu singkat (terutama miosin) yang memiliki nilai viskositas lebih rendah dari pada ekstrak yang diperoleh dari ekstraksi dalam waktu yang lebih lama (aktomiosin). Protein miofibril mengalami perubahan selama rigor mortis, pemecahan rigor mortis dan penyimpanan beku dalam waktu lama. Tekstur produk ikan dan pembentukan gel daging ikan lumat dipengaruhi oleh perubahan tersebut (Suzuki, 1981).

Miosin adalah protein yang paling penting dari semua protein otot, bukan hanya karena jumlahnya yang besar (50 % - 60 %) dari total miofibril (Shahidi dan Botta, 1994). Protein ini memiliki aktivitas enzimatis ATP-ase dan, dalam kondisi tertentu, mampu berikatan dengan aktin membentuk kompleks

aktomiosin. Secara umum, protein yang larut dalam larutan garam menunjukkan efektivitas lebih tinggi sebagai pengemulsi dibandingkan protein yang larut dalam air (Junianto, 2003). Dalam pengolahan daging, protein miofibril berperan penting sebagai penyusun utama struktur dan fungsi produk, karena kemampuannya untuk berinteraksi secara kimia dan fisik dengan komponen lain baik yang mengandung protein maupun bukan, guna menghasilkan karakteristik produk yang diinginkan (Nakai dan Modler 2000).

### **2.2.2. Protein sarkoplasma**

Protein sarkoplasma merupakan protein yang larut dalam air dan biasanya ditemukan dalam plasma sel. Protein ini berperan penting sebagai enzim yang dibutuhkan untuk metabolisme anaerob pada sel otot dan sebagai pembawa oksigen (Andini 2006). Protein sarkoplasma sebagai protein terbesar kedua, terdiri dari berbagai jenis protein yang larut dalam air yang dikenal sebagai miogen. Miogen mencakup protein seperti mioglobin, enzim, dan berbagai jenis albumin. Sebagian besar enzim ini berperan dalam metabolisme energi, seperti glikolisis. Fraksi protein sarkoplasma sebesar 20-30% dari total protein (Shahidi dan Botta, 1994). Kandungan sarkoplasma dalam daging ikan bervariasi tergantung pada jenis dan habitat ikan tersebut (Suprayitno dan Titik, 2017).

Umumnya ikan demersal mempunyai kandungan protein sarkoplasma lebih rendah dibandingkan dengan ikan pelagis. Protein sarkoplasma memiliki karakteristik fisik seperti berat molekul yang rendah, pH isoelektrik yang tinggi dan struktur yang globular. Karakteristik tersebut bertanggung jawab terhadap kelarutan protein yang tinggi dalam air dan garam (Nakai dan Modler, 2000). Protein sarkoplasma tidak dapat membentuk gel sebaliknya jika tidak dihilangkan akan menghambat proses pembentukan gel. Proses *fillet* ikan menyebabkan tercampurnya daging putih dan daging merah hal ini menyebabkan penurunan gel secara keseluruhan (Lee and Lanier, 1992).

### 2.2.3. Protein stroma

Protein stroma merupakan protein yang membentuk jaringan ikat dari kolagen dan elastin. Protein ini merupakan bagian terkecil dan tidak dapat diekstraksi dengan air, larutan asam, larutan basa, atau garam pada konsentrasi antara 0,01 dan 0,1 M (Suzuki, 1981). Protein stroma pada industri pengolahan pangan dapat mempengaruhi sifat fungsional daging, khususnya dapat menyebabkan penurunan kemampuan emulsi daging dengan mempengaruhi kapasitas menahan air. Stroma disebut protein jaringan pengikat yang banyak terdapat pada miosepta dan endomiosin. Stroma juga terdapat pada sarkolema dan bagian tubuh lainnya namun jumlahnya lebih sedikit (Poemeranz, 1991).

Kolagen merupakan protein yang umumnya banyak terdapat pada organ tanduk, bagian ujung kaki, tulang, kulit, urat, tulang rawan, dan otot. Karakteristik kolagen berwarna putih, tipis, transparan, dan keras. Kolagen pada daging menjadi faktor utama yang mempengaruhi keempukan daging setelah proses pemasakan. Pemanasan menggunakan suhu tertentu akan mengubah kolagen yang keras menjadi empuk. Elastin terdapat pada dinding sistem sirkulasi dan jaringan ikat yang tersebar di seluruh tubuh dan berperan memberikan elastisitas pada jaringan. Karakteristik elastin berwarna kekuningan dan tidak akan larut saat dipanaskan (Bahar, 2003).

### 2.3. Pembentukan Gel/Gelasi (*Gelation*) Protein

Gel merupakan bentuk agregasi protein dan terjadi interaksi antar polimer atau interaksi polimer dengan pelarut sehingga terjadinya gaya tarik menarik atau tolak menolak. Proses pembentukan gel dengan ikatan silang antara rantai polimer matriks yang menangkap air sehingga membentuk struktur padat. Proses pembentukan gel atau gelasi terjadi karena proses pengkondisian pH, penambahan ion-ion, proses pendinginan dan pemanasan (Liu *et al.*, 2010). Proses gelasi tergantung pada kemampuan protein untuk membentuk jaringan tiga dimensi sebagai hasil dari interaksi antara protein-protein dan protein-air. Air berfungsi

untuk mencegah hancurnya matriks tiga dimensi menjadi massa yang kompak (Zayas, 1997).

Faktor-faktor yang mempengaruhi gelasi meliputi elastisitas, kekuatan gel, pelekatan antara zat lain dan agregat protein (Saha dan Bhattacharya, 2010). Mekanisme gelasi protein ada dua tahapan yaitu denaturasi protein dan agregasi protein. Denaturasi dan agregasi protein terjadi akibat proses pemanasan. Denaturasi dapat diartikan sebagai proses terpecahnya ikatan hidrogen, interaksi hidrofobik, ikatan garam dan terbukanya lipatan molekul (Kohyama, 1993). Denaturasi protein dapat bersifat reversibel (bisa kembali ke bentuk semula) atau irreversibel (tidak bisa kembali ke bentuk asalnya), tergantung pada faktor dan penyebabnya. Denaturasi reversibel terjadi saat protein berubah bentuk karena pengaruh luar seperti panas atau perubahan pH, namun protein tersebut mampu kembali ke bentuk awalnya setelah pengaruh tersebut hilang. Sedangkan denaturasi irreversibel terjadi ketika perubahan bentuk protein bersifat permanen akibat kerusakan pada struktur primer, misalnya karena terbentuknya ikatan kovalen baru yang tidak dapat dipulihkan (Lukmana, 1976).

Agregasi protein merupakan interaksi polimer-polimer dengan polimer-solven setimbang sehingga terbentuknya jaringan tersier. Proses pembentukan gel dari bentuk alami menjadi denaturasi dan jaringan gel akan terbentuk setelah sebagian protein mengalami denaturasi. Pembentukan gel/ gelasi protein merupakan hasil dari ikatan hidrogen (H-O), interaksi ionik antara gugus yang bermuatan positif dan negatif, interaksi hidrofobik antara gugus yang tidak suka air serta ikatan disulfida antara dua atom sulfur (Zayas, 1997). Gelasi protein yang dihasilkan oleh protein miofibril sangat menentukan tekstur produk daging. Pembentukan ikatan disulfida berperan dalam pembentukan gel dari protein miosin dan aktomiosin daging ikan pada suhu yang relatif rendah yaitu 40° C (Suryani, 2009).

#### **2.4. Rebung betung (*Dendrocalamus asper*)**

Rebung betung adalah pertumbuhan awal dari pohon bambu, muncul sebagai tunas muda di pangkal batangnya, yang menjadi titik awal pertumbuhan pohon

bambu baru. Rebung betung ini juga dikenal sebagai kuncup muda dari akar bambu yang tumbuh di dalam tanah, yang disebut juga sebagai *bamboo shoots*. Rebung betung merupakan varietas bambu dengan batang yang tebal dan di Indonesia memiliki potensi melimpah. Rebung betung ini hanya digunakan sebagai bahan sayuran dan tambahan dalam beberapa masakan khas (Rizkiyani, 2016). Menurut Sary dkk., (2018) klasifikasi ilmiah bambu:

Kingdom : Plantae  
 Devisio : Spermatophyta  
 Subdiviso : Angiospermae  
 Kelas : Monokotiledoneae  
 Ordo : Poales  
 Famili : Poaceae  
 Subfamil : Bambusoideae  
 Superbangsa : Bambusodae  
 Genus : Dendrocalamus  
 Spesies : *Dendrocalamus asper*

Rebung betung memiliki bentuk rumpun simpodial yang tegak dan padat, dengan jenis rimpang *pakimorf*. Warna rebung betung ini adalah hitam keunguan, dan ditutupi dengan bulu berwarna coklat hingga kehitaman. Tingginya bisa mencapai 20 meter, tegak dengan ujung yang melengkung. Percabangan terjadi di bagian tengah batang. Batang bambu memiliki warna hijau, hijau tua, atau hijau keunguan. Sedangkan pada batang muda, buluhnya berwarna hijau agak keputih-putihan, dan saat menjadi tua, buluhnya berwarna hijau dengan bercak-bercak putih karena lumut kerak menempel pada permukaannya.

Selain itu, bagian bawah buluh muda ditutupi dengan bulu, dengan panjang ruasnya mencapai 30-50 cm dan diameter 12-18 cm (kadang-kadang dapat mencapai 20 cm). Pelepah buluh muda mudah luruh, tertutup dengan bulu hitam hingga coklat tua. Daun pelepah terkeluk balik dan bagian bawahnya agak berbulu memiliki permukaan yang halus, dengan pangkal daun berbentuk oval dan ujungnya meruncing, serta berwarna hijau. Rumpun bambu memiliki jumlah

batang antara 32 hingga 53 setiap rumpunnya (Sary dkk., 2018). Karakteristik rebung betung dapat disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rebung betung (*Dendrocalamus asper*)  
Sumber: Dokumentasi pribadi (2024)

Rebung betung memiliki kandungan yang penting dan sangat diperlukan oleh tubuh. Kandungan gizi rebung betung seperti kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar serat. Kandungan gizi rebung betung per 100 g menurut Handoko (2008) dapat disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan gizi rebung betung per 100 g

Komponen	Jumlah (%)
Kadar air	87,90
Kadar abu	0,50
Kadar protein	2,50
Kadar serat	9,10

Sumber: Handoko (2008)

Rebung betung memiliki kandungan anti nutrisi berupa senyawa glikosida sianogenik (HCN). Proses perendaman sangat mempengaruhi dalam penghilangan kadar HCN karena sifatnya mudah larut dalam air (Hutami dan Harijono, 2014). Pemasakan lebih efektif menurunkan kadar HCN karena melalui pemanasan enzim yang bertanggung jawab dalam pemecahan *taxypylin* menjadi inaktif dan menyebabkan HCN tidak terbentuk (winarno, 2008). HCN merupakan cairan tidak berwarna yang mudah menguap, mendidih pada 26°C, toksisitas yang sangat tinggi (LD: 1-2 mg/kg BB oral) dan memiliki bau yang khas (Schmitz dkk., 2004). HCN yang tinggi pada rebung betung menyebabkan rasa rebung

betung pahit, selain rasanya pahit juga berbahaya untuk dikonsumsi (Andoko, 2003). Menurut Fsanx (2005), dosis letal HCN pada manusia sebanyak 0,5 mg-3,5 mg/kg berat badan. Akibat mengkonsumsi HCN secara berlebihan dan terus menerus akan berbahaya bagi tubuh. Gejala yang terjadi dari mengkonsumsi makanan yang mengandung hidrogen sianida yaitu lemas, pusing, radang kerongkongan, mutah, pingsan dan kejang perut (Pambayun, 2007).

## **2.5. Bakso Ikan**

Bakso berbentuk bola-bola yang terbuat dari daging yang digiling, dicampur dengan tepung tapioka dan rempah-rempah lainnya sebagai pengikat. Bakso biasanya dinamai berdasarkan jenis daging yang digunakan, seperti bakso sapi, bakso ayam, bakso kerbau, bakso kelinci, bakso domba atau kambing dan bakso ikan. Bakso ikan adalah salah satu varian yang diminati oleh banyak orang. Menurut Standar Nasional Indonesia (2017) tentang bakso ikan, bakso ikan didefinisikan sebagai produk olahan hasil perikanan yang menggunakan daging ikan yang telah dihaluskan atau surimi (dengan minimal 40% kadar ikan), dicampur dengan tepung tapioka dan bahan-bahan lainnya sesuai kebutuhan, lalu dibentuk dan dimasak. Proses pembuatan bakso ikan relatif sederhana seperti pembuatan bakso dari daging lainnya. Bakso ikan dapat menjadi pilihan yang baik untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat karena memiliki nilai gizi yang tinggi (Andini, 2022).

Bakso ikan adalah produk olahan dari daging ikan yang telah dihaluskan (dengan kadar daging ikan tidak kurang dari 50%), dicampur dengan tepung pati. Selanjutnya dibentuk bulat-bulat seukuran kelereng atau lebih besar dengan tangan, dan direbus dalam air panas. Komponen penting dalam bakso ikan adalah protein. Protein berperan sebagai pengikat daging yang dihancurkan dan sebagai emulsifier (Ainul dkk., 2014). Kriteria bakso ikan umumnya memiliki tekstur yang halus, tanpa rongga, dan bersih. Warna harus cerah sesuai dengan jenis ikan yang digunakan. Rasanya harus khas dengan dominasi cita rasa daging ikan yang sesuai dengan jenisnya. Aroma bau segar dari ikan yang direbus dominan dan

sesuai dengan jenis ikan yang digunakan serta bau bumbu cukup tajam. Tekstur kompak, padat, kenyal, tidak ada duri atau sisik (Badan Standar Nasional, 2017).

## **2.6. Bahan-Bahan Pembuatan Bakso Ikan**

### **2.6.1. Daging ikan**

Bahan baku pembuatan bakso ikan pada umumnya terdiri dari bahan baku utama dan bahan baku tambahan. Bahan baku utama untuk pembuatan bakso ikan adalah daging ikan patin siam. Sedangkan bahan baku tambahannya adalah bahan pengisi, terdiri dari tepung tapioka, garam, bumbu-bumbu. Jenis ikan yang cocok dalam pembuatan bakso yaitu yang memiliki daging berwarna putih karena tingginya kandungan aktin dan miosin. Ikan berdaging putih juga memiliki kandungan protein yang cukup tinggi (Apriani dkk., 2018).

Ikan untuk pembuatan bakso harus masih segar, tidak terlalu berbau amis, dan memiliki nilai yang sesuai untuk diolah menjadi bakso. Hal ini karena tingginya kandungan aktin dan miosin dalam daging ikan memberikan tekstur dan penampilan yang baik pada bakso yang dihasilkan. Penting untuk memilih ikan yang masih segar dan belum mengalami rigor mortis karena kemampuan daya ikat air yang tinggi pada daging ikan akan menghasilkan bakso dengan kekenyalan yang tinggi. Ikan merupakan sumber pangan yang kaya gizi terutama protein, namun memiliki harga yang lebih terjangkau dibandingkan daging sapi atau ayam. Kualitas protein dalam daging ikan juga dianggap lebih baik karena memiliki serat protein yang lebih pendek dibandingkan daging ayam atau sapi (Andani, 2022).

### **2.6.2. Bahan pengisi**

Bahan pengisi merupakan bahan fraksi bukan daging yang ditambahkan dalam pembuatan bakso. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai pengisi yaitu tepung yang memiliki pati dengan kandungan karbohidrat tinggi (Andani, 2022). Tepung tapioka merupakan salah satu komponen yang mendukung dalam proses pembuatan bakso. Penggunaan tepung tapioka bertujuan untuk meningkatkan

tekstur kenyal dari produk olahan daging tersebut. Tepung tapioka dalam pembuatan bakso berperan sebagai agen perekat dan pengisi, digunakan untuk meningkatkan jumlah produk (sebagai pengganti daging), sehingga dapat meningkatkan daya serap air dan mengurangi penyusutan (Mangunang, 2019).

Tepung tapioka terbuat dari hasil penggilingan ubi kayu yang dibuang ampasnya. Tepung tapioka dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengental, bahan pematat, bahan pengisi dan bahan pengikat pada olahan pangan. Selain itu tepung tapioka memiliki harga relatif murah, memberikan citarasa netral dan menyebabkan warna terang pada produk. Jumlah penggunaan tepung tapioka dalam pembuatan bakso sebesar 15-20% dari total berat bahan baku. Tepung tapioka bahan pengikat yang digunakan untuk meningkatkan daya ikat air namun memiliki pengaruh kecil terhadap emulsifikasi dalam menghasilkan kualitas bakso yang baik.

Penggunaan tepung tapioka diatas 50% dari berat bahan baku menghasilkan bakso dengan kualitas rendah. Tepung tapioka sebagai polisakarida yang banyak mengandung pati dengan kandungan amilosa 17% dan amilopektin 83% (Manurung dkk., 2017). Kandungan daya amilopektin yang tinggi pada tepung tapioka menyebabkan tepung ini mempunyai daya lekat yang tinggi (Estiasih dkk., 2022). Kandungan gizi dari tepung tapioka yaitu air, protein, karbohidrat dan lemak dapat disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan gizi tepung tapioka per 100 g

Komposisi	Jumlah (%)
Energi	7,2
Karbohidrat	80,2
Serat	2,0
Air	9,0
Protein	1,1
Lemak	0,5

Sumber: Auliah (2012)

### 2.6.3. Putih telur

Putih telur sebagai bahan tambahan dalam pembuatan bakso berperan sebagai pengikat untuk menyatukan bahan lain, menciptakan tekstur yang kokoh dan tampilan yang menarik. Albumin telur, yang sebagian besar terdiri dari air, terutama mengandung protein sebagai komponen utama. Terdapat juga karbohidrat dan mineral dalam albumin. Ketika dipanaskan, putih telur mengalami penggumpalan dan membentuk gel karena tingginya kandungan protein. Pembuatan bakso, putih telur tidak hanya memberikan penampilan yang baik, tetapi juga bertindak sebagai penstabil dan pengikat bahan lain untuk menciptakan tekstur yang kuat (Suarti dkk., 2016). Kandungan gizi putih telur menurut Subhan (2008), per 100 g dapat disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan gizi putih telur per 100 g

Komponen	Jumlah (%)
Kadar air	88
Kadar protein	11
Kadar lemak	0,2
Kadar abu	0,8

Sumber: Subhan (2008)

### 2.6.4. Bumbu-bumbu

Bawang putih memiliki efektivitas dalam melawan organisme yang telah menjadi resisten terhadap antibiotik. Alisin yang terdapat dalam bawang putih diyakini memiliki peran penting sebagai antimikroba. Menurut penelitian Mudawaroch dan Zulfanita (2012) bawang putih tidak hanya digunakan sebagai penyedap makanan dan antioksidan, tetapi juga sebagai antimikroorganisme. Kandungan per 100 g bawang putih, terdapat 1,5% alisin, yang merupakan komponen penting dengan efek antibiotik. Selain itu, bawang putih mengandung 4,7 g protein, vitamin B1, 15 mg vitamin C, 95 kalori, 134 mg posfor, 42 mg kalsium, 1 mg zat besi, dan 71 g air (USDA, 2018). Kandungan sulfur yang tinggi inilah yang memberikan bau khas bawang putih (Moulia dkk., 2018).

Bahan pengawet alami yang biasa digunakan adalah bawang putih. Bawang putih merupakan jenis pengawet yang berasal dari rempah-rempah. Bawang putih (*Allium sativum* Linn) mempunyai peranan penting dalam melezatkan dan memberi aroma yang sedap pada masakan. Bawang putih termasuk rempah yang sering digunakan sebagai bumbu masakan. Bawang putih memiliki 33 komponen sulfur, beberapa enzim, 17 asam amino dan banyak mineral.

Komponen sulfur bawang putih lebih tinggi dibandingkan dengan spesies *Allium* lainnya. Komponen sulfur ini yang memberikan aroma khas (Londhe, 2011). Bawang putih merupakan tanaman yang berperan sebagai penyedap makanan, karena kandungan bahan aktif yang mampu membunuh bakteri dan juga sangat bermanfaat bagi kesehatan sebagai antibiotik, merangsang pertumbuhan sel dalam tubuh. Kadar air bawang putih per 100 g yaitu 60,9-67,8% (Husna dkk., 2017).

Lada merupakan tumbuhan yang bagian bijinya sering dimanfaatkan sebagai bumbu masakan. Lada memiliki aroma dan rasa lada sangat khas, sehingga dijadikan sebagai bagian dari resep masakan (Mediatani, 2015). Selain itu penambahan lada dalam bahan pangan sebagai pengawet alami. Hal ini disebabkan oleh bahan kimia yang terdapat pada lada. Rasa pedas pada lada disebabkan oleh senyawa piperin, piperanin dan hapisin. Penggunaan lada pada daging umumnya 1 % (Dewi dkk., 2015).

Garam (NaCl) merupakan zat padat berbentuk kristal dan berwarna putih. Sebagian besar komposisi garam terdiri dari Natrium Klorida (>80%) dan mengandung senyawa lain seperti magnesium sulfat, magnesium klorida, dan kalsium klorida. Garam dapat diperoleh dari sumber di alam seperti air laut. Garam dibedakan menjadi dua jenis, yaitu garam konsumsi dan garam industri. Garam konsumsi sendiri dibagi lagi menjadi garam meja dan garam dapur, yang perbedaannya terletak pada kadar NaCl dan spesifikasi mutu masing-masing. Garam pada makanan, berfungsi sebagai penambah citarasa, namun konsumsi garam sehari-hari harus dibatasi agar tidak menimbulkan masalah kesehatan seperti tekanan darah tinggi dan kolesterol tinggi (Rostiawati, 2013).

Penambahan garam (NaCl) memiliki dampak pada karakteristik fisik dalam proses pembuatan bakso. Garam yang ditambahkan ke dalam makanan berperan dalam meningkatkan cita rasa dan berfungsi sebagai pengikat air (Dewi dan Widjanarko, 2015). Garam berfungsi untuk mengekstraksi protein miofibril daging, yang pada gilirannya dapat memengaruhi tekstur bakso (Sari dan Widjanarko, 2015).

Gula pasir merupakan salah satu bahan tambahan yang digunakan dalam proses pengolahan makanan dengan tujuan untuk memberikan rasa manis dan meningkatkan cita rasa produk. Selain itu, gula juga digunakan untuk mengurangi rasa asin yang berlebihan yang mungkin timbul akibat proses *curing*. Penggunaan gula juga dapat membantu dalam mengurangi kadar air pada daging, yang pada gilirannya dapat menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk seperti kapang dan khamir, serta aktivitas mikroba lainnya. Selain sebagai pemanis, penambahan gula juga memiliki peran dalam memodifikasi rasa, meningkatkan aroma, menyesuaikan warna, dan meningkatkan tekstur produk yang dihasilkan (Siskawati, 2018).

Gula pasir sebagai salah satu bahan pangan sumber karbohidrat dan energi yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Selain itu, gula termasuk pemanis alami yang tidak membahayakan kesehatan apabila dikonsumsi secukupnya. Gula pasir (sukrosa) adalah jenis gula terbanyak di alam. Molekul sukrosa terdiri dari 2 molekul gula yaitu molekul glukosa dan fruktosa. Gula jenis sukrosa dapat diperoleh dari ekstraksi batang tebu, umbi dan nira palem (Suwarno dkk., 2015).

## **2.7. Cara Pembuatan Bakso Ikan**

Menurut Putri (2009), proses produksi bakso melibatkan beberapa langkah, termasuk penghancuran daging, pembuatan dan pencampuran adonan, pencetakan bakso, dan proses pemasakan. Penghancuran daging bertujuan untuk meningkatkan luas permukaan daging agar protein larut garam dapat terlepas, menyebabkan perubahan jaringan daging menjadi mikropartikel yang lunak. Adonan bakso dibuat dengan mencampurkan daging yang telah dihancurkan

dengan garam dan bumbu, kemudian menambahkan tepung, pati, atau tapioka sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga homogen (Yunarni, 2012). Proses pembuatan adonan bakso memerlukan air es atau air dingin sekitar 20-30% dari berat adonan untuk membentuk emulsi yang baik dan mencegah kenaikan suhu akibat gesekan. Es juga membantu menjaga kelembaban adonan agar tidak kering dan memiliki tingkat rendemen yang tinggi (Widayat, 2011).

Pencetakan bakso dapat dilakukan secara manual dengan meremas adonan di tangan dan menekannya di antara ibu jari dan jari telunjuk untuk membentuk bulatan bakso. Pemasakan bakso memerlukan perhatian terhadap suhu, karena ini berhubungan dengan denaturasi protein yang menghasilkan pembentukan gel. Proses ini terjadi pada suhu sekitar 65°C. Pemasakan biasanya dilakukan dengan air mendidih atau uap panas pada suhu 100°C (Yunarni, 2012). Bakso yang matang dapat dikenali dengan mengapungnya ke permukaan air saat dimasak. Kematangan juga dapat diperiksa dengan mengiris bakso, jika bagian dalamnya tampak mengkilap dan sedikit transparan, maka bakso dianggap matang. Proses pemasakan umumnya berlangsung sekitar 15 menit. Bakso yang sudah matang dapat disajikan langsung atau disimpan (Widayat, 2011).

### III. BAHAN DAN METODE

#### 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Kimia dan Biokimia Jurusan Teknologi Hasil Pertanian dan Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, pada bulan Agustus 2024 - Oktober 2024.

#### 3.2. Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan yaitu ikan patin siam yang masih segar dengan berat 600 g/ekor yang diperoleh dari salah satu pedagang di Pasar Tempel Rajabasa dan rebung betung segar yang diperoleh dari salah satu pedagang rebung betung di Pasar Tani Kemiling. Bahan tambahan yang digunakan adalah tepung tapioka (Pak Tani), putih telur, bawang putih, garam (Refina), gula pasir (Rose Brand) dan lada bubuk (Ladaku). Bahan kimia untuk analisis antara lain aquades, indikator PP, NaOH, HCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, CuSO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>.

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan bakso ikan patin siam dengan substitusi rebung betung adalah *chopper*, timbangan, sendok, baskom, mangkok, panci, kompor, pisau, plastik, *aluminium foil* dan gelas ukur. Peralatan untuk analisis adalah timbangan analitik, cawan porselen, oven, tanur, desikator, buret, alat distilasi, erlenmeyer, alat-alat gelas, pemanas kjedhal dan labu kjedhal.

Peralatan untuk uji sensori antara lain nampan, gelas, piring kecil, tisu, kuesioner, pena dan peralatan uji sensori lainnya.

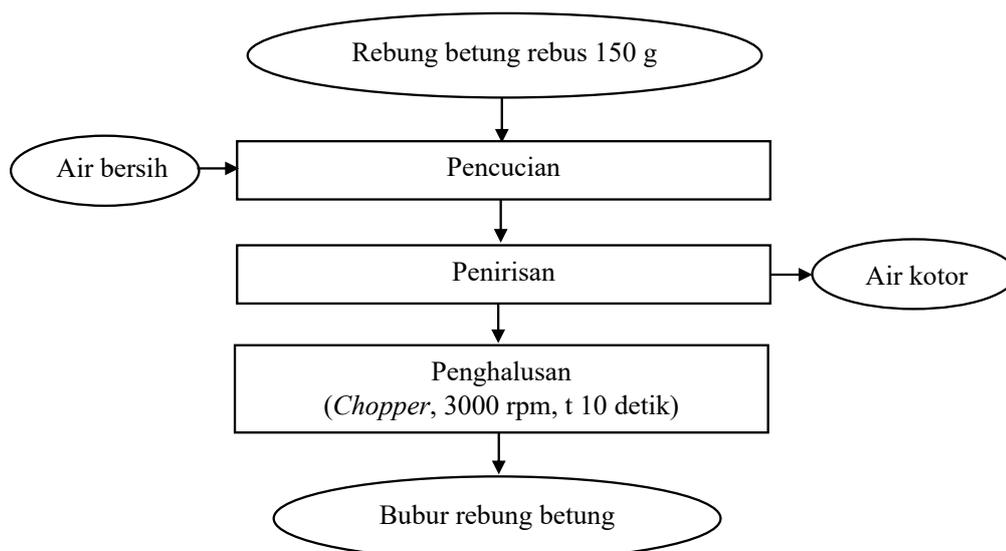
### 3.3. Metode Penelitian

Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 6 formulasi dan 4 ulangan. Formulasi perbandingan daging ikan patin siam dan rebung betung terdiri dari 6 taraf yaitu F1 (100%:0%); F2 (90%:10%); F3 (80%:20%); F4 (70%:30%); F5 (60%:40%) dan F6 (50%:50%). Data yang diperoleh dianalisis kesamaan ragamnya dengan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tuckey, selanjutnya data dianalisis sidik ragam untuk mengetahui pengaruh antar formulasi. Data diuji lanjut untuk mengetahui perbedaan antar formulasi menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

### 3.4. Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1. Proses pengolahan bubur rebung betung

Persiapan rebung betung menggunakan prosedur Sinaga dkk. (2015) yang telah dimodifikasi. Tahap pertama rebung betung rebus sebanyak 150 g, selanjutnya dicuci hingga bersih, setelah itu dilakukan penirisan. Kemudian dihaluskan menggunakan *chopper* 3000 rpm selama 10 detik dan dihasilkan bubur rebung betung. Proses pengolahan bubur rebung betung dapat disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram alir proses pengolahan bubur rebung betung  
Sumber: Sinaga dkk. (2015) telah dimodifikasi

### 3.4.2. Proses pembuatan bakso ikan yang disubstitusi rebung betung

Pembuatan bakso ikan dilakukan dengan menggunakan formulasi Sinaga dkk. (2015) dan Apriani dkk. (2018) yang telah dimodifikasi. Formulasi bahan pembuatan bakso ikan dapat disajikan pada Tabel 5.

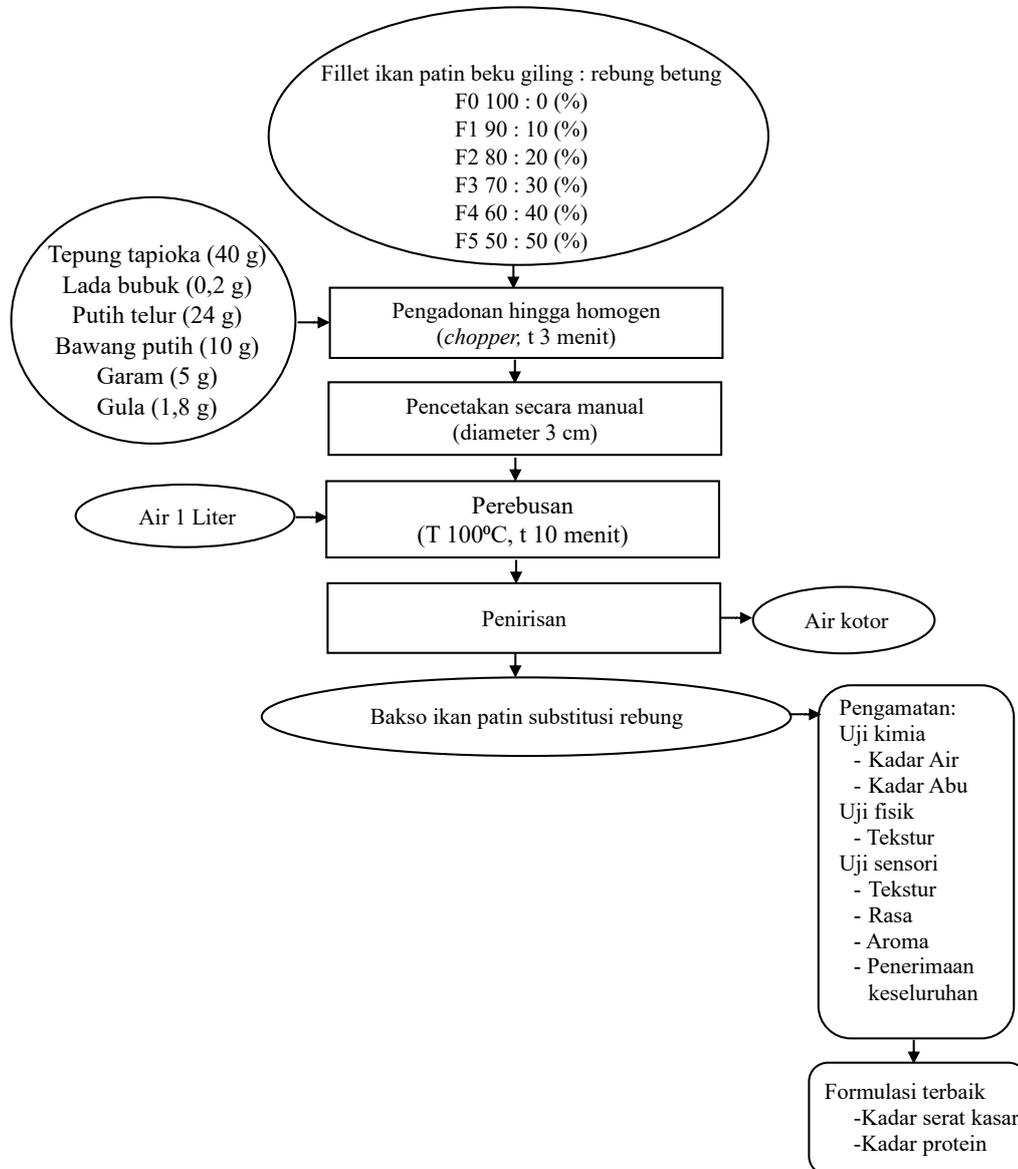
Tabel 5. Formulasi pembuatan bakso ikan patin siam substitusi rebung betung

Komponen	Formulasi ikan patin siam : rebung betung (g)					
	<b>F0</b> <b>100:0</b> <b>(%)</b>	<b>F1</b> <b>90:10</b> <b>(%)</b>	<b>F2</b> <b>80:20</b> <b>(%)</b>	<b>F3</b> <b>70:30</b> <b>(%)</b>	<b>F4</b> <b>60:40</b> <b>(%)</b>	<b>F5</b> <b>50:50</b> <b>(%)</b>
<b>Daging beku giling ikan patin siam</b>	<b>200,0</b>	<b>180,0</b>	<b>160,0</b>	<b>140,0</b>	<b>120,0</b>	<b>100,0</b>
<b>Rebung betung</b>	<b>0,0</b>	<b>20,0</b>	<b>40,0</b>	<b>60,0</b>	<b>80,0</b>	<b>100,0</b>
Tepung tapioka	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
Bawang putih	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Garam	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Gula	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Lada bubuk	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Putih telur	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
Total	281	281	281	281	281	281

Sumber : Sinaga dkk. (2015); Apriani dkk. (2018) telah dimodifikasi

Proses pembuatan bakso ikan menggunakan prosedur Sinaga dkk. (2015) dan Apriani dkk. (2018) yang telah dimodifikasi. Bahan baku utama yaitu *fillet* ikan patin siam giling yang telah dibekukan dan bubur rebung betung. *Fillet* ikan patin siam giling beku dan bubur rebung betung dimasukkan kedalam *chopper* kemudian ditambahkan tepung tapioka sebanyak 40 g, lada sebanyak 0,2 g, putih telur sebanyak 24 g, bawang putih sebanyak 10 g, garam sebanyak 5 g dan gula sebanyak 1,8 g, lalu *chopper* selama 3 menit hingga adonan homogen. Selanjutnya adonan dicetak secara manual menggunakan tangan dengan bantuan sendok hingga membentuk bola-bola atau bulatan dengan diameter 3 cm, kemudian direbus dengan suhu 100°C selama 10 menit, lalu ditiriskan hingga dingin. Bakso ikan patin siam substitusi rebung betung siap untuk dilakukan analisis kimia berupa kadar air dan kadar abu, lalu diuji fisik dengan parameter tekstur, kemudian diuji sensori dengan parameter tekstur, rasa, aroma dan penerimaan keseluruhan. Selanjutnya formulasi terbaik diuji kadar serat kasar

dan kadar protein. Proses pembuatan bakso ikan patin siam dengan penambahan bubur rebung betung dapat disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram alir proses pembuatan bakso ikan substitusi rebung betung  
Sumber: Sinaga dkk. (2015); Apriani dkk. (2018) telah dimodifikasi

### 3.5. Pengamatan

Pengamatan sifat kimia pada bakso ikan patin siam dengan substitusi rebung betung meliputi uji kadar air (AOAC, 2012), uji kadar abu (AOAC, 2012), sifat fisik meliputi pengujian tekstur sedangkan uji sensori meliputi pengujian tekstur, rasa, aroma dan penerimaan keseluruhan (Setyaningsih dkk., 2010). Formulasi terbaik diamati kadar protein (AOAC, 2012) dan kadar serat kasar (AOAC, 2012).

#### 3.5.1. Analisis kimia

##### 3.5.1.1. Kadar air

Analisis kadar air bakso dilakukan dengan menggunakan metode gravimetri (AOAC, 2012). Prosedur analisis kadar air dilakukan dengan cawan porselen dikeringkan dalam oven 100°C selama 1 jam, didinginkan dalam desikator selama 20-30 menit kemudian ditimbang. Sampel bakso yang telah dihaluskan dan kemudian ditimbang sebanyak 1-2 g dalam cawan porselen yang telah diketahui berat konstan. Selanjutnya cawan dimasukkan ke dalam oven pada suhu 100°C selama 3 jam, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Formulasi tersebut dilakukan secara berulang hingga didapatkan berat konstan. Pengukuran kadar air dilakukan menggunakan rumus:

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

Keterangan:

A = berat cawan + sampel sebelum dikeringkan (g)

B = berat cawan + sampel setelah dikeringkan (g)

C = berat sampel (g)

##### 3.5.1.2. Kadar abu

Pengujian kadar abu pada bakso dilakukan menggunakan metode gravimetri (AOAC, 2012). Cawan porselen dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C selama kurang lebih 1 jam, didinginkan dalam desikator selama 20-30 menit,

kemudian sampel ditimbang sebanyak 2-3 g sampel. Selanjutnya sampel dibakar di atas nyala pembakaran sampai tidak berasap lagi, kemudian dilakukan pengabuan di dalam tanur listrik dengan suhu maksimum 550°C selama 4-6 jam sampai terbentuk abu berwarna putih. Sampel kemudian didinginkan dalam desikator, lalu ditimbang. Sampel dikeringkan hingga diperoleh berat yang konstan. Formulasi tersebut dilakukan berulang-ulang hingga diperoleh berat konstan. Perhitungan kadar abu menggunakan rumus:

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

Keterangan:

A = berat sampel (g)

B = berat cawan + abu (g)

C = berat cawan (g)

### 3.5.2. Analisis fisik

#### 3.5.2.1. Pengujian tekstur

Pengujian tekstur pada produk bakso ikan patin siam dengan metode *Texture Profile Analyzer* (TPA) menggunakan alat *Texture Analyzer*. Menurut Amelia (2024), pengujian dilakukan berdasarkan parameter *hardness*, *cohesiveness*, dan *springiness*. Prinsip kerja alat ini yaitu dengan memberikan tekanan gaya pada produk, selanjutnya menghitung tingkat ketahanan produk terhadap tekanan yang diberikan. Tahap awal dilakukan dengan memasang *probe*, lalu mengatur (*setting*), selanjutnya sampel bakso diletakan diatas tempat sampel pada *texture analyzer* dengan jarak *probe* yang telah diatur. Kemudian *probe* akan menekan bakso selama 0,5 detik sebanyak dua kali penekanan. Apabila *probe* kembali seperti semula, artinya pengukuran telah selesai. Hasil pengukuran tersebut akan menghasilkan angka pada layar monitor berupa nilai *hardness* dengan satuan N (Newton), nilai *springiness* dan *cohesiveness* dengan satuan milimeter (mm).

### **3.5.3. Pengujian sensori**

#### **3.5.3.1. Uji skoring**

Uji skoring pada penelitian ini meliputi parameter tekstur, rasa dan aroma dengan menggunakan 8 panelis terlatih. Sebelum uji skoring dilakukan, panelis terlebih dahulu diseleksi dan dilatih agar memenuhi syarat menjadi panelis terlatih.

Pelatihan panelis meliputi beberapa tahapan, yaitu wawancara, seleksi, pelatihan dan evaluasi.

##### **1. Wawancara**

Tahap pertama seleksi panelis yaitu wawancara yang diikuti oleh 15 orang calon panelis. Wawancara akan dilakukan terhadap mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Wawancara tertulis dilakukan dengan menggunakan kuesioner. Kuesioner mencakup pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan kesediaan calon panelis untuk mengikutitahapan-tahapan uji dari awal hingga akhir penelitian, memiliki respon positif terhadap bakso ikan, memiliki pengetahuan tentang bakso ikan dan memiliki kesehatan indera penglihatan, pengecap dan penciuman yang baik. Kuesioner wawancara tertulis seleksi panelis dapat disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kuesioner wawancara calon panelis

<b>KUESIONER WAWANCARA CALON PANELIS</b>	
Hari/Tanggal :	
Nama Lengkap :	
Jenis Kelamin :	
No. Handphone :	
Instruksi : Pilihlah jawaban pada setiap pertanyaan dengan memberikan tanda centang (√) pada jawaban yang Anda pilih.	
<p>1. Apakah Anda bersedia mengikuti serangkaian tahap seleksi, pelatihan dan pengujian skoring bakso ikan ketika terpilih menjadi panelis terlatih?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p>	<p>4. Apakah Anda sedang dalam kondisi hiposmia (menurunnya kemampuan untuk mendeteksi bau)?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p>
<p>2. Apakah Anda suka mengonsumsi bakso ikan?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p>	<p>5. Apakah Anda memiliki gangguan kesehatan pada gigi dan mulut:</p> <p>a) Gangguan indera pengecap</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>b) Gigi berlubang</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>c) Gusi bengkak</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>d) Sariawan</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p>
<p>3. Seberapa sering anda mengonsumsi bakso ikan?</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat jarang (kurang dari satu kali seminggu)</p> <p><input type="checkbox"/> Jarang (kurang dari tiga kali seminggu)</p> <p><input type="checkbox"/> Cukup (tiga kali seminggu)</p> <p><input type="checkbox"/> Sering (empat sampai tujuh kali seminggu)</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat sering (lebih dari tujuh kali seminggu)</p>	
Yang bertandatangan di bawah ini	
(.....)	

## 2. Seleksi

Tahap selanjutnya yaitu seleksi yang diikuti oleh calon panelis yang dinyatakan lolos pada tahap wawancara. Seleksi dilakukan untuk mengetahui kepekaan alat indera calon panelis terhadap pengujian sensori suatu produk. Pengujian dilakukan untuk mengetahui sensitivitas indera panelis berdasarkan kemampuannya dalam membedakan suatu sampel. Pengujian menggunakan uji segitiga terhadap parameter yang akan diujikan yaitu tekstur. Sampel yang digunakan pada pengujian ini berupa bakso dengan dua merek berbeda. Pengujian ini panelis menerima set sampel berkode, setiap sampel diberi kode 3 angka acak. Panelis harus memilih salah satu sampel yang berbeda diantara 3 sampel yang disajikan. Hasil penilaian panelis ditulis pada formulir yang disediakan.

Penilaian untuk pengujian segitiga adalah dengan memberikan nilai 1 untuk respon benar dan nilai 0 untuk respon salah. Panelis yang dinyatakan lolos uji segitiga merupakan panelis yang mampu memberikan respon benar  $\geq 60\%$  dari jumlah set pengujian yang disajikan. Panelis yang lolos tahap seleksi akan melanjutkan ke tahap pelatihan. Kuesioner uji segitiga dapat disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Kuesioner uji segitiga tekstur (seleksi panelis)

<b>KUESIONER UJI SEGITIGA TEKSTUR</b>		
Nama Lengkap :		
Tanggal Pengujian :		
Instruksi :		
Di hadapan Anda terdapat 3 sampel dengan 2 sampel yang sama dan 1 sampel yang berbeda. Identifikasi sampel dengan cara dikunyah secara beruntun dari kiri dan kanan. Tentukan sampel yang berbeda dengan memberi tanda (√) pada kolom di samping kode sampel yang ada pilih.		
Set	Kode Sampel	Sampel Berbeda
1	323	
	514	
	736	
2	589	
	542	
	721	
3	380	
	547	
	816	
4	790	
	683	
	536	
5	472	
	384	
	723	

### 3. Pelatihan

Panelis yang terlatih dan terpilih sebanyak 8 panelis akan diberi latihan untuk meningkatkan kemampuannya dalam mengidentifikasi sampel yang diuji.

Latihan dirancang untuk membantu panelis melakukan pengujian dengan benar.

Tahap pelatihan, panelis dijelaskan mengenai tugas-tugasnya dan karakteristik sampel yang akan diuji. Pelatihan yang dilakukan adalah berupa pengujian terhadap sampel bakso ikan patin siam substitusi rebung betung. Pelatihan dilakukan menggunakan kuesioner uji skala yang dapat disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Kuesioner pelatihan panelis

<b>KUESIONER PELATIHAN PANELIS</b>	
Format uji	: Uji skala
Nama Lengkap :	
Tanggal Pengujian :	
Petunjuk	: Beri tanda (X) pada garis skala pada titik yang sesuai dengan penilaian anda
Tekstur Bakso	
Tidak kompak	Sangat kompak
923	_____
524	_____
709	_____
643	_____
859	_____
537	_____

#### 4. Evaluasi

Setelah sesi pelatihan selesai, selanjutnya kemampuan panelis dalam menilai sampel akan dievaluasi menggunakan uji ranking. Sampel yang digunakan pada pengujian ini berupa bakso ikan dengan formulasi F0, F1, F2, F3, F4 dan F5. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui apakah kepekaan panelis meningkat. Kuesioner tahap evaluasi dapat disajikan pada Tabel 9. Setelah tahap evaluasi selesai, selanjutnya panelis yang lolos evaluasi akan melakukan uji skoring

terhadap produk bakso yang sesungguhnya. Kuesioner uji skoring yang digunakan untuk produk bakso ikan substitusi rebung betung dapat disajikan pada Tabel 10.

Tabel 9. Kuesioner uji ranking tekstur

<b>KUESIONER UJI RANKING</b>						
Nama Panelis :						
Tanggal :						
Produk : Bakso ikan patin siam substitusi rebung betung						
Instruksi : Urutkan tingkat tekstur bakso ikan patin siam substitusi rebung betung berikut. Nilai 1 untuk yang sangat kompak, 2 untuk tingkat ke 2, 3 untuk tingkat tekstur ke 3 dan seterusnya hingga 6 untuk yang paling kecil tingkat tekstur sangat tidak kompak.						
Tuliskan kode sampel sesuai urutan tingkat aroma sukun pada kolom yang tersedia pada tabel di bawah ini.						
Set	Ranking					
	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						

Tabel 10. Kuesioner uji skoring tekstur

<b>KUESIONER UJI SKORING</b>						
Produk : Bakso Ikan patin siam Substitusi Rebung betung						
Nama Panelis :						
Tanggal :						
Dihadapan saudara disajikan 6 buah sampel bakso ikan patin siam substitusi rebung betung yang diberi kode acak. Anda diminta untuk menilai tekstur dengan skor 1 sampai 5 sesuai keterangan terlampir.						
Parameter	Kode Sampel					
	157	216	375	438	629	746
Tekstur						
Keterangan:						
<b>Tekstur</b>						
1. Sangat tidak kompak						
2. Tidak kompak						
3. Agak kompak						
4. Kompak						
5. Sangat Kompak						

### 3.5.3.2. Uji hedonik

Uji hedonik dilakukan untuk memberikan nilai terhadap bakso ikan yang dihasilkan. Parameter yang diuji pada uji hedonik adalah rasa, aroma dan penerimaan keseluruhan. Uji hedonik dilakukan oleh panelis tidak terlatih sebanyak 30 orang. Pengujian dilakukan dengan memberikan panelis sampel yang telah diberi kode dan diberikan kuesioner sesuai uji yang dilakukan. Lembar kuesioner uji hedonik dapat disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Kuesioner uji hedonik

<b>KUESIONER UJI HEDONIK</b>						
Produk : Bakso Ikan patin siam Substitusi Rebung betung						
Nama Panelis :						
Tanggal :						
Di hadapan saudara disajikan 6 buah sampel bakso ikan patin siam substitusi rebung betung yang diberi kode acak. Anda diminta untuk menilai rasa, aroma dan penerimaan keseluruhan dengan skor 1 sampai 5 sesuai keterangan terlampir.						
Parameter	Kode Sampel					
	157	216	375	438	629	746
Rasa						
Aroma						
Penerimaan keseluruhan						
Keterangan:						
<b>Rasa, Aroma dan Penerimaan keseluruhan</b>						
1. Sangat tidak suka						
2. Tidak suka						
3. Agak suka						
4. Suka						
5. Sangat suka						

### 3.5.4. Formulasi terbaik

#### 3.5.4.1. Kadar protein

Metode Kjeldhal bekerja dengan menghancurkan protein dari bahan organik dalam sampel menggunakan asam sulfat dan katalis. Hasil penghancuran tersebut dinetralkan dengan larutan alkali melalui proses destilasi dengan larutan asam borat sebagai penampung destilasi. Kemudian ion-ion yang dihasilkan dititrasi dengan larutan HCl menggunakan indikator yang tepat untuk menentukan titik

akhir titrasi (Apriani dkk., 2018). Pengukuran kadar protein dilakukan menggunakan metode Kjeldahl (AOAC, 2012).

Prosedur pengujian kadar protein yaitu sampel ditimbang sebanyak 0,9-1 g, dimasukkan ke dalam labu Kjeldhal 100 mL. Selanjutnya, ditambahkan sekitar 1 g  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{CuSO}_4$  dan 10 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , lalu sampel dihancurkan selama 2-2,5 jam. Setelah itu, larutan sampel didinginkan dan diencerkan dengan aquades. Sampel kemudian didestilasi dengan menambahkan sebanyak 8-10 mL larutan NaOH. Hasil destilasi ditampung dalam erlenmeyer yang telah berisi sebanyak 5 mL  $\text{H}_3\text{BO}_3$  dan 2-4 tetes indikator PP. Destilat yang dihasilkan kemudian dititrasi dengan larutan HCl 0,1N hingga terjadi perubahan warna menjadi merah muda. Langkah yang sama juga dilakukan terhadap blanko. Hasil yang diperoleh adalah total nitrogen (N), yang kemudian dikonversi ke dalam kadar protein dengan faktor konversi sebesar 6,25. Perhitungan kadar protein menggunakan rumus:

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{(VA - VB)N \text{ HCl} \times 14,007 \times 6,25}{W \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan:

- W = berat sampel (g)  
 VA = jumlah HCl untuk titrasi sampel (mL)  
 VB = jumlah HCl untuk titrasi blanko (mL)  
 N = normalitas HCl standar yang digunakan  
 14,007 = berat atom nitrogen  
 6,25 = faktor konversi

#### 3.5.4.2. Kadar serat kasar

Pengujian kadar serat kasar bakso dilakukan dengan cara sampel ditimbang sebanyak 2-2,5 g (x gram), lalu dimasukkan ke dalam gelas piala 600 mL dan ditambahkan 100 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,3 N, kemudian dihidrolisis dengan suhu 305°C selama 30 menit dihitung dari larutan mendidih. Residu dicuci dengan aquades dan disaring sampai residu tidak asam. Residu ditambahkan NaOH 100 mL lalu

dihidrolisis kembali. Selanjutnya residu disaring menggunakan kertas saring (kertas saring telah dioven selama 1 jam dan ditimbang). Residu dioven selama 5 jam pada suhu 105°C, terakhir residu ditimbang. Perhitungan kadar serat dilakukan menggunakan rumus:

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

Keterangan:

A = berat sampel (g)

B = berat kertas saring + residu (g)

C = berat kertas saring (g)

## V. KESIMPULAN

### 5.1. Kesimpulan

1. Substitusi rebung betung dalam pembuatan bakso ikan patin siam berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, *hardness*, *springiness*, *cohesiveness*, tekstur, aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan.
2. Substitusi rebung betung dalam pembuatan bakso ikan patin siam terbaik terdapat pada formulasi F2 (konsentrasi ikan patin siam 80% dan rebung betung 20%) yang menghasilkan kadar air sebesar 73,58%, kadar abu sebesar 1,62%, *hardness* sebesar 56,13 N, *springiness* sebesar 2,58 mm, *cohesiveness* sebesar 0,87 mm, skor tekstur sebesar 4,41 (kompak), skor rasa sebesar 4,30 (suka), skor aroma sebesar 3,93 (suka), skor penerimaan keseluruhan sebesar 4,25 (suka), kadar protein sebesar 7,91% dan kadar serat sebesar 1,44%.

### 5.2. Saran

Rebung betung yang digunakan sebaiknya rebung betung yang segar sehingga bakso ikan yang dihasilkan memiliki karakteristik sesuai Standar Nasional Indonesia bakso ikan (SNI 7266:2017).

## DAFTAR PUSTAKA

- Ambarita, E. M., Madanijah, S., dan Nurdin, N. M. 2014. Hubungan asupan serat makanan dan air dengan pola defekasi anak sekolah dasar di Kota Bogor. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 9(1):7-14.
- Amelia, L. 2024. Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Talas Bogor (*Colocasia esculenta L.*) Sebagai Bahan Pengisi terhadap Sifat Kimia, Fisik dan Sensori Sosis Ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*). (Skripsi). Universitas Lampung. 104 hlm.
- Andani, P. 2022. Karakteristik Kimia dan Sensori Bakso Ikan Baji Baji (*Grammoplites scaber.*) dengan Substitusi Jamur Tiram Putih. (Skripsi). Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. 110 hlm.
- Anggara, G., Nopianti, R. dan Herpandi. 2016. Pengaruh suhu dan lama perendaman dalam air dingin pada perebusan terhadap kualitas bakso patin (*Pangasius sp.*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. 5(2):134-135.
- Andini, Y.S. 2006. Karakteristik Surimi Hasil Ozonisasi Daging Merah Ikan Tongkol. (Skripsi). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 98 hlm.
- Andoko, A. 2003. *Budi Daya Bambu Rebung betung*. Kanisius. Yogyakarta. 52 hlm.
- Anyndie, A.R. 2020. Kajian Higiene Penjamah Makanan dan Angka Kuman pada Produk Olahan Ikan di Instalasi Gizi RSU'PKU Muhammadiyah Bantul. (Skripsi). Politeknik Kesehatan Yogyakarta. 104 hlm.
- AOAC. 2012. *Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist* 19<sup>th</sup> edition. AOAC. Amerika Serikat. 49 hlm.
- Auliah, A. 2012. Formulasi kombinasi tepung sagu dan jagung dalam pembuatan mie. *Jurnal Chemical Universitas Negeri Makasar*. 13(2):33-38.

- Apriani, R., Astuti, S., Suharyono, A.S. dan Susilawati. 2018. Substitusi jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) dalam pembuatan bakso ikan beloso (*saurida tumbil*): evaluasi sifat kimia dan sensori. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*. 1(1):61-77.
- Apriliyana, L. 2016. Pengaruh Pemberian Ekstrak Rumput Laut Merah (*Gracilaria verrucosa*) terhadap Profil Hematologi Ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*). (Skripsi). Jurusan Pendidikan Biologi. Universitas Muhammadiyah Purwokerto. 112 hlm.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Produksi dan Nilai Produksi Perikanan Budidaya. Lampung.
- Badan Standarisasi Nasional. 2017. *Bakso Ikan (SNI 7266:2017)*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. 1-15.
- Bahar, B. 2003. *Memilih Produk Daging Sapi*. Gramedia. Jakarta. 233 hlm.
- Briantama, S. 2023. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Daging terhadap Mutu dan Sensori Tahu Bakso Ikan. (Skripsi). Universitas Diponegoro. 65 hlm.
- Chung, M.J., Cheng, S.S., Lin, C.Y. dan Chang, S.T. 2012. Profiling of volatile compounds of *Phyllostachys pubescens* shoots in Taiwan. *Food Chemistry*, 134(4):1732-1737.
- Devi, A.C. 2021. Karakteristik Bakso Ikan Gabus (*Channa striata*) yang ditambahkan jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). (Skripsi). Universitas Lampung. 66 hlm.
- Dewi, N. R. K. dan S. B. Widjanarko. 2015. Studi proporsi tepung porang:tapioka dan penambahan NaCl terhadap karakteristik fisik bakso sapi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3 (3): 855-864.
- Estiasih, T., Harijono, Waziroh, E. dan Fibrianto, K. 2022. *Kimia dan Fisik Pangan*. Bumi Aksara. Jakarta. 309 hlm.
- Fauzi, H.M. 2018. Pengembangan jiwa kewirausahaan bagi ibu rumah tangga di desa Alasmalang dengan memanfaatkan rebung betung sebagai bahan aneka olahan kue. *Jurnal Pengabdian*. 2(1):12-24.
- Fitriyani, E., Nuraenah, N. dan Nofreena, A. 2017. Tepung ubi jalar sebagai bahan filler pembentuk tekstur bakso ikan. *Jurnal Galung Tropika*. 6(1):19-32.
- Fsan. 2005. *Cyanogenic Glycosides in Cassava and Bamboo Shoots. A Human Health Risk Assessment Technical Report Series No 28*. Food Standards Australia. New Zealand. 25 hlm.

- Ghufran, K.K. 2010. *Budidaya Ikan patin siam di Kolam Terpal*. LILY Publisher. Yogyakarta. 130 hlm.
- Ghufron, K. K. 2005. *Budidaya Ikan patin siam*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 98 hlm.
- Handoko, A. 2008. *Rebung betung Bambu*. Kanisius. Yogyakarta. 53 hlm.
- Hastarini, E., Fardiaz, D., Iranto, E.H. dan Budijanto, S. 2013. Karakteristik minyak ikan dari limbah pengolahan filet ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) dan patin jambal (*Pangasius djambal*). *Jurnal Agriteknologi*. 32(04):403–410.
- Herdiana, N., Susilawati, S., Koesoemawardani, D., dan Rahayu, E. 2023. Penambahan tepung ubi jalar ungu (*Ipomea Batatas L*) dan tapioka sebagai bahan pengisi pembentuk tekstur nugget ikan lele. *Agritech*. 43(2):127-133.
- 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):211-213.
- Husna, A, R. Khathir dan Siregar, K. 2017. Karakteristik pengeringan bawang putih (*Allium sativum L*) menggunakan pengering oven. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*. 2 (1): 338-347.
- Hutami, F.D. dan Harijono. 2014. Pengaruh penggantian larutan dan konsentrasi NaHCO<sub>3</sub> terhadap penurunan kadar sianida pada pengolahan tepung ubi kayu. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4):220-230.
- Junianto. 2003. *Teknik Penanganan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta. 88 hlm.
- Kusnandar, F. 2011. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Dian Rakyat. Jakarta. 264 hlm.
- Kusumamurni, P. 2013. Pengaruh Penambahan Bahan *Modified Starch* terhadap Mutu Kamaboko Surimi Ikan Mas. (Skripsi). Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. 108 hlm.
- Kohyama. 1993. Rheological studies on the gelation process of soybean 7s and 11s roteins in the presence of gluconate-d-lactone. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 41:8-14.
- Komariah., Ulupi, N. dan Hendrarti, E.N. 2005. Sifat fisik bakso daging sapi dengan campuran jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) sebagai campuran bahan dasar. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 30(1):34-41.

- Lee, C.M. and Lanier, T.C. 1992. Ingredient and Formulation technology for surimi-based produc. *Journal Food Technology*. 38(11):69-80.
- Liu, R., Zhao, S., Liu, Y., Yang, H., Xiong, S., Xie, B. dan Qin. 2010. *Effect of pH on the gel properties and secondary structure of fsh myosin*. *Journal Food Chemistry*. 120:196-202.
- Londhe, V., Gavasane, A., Nipate, S., Bandawane, D. and Chaudhari P. 2011. Roleof garlic (*Allium sativum*) in various disease: an overview. *Journal of Pharmaceutical Research and Review*. 1 (4):129-134.
- Lukmana, A. 1976. Denaturasi protein. *Jurnal Kimia*. 1(1):1-12.
- Maharani, I. C., Johan, V. S. dan Rahmayuni. 2022. Pemanfaatan jamur grigit dalam pembuatan bakso ikan lele dumbo. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian*. 1 (1): 1-8.
- Manurung, D.C., Pato, U. dan Rossi, E. 2017. Karakteristik kimia dan mutu sensori bakso ikan patin siam dengan penggunaan tepung bonggol pisang dan tapioka. *Jurnal Paperta*. 4(1):1-15.
- Mardini, N., Malahayati N. dan Arafah, E. 2007. Sifat fisik, kimia dan sensori sari buah nanas dengan penambahan kalsium sitrat malat (CCM) dan pektin. *Seminar Nasional Teknologi*. Universitas Sriwijaya: ISSN: 1978-9777.
- Mediatani. 2015. *Pemanfaatan Pertanian Optimal*. Gramedia. Bekasi. 217 hlm.
- Moulia, M.N., Syarief, R., Iriani, E.S., Kusumaningrum, H.D. dan Suyatma, N.E. 2018. Antimikroba ekstrak bawang putih. *Jurnal Pangan*. 27(1):55-66.
- Mudawaroch, R.E., dan Zulfanita. 2012. Kajian berbagai macam antioksidan alami dalam pembuatan sosis. *Jurnal Surya Agritama*. 1(1):71-84.
- Nakai, S. and Modler, H.W. 2000. *Food Protein, Processing Applications*. Wiley VCH. Amerika Serikat. 390 hlm.
- Nirmalasari. M. dan Asih, E.R. 2017. Daya terima kue kering sagu dengan substitusi tepung ikan patin. *Jurnal Proteksi Kesehatan*. 6(1):52-63.
- Nurfaida dan Khaeruddin. 2023. Kadar kolesterol dan nilai nutrisi bakso daging sapi Bali dengan penambahan tepung rebung betung. *Tarjih Tropical Livestock Journal*. 3(2):74-82.
- Okticah, W. 2021. Pengaruh Variasi Jenis Rebung dan Ikan terhadap Kandungan Bakteri Asam Laktat (BAL) Pada Makanan Fermentasi Rebung. (thesis). Poltekkes Kemenkes Bengkulu. 97 hlm.

- Pambayun, R. 2007. *Kiat Sukses Teknologi Pengolahan Umbi Gadung*. Ardana Media. Yogyakarta. 156 hlm.
- Pandey, A.K., Ojha, V dan Choubey, S.K. 2012. Development and shelflife evaluation of value added edible products from bamboo shoots. *Food Technology Journal*. 7(6):363-371.
- Pomeranz, Y. 1991. *Functional Properties of Food Components*. Academic Press Inc. Amerika Serikat. 560 hlm.
- Pradana, E. 2012. Evaluasi Mutu Jantung Pisang dan Ikan patin siam Sebagai Makanan Kaya Serat. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Riau. 104 hlm.
- Purwanto, A., Ali, A. dan Herawati, N. 2015. Kajian mutu bakso berbasis daging sapi dan jamur merang (*Volvariella volvacea*). *Jurnal Sagu*. 14(2):1-8.
- Putra, N.K. 2009. Efektivitas berbagai cara pemaskanterhadap penurunan kandungan asam sianida berbagai jenis rebung betung bambu. *Jurnal Teknologi Pangan*. 15(2):40-42.
- Putri, K.S. 2016. Kajian jenis bahan pengisi dan lama pengukusan terhadap karakteristik nugget ikan nila. *Jurnal Teknologi Pangan*. 2(2):16-25.
- Rahardiyana, D. 2004. *Bakso (Traditional Indonesian Meatball) Properties with Postmortem Condition and Frozen Storage*. (Theses). Louisiana State University). 98 hlm.
- Ramadhanti, G., Sachriani dan Fadiati, A. 2023. Analisis daya terima konsumen pada nugget rebung betung substitusi *puree* kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*). *Jurnal Sosial dan Sains*. 3(8):765-779.
- Ratnawati, R. 2013. Eksperimen Pembuatan Kerupuk Rasa Ikan Banyar dengan Bahan Dasar Tepung Komposit Mocaf dan Tapioka. (Skripsi). Universitas Negeri Semarang. 98 hlm.
- Rizkiyani, N., Kamal, R., Hamid dan Heirina, Y. 2016. Pengaruh penambahan rebung betung (*Dendrocalamus Asper*) terhadap karakteristik organoleptik dan tingkat penerimaan konsumen pada kerupuk. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*. 1(1):25-31.
- Rostiawati, A.L. 2013. Rekrystalisasi Garam Rakyat dari Daerah Demak untuk Mencapai SNI Garam Industri. (Skripsi). Teknik Kimia, Universitas Diponegoro. 218 hlm.
- Saha and Bhattacharya. 2010. Hydrocolloid as thickening and gelling agent in food: a critical review. *Food Scientific Technology Journal*. 47(6):587-597.

- Sari, H.A. dan Widjanarko, S.B. 2015. Karakteristik kimia bakso sapi (kajian proporsi tepung tapioka: tepung porang) dan penambahan NaCl. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3):784-792.
- Sary, N., Fahrizal dan Yani, A. 2018. Jenis bambu di hutan Tembawang Desa Suka Maju Kecamatan Sungai Betung Kabupaten Bekayang. *Jurnal Hutan Lestari*. 6(3):637-646.
- Schmitz, G., Lepper, H. dan Heidrich, M. 2004. *Farmakologi dan Toksikologi*. EGC. Jakarta. 697 hlm.
- Setiawati, M., Sakinah, A. dan Jusadi, D. 2015. Evaluasi pertumbuhan dan kualitas daging *Pangasianodon hypophthalmus* yang diberi pakan mengandung daun *Cinnamun burmanni*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 14(2):171-178.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A. dan Sari, M. P. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press. Bogor. 65 hlm.
- Shahidi and Botta. 1994. *Processing Technology and Quality of Seafood*. London. 342 hlm.
- Sinaga, C., Herawati, N. dan Harun, N. 2015. Mutu bakso ikan ekor kuning (*Caesio cuning*) dengan penambahan rebung betung (*Dendrocalamus asper*). *Jurnal Fakultas Pertanian*. 2(2):1-10.
- Siskawati. 2018. *Pengaruh Penambahan Tepung Daun Katuk (Sauropus Androgynus (L) Merr) pada Bakso Daging Ayam Broiler terhadap Antioksidan, Kadar Air, Aktivitas Air dan Organoleptik*. (Thesis). Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. 145 hlm.
- Suarti, B., Bara, U.R.B. dan Fuadi, M. 2016. Pembuatan bakso dari biji lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dengan penambahan putih telur dan lama perebusan. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 20(1):308-313.
- Subhan, K. 2008. Nilai Gizi dan Organoleptik Telur Pindang dengan Menggunakan Ekstrak Daun Jati Selama Penyimpanan Suhu Dingin. (Skripsi). Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. 102 hlm.
- Sudaryani, T. 2003. *Kualitas Telur*. Penebar Swadaya. Jakarta. 64 hlm.
- Sujianti, T., Haris, H. dan Jaya, F.M. 2020. Pengaruh penambahan sari sereh dapur (*Cymbopogon citratus*) terhadap mutu bakso ikan patin siam (*pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Pangan Halal*. 2(1):23-30.

- Sunardi, Johan, V.S. dan Zalfiatri, Y. 2018. Pemanfaatan rebung betung dalam pembuatan bakso ikan toman. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 10(2):6-13.
- Suprayitno, E. dan Titik, D. S. 2017. *Metabolisme Protein*. UB Press. Malang. 108 hlm.
- Supriyatna, N. 2014. Pengolahan rebung betung sebagai pangan fungsional sumber serat. *Jurnal Penelitian dan Perkembangan*. 1(2):97-104.
- Suryanti. 2009. Kajian Sifat Fungsional Daging Lumat dan Surimi Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) Serta Aplikasinya Menjadi Dendeng Giling dan Pendugaan Umur Simpannya. (Thesis). Fakultas Pertanian. Insitut Teknologi Bogor. 112 hlm.
- Susanto, H dan Khairul A. 2007. *Budidaya Ikan patin siam*. Penebar Swadaya. Jakarta. 90 hlm.
- Suwarno., R.D., Ratnani dan Hartati, I. 2015. Proses pembuatan gula invert dari sukrosa dengan katalis asam sitrat, asam tartrat dan asam klorida. *Jurnal Ilmiah Momentum*. 11(2): 99-103
- Suzuki, T. 1981. *Fish and Krill Protein Dalam Processing Technology*. Applied Scence Publishing. London. 260 hlm.
- Untoro, N. S., Kusrahayu, B.E. dan Setiani. 2012. Kadar air, kekenyalan, kadar lemak dan citarasa bakso daging sapi dengan penambahan ikan bandeng presto. *Jurnal Teknologi Peternakan*. 1(1): 567-583
- USDA. 2018. *National Nutrient Database for Standard Reference 01123*. The National Agricultural Library. Amerika Serikat.
- Widayat, D. 2011. Uji Kandungan Boraks pada Bakso (Studi pada Warung Bakso di Kecamatan Summersari Kabupaten Jember). (Skripsi). Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Jember. 119 hlm.
- Widiarti. 2012. Pengusahaan rebung betung bambu oleh masyarakat, studi kasus di Kabupaten Demak dan Wonosobo. *Jurnal Penelitian Hutan dan Komersial Alam*. 10(1):51-61.
- Winarno, F.G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 253 hlm.
- Wodi, S.I.M. dan Cahyono, E. 2022. Penerapan diversifikasi produk hasil perikanan sebagai upaya meningkatkan konsumsi ikan masyarakat kampung Birahi kecamatan Tabukan Selatan. *Jurnal Politeknik Negeri Nusa Utara*. 6(1):1-6.

- Yanto dan Muhamad, H. 2024. Pendampingan budidaya bibit ikan patin siam di pokdakan Iwan patin dan pondakan Reka patin muaro Jambi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 5(1):632-640.
- Yolanda, C., Berliana, D. dan Anggraini, N. 2021. Efisiensi kinerja rantai pasok ikan patin siam di Pringsewu, Lampung. *Journal of Food System and Agribusiness*. 5(2):107-115.
- Yunarni. 2012. Studi Pembuatan Bakso Ikan dengan Tepung Biji Nangka (*Artocarpus Heterophyllus Lam*). (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Hasanudin. Makasar. 107 hlm.
- Zayas, J.F. 1997. *Functionality of Protein in Food*. Springer. Berlin. 373 hlm.