

## **Pengaruh penambahan Albumen dan STTP Terhadap Sifat Fisik , Kimia, dan sensory Bakso Ikan Substitusi Pasta Edamame**

### ***Effect of using Albumen Binder and STTP on the Physical, Chemical and Sensory Properties of Fish Meatballs with Edamame Paste***

Wahyu Suryaningsih \*<sup>1</sup> , Ade Galuh Rakhmadevi <sup>1</sup> , Muhammad Ardiyansyah Suryanegara <sup>1</sup> ;  
Syaiful Bachri <sup>1</sup> , Yogin Rosa Dima Al-Amilast <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Agricultural Technology, Politeknik Negeri Jember

\* [wahyu\\_surya@polije.ac.id](mailto:wahyu_surya@polije.ac.id)

#### **ABSTRAK**

Mutu bakso dipengaruhi bahan baku dan bahan tambahan. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh albumen dan Sodium Tripolyphosphate (STPP) terhadap sifat kimia, fisik, dan sensorik bakso ikan dengan pasta edamame. Metode penelitian menggunakan rancangan acak lengkap factorial. Faktor A konsentrasi albumen : 0%, 3%, 6%, dan 9%, dan faktor B konsentrasi STPP : 0%, 0,22%, dan 0,44% , diulang 2 kali. Parameter pengamatan, terdiri tekstur, warna, uji lipat, kadar air, kadar protein, sensory warna, aroma, dan rasa. Penambahan albumen dan STPP berpengaruh nyata terhadap sifat kimia, fisik dan sensori bakso. Kombinasi penambahan albumen 9% dan STPP 0.22% menghasilkan bakso ikan dengan pasta edamame terbaik, mempunyai warna hijau muda, rasa gurih, tekstur kenyal (nilai 18.21 N) , elastis (nilai 5,00), kadar air 67.54 % , dan kadar protein 11,06%. Formulasi ini direkomendasikan sebagai kondisi optimal.

**Kata kunci** — Albumen , Bakso, Edamame, Ikan Swaggi, *Sodium Tripolyphosphate* (STTP)

#### **ABSTRACT**

The quality of meatballs is influenced by raw materials and additives. This study aims to determine the effect of albumen and sodium tripolyphosphate (STPP) on the chemical, physical, and sensory properties of fish meatballs made with edamame paste. The research method used a completely randomized factorial design. Factor A was albumin concentration: 0%, 3%, 6%, and 9%, and factor B was STPP concentration: 0%, 0.22%, and 0.44%, repeated twice. Observation parameters included texture, color, fold test, moisture content, protein content, and sensory evaluation of color, aroma, and taste. The addition of albumen and STPP significantly affected the chemical, physical, and sensory properties of the fish balls. The combination of 9% albumen and 0.22% STPP produced fish meatballs with the best edamame paste, featuring a light green color, savory flavor, chewy texture (18.21 N), elasticity (5.00), 67.54% moisture content, and 11.06% protein content. This formulation is recommended as the optimal condition.

**Keywords** — Albumen, Edamame, Fish Meatballs, *Sodium Tripolyphosphate* (STPP), Swaggi Fish

#### **OPEN ACCESS**

© 2026. Wahyu Suryaningsih , Ade Galuh Rakhmadevi, Muhammad Ardiyansyah Suryanegara, Syaiful Bachri , Yogin Rosa Dima Al-Amilast



[Creative Commons  
Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## 1. Pendahuluan

Perkembangan produk olahan berbasis ikan semakin meningkat seiring dengan pola konsumsi dan gaya hidup masyarakat yang cenderung mencari produk praktis, siap saji dan bergizi tinggi. Kondisi ini didukung ketersediaan bahan baku ikan yang tinggi di Indonesia. Data BPS tahun 2024, produk perikanan mencapai 3,34 juta ton [1]. Produk olahan ikan yang paling banyak digemari adalah bakso.

Saat ini dengan adanya pergeseran gaya hidup sehat dan menarik, maka masyarakat tidak saja lebih memilih makanan bergizi tinggi, namun juga kaya serat atau *functional food*. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, perlu adanya teknologi inovasi untuk pengembangan produk bakso ikan dengan substitusi pangan nabati, seperti edamame.

Edamame sebagai sumber protein nabati, serat, dan antioksidan dapat meningkatkan nilai gizi sekaligus memberikan warna hijau alami pada produk. Akan tetapi kandungan serat dan lemak nabati pada edamame dapat mengganggu pembentukan gel protein ikan sehingga menurunkan kualitas tekstur bakso [2]. Untuk mengatasi hal tersebut, digunakan bahan tambahan berupa albumen sebagai pengikat alami dan Sodium Tripolyphosphate (STPP) sebagai penyal.

Albumen berperan dalam pembentukan gel dan meningkatkan daya rekat. Albumen terdapat dalam putih telur, merupakan bahan pengikat alami yang kaya protein globular. Saat dipanaskan, protein albumen akan terdenaturasi dan membentuk gel padat berwarna putih buram, yang dapat meningkatkan kekenyalan dan kekompakan tekstur bakso [3]. Albumen juga berkontribusi membentuk warna produk. Albumen mengandung air 90%, sehingga penambahan dalam jumlah besar dapat memengaruhi sifat fisik, kimia dan organoleptik produk.

STTP sebagai bahan tambahan pangan yang digunakan pada produk olahan ikan. STTP berfungsi meningkatkan water holding capacity (WHC) dan memperbaiki kelarutan protein myofibril, elastisitas, serta stabilitas emulsi produk [4]. STTP mampu mencegah kehilangan air selama proses pemasakan, meningkatkan elastisitas gel, serta memperbaiki kestabilan tekstur bakso. Kombinasi albumen

dan STTP diharapkan dapat menghasilkan bakso ikan dengan pasta edamame dengan mutu kimia, fisik, dan sensoris yang lebih baik, dan diterima konsumen secara luas. Kedua bahan tersebut berpotensi menghasilkan produk bakso ikan dengan tekstur lebih kenyal, kompak, dan juicy.

Tujuan penelitian untuk menganalisa pengaruh penambahan albumen; STTP dan interaksi albumen dengan STTP terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik bakso ikan substitusi pasta edamame, serta menentukan formula kombinasi albumen dan STTP yang optimal untuk menghasilkan produk yang baik.

## 2. Metodologi

### *Bahan dan Alat*

Bahan pembuatan bakso adalah daging dan surimi ikan swanggi, edamame, tepung tapioka, albumen (albumen), garam, sodium polifosfat, merica. Bahan kimia untuk analisa  $H_2SO_4$  pekat, asam borat, indikator metil merah, larutan HCL,  $NaOH$ , Cupri sulfat, dan aquades

Peralatan yang digunakan adalah timbangan digital, *food processor*, oven merk venticell, desikator, kompor, labu Kjeldahl, sentrifuge, *freezer*, *texture analyser* dan vapodes.

### *Metode Penelitian*

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial 2 kali ulangan. Faktor A. binder albumen terdiri 4 taraf yaitu A0 (kontrol), A1 (3%), A2 (6%), A3 (9%). Faktor B. Adalah STPP terdiri dari 3 taraf yaitu B0 (kontrol), B1 (0.22%), B2 (0.44%). Pengolahan data menggunakan of variant (Anova) dengan uji duncan Multiple range test (DMRT) 5%. Pengolahan data menggunakan program excel 2019.

### *Pembuatan Pasta Edamame*

Pembuatan pasta edamame terdiri pengupasan dan pencucian edamame, penggilingan menggunakan chopper selama 10 menit atau sampai halus, selanjutnya dikemas plastik dan dibekukan dalam freezer.

### *Pembuatan Bakso ikan dengan pasta edamame*

Pembuatan bakso ikan dengan pasta edamame terdiri dari beberapa tahap, dimulai dari proses *trimming* dan *filleting* yaitu memisahkan antara daging ikan dari kulit,



kepala, sisik dan duri. Daging ikan dicuci sampai bersih. Penimbangan daging ikan dan bahan tambahan lainnya sesuai dengan formulasi perlakuan. Pembuatan adonan dengan memasukkan daging ikan, es, STTP dan garam dalam chopper. Daging dihancurkan sampai halus, dan ditambahkan tepung tapioka, bumbu, pasta edamame, albumen dichopper kecepatan 2 selama 9 menit atau sampai adonan kalis dan homogen. Proses pencetakan dilakukan menggunakan tangan. Adonan ditekan dengan tangan, dan akan keluar disela ibu jari tangan, kemudian diambil menggunakan sendok berbentuk bulat. Adonan yang dicetak, dimasukan kedalam panci berisi air panas pada suhu 80°C. Perebusan bakso dengan cara memasukan dalam air mendidih selama 5 menit sampai bakso mengapung, tandanya sudah matang. Bakso diangkat dan dimasukkan dalam air es, kemudian diangkat, ditiriskan dan didinginkan. Bakso dikemas dalam kemasan.

### 3. Pembahasan

#### 4.1 Sifat Fisik Bakso ikan dengan pasta edamame

Bakso ikan mempunyai sifat fisik yang standart, yaitu teksturnya kenyal, kompak, elastis, tidak berongga, berwarna putih cerah dan aroma gurih khas ikan. Parameter fisik bakso penting, karena dapat menunjukkan mutu dan penerimaan konsumen [5]. Selain itu sifat fisik bakso untuk menetapkan bahwa produk bakso memenuhi standart SNI 3818 tahun 2014, menilai kondisi produksi bakso dan kestabilan produk selama penyimpanan.

Bakso ikan dengan pasta edamame merupakan proses produksi inovasi dan sebagai diversifikasi produk. Produk bakso ini mempunyai sifat fisik yang khas, yaitu teksturnya kenyal dan berwarna putih kehijauan sampai hijau muda. Sifat fisik yang ditunjukkan oleh tekstur dan daya lipat bakso edamame dengan penambahan albumen dan STTP terlihat pada Tabel 1. Sedangkan parameter warna pada Tabel 2.

**Tabel 1.** Data Sifat Fisik Tekstur dan Daya Lipat Bakso Ikan dengan Edamame

Perlakuan	Tekstur (N)	Daya Lipat
A0B0	8.61±0.00 <sup>j</sup>	1.50±0.71 <sup>c</sup>
A0B1	9.35±0.00 <sup>j</sup>	1.50±0.71 <sup>c</sup>
A0B2	9.84±0.00 <sup>i</sup>	2.00±0.00 <sup>c</sup>
A1B0	10.52±0.00 <sup>h</sup>	2.00±0.00 <sup>c</sup>
A1B1	11.54±0.00 <sup>g</sup>	2.00±0.00 <sup>c</sup>
A1B2	12.59±0.01 <sup>f</sup>	2.50±0.71 <sup>b</sup>
A2B0	13.84±0.71 <sup>e</sup>	2.50±0.71 <sup>b</sup>
A2B1	15.68±0.21 <sup>d</sup>	2.50±0.71 <sup>b</sup>
A2B2	16.29±0.05 <sup>c</sup>	3.50±0.71 <sup>b</sup>
A3B0	16.75±0.26 <sup>b</sup>	4.00±0.00 <sup>a</sup>
A3B1	17.87±0.00 <sup>b</sup>	4.50±0.71 <sup>a</sup>
A3B2	18.21±0.01 <sup>a</sup>	5.00±0.00 <sup>a</sup>

Keterangan:

- A0B0= Albumen 0%-STTP 0% (kontrol); A0B1= Albumen 0%-STTP 0,22%; A0B2=Albumen 0%-STTP 0,44%; A1B0=Albumen 3%-STTP 0%; A1B1=Albumen3%-STTP0,22%; A1B2= Albumen 3%-STTP 0,44%; A2B0 = Albumen6%-STTP 0%; A2B1 = Albumen 6%-STTP 0,22%; A2B2= Albumen 6%-STTP 0,44%; A3B0 = Albumen9%-STTP 0%; A3B1=9%-STTP 0,22%; A3B2= 9%-STTP 0.44%
- Nilai yang diikuti huruf sama dalam kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT tingkat 5% (P <0,5)

#### 4.1.1 Tekstur

Tekstur merupakan sifat fisik bahan pangan yang penting dan dapat mempengaruhi penerimaan konsumen. Tekstur produk pangan berhubungan dengan penginderaan atau nilai organoleptik bahan padat, yaitu kesan di mulut setelah proses mengunyah dan mengecap makanan [2]. Tekstur bakso ikan adalah kenyal, elastis, dan tidak liat, serta memiliki konsistensi kompak dan tidak lembek atau terlalu keras [6]. Tekstur bakso dipengaruhi oleh kandungan dan jenis protein ikan dan bahan tambahan sebagai bahan pengikat [7].

Hasil ANONA (p<0,05) tekstur bakso ikan dengan pasta edamame, pada perlakuan albumen dengan STTP dan interkasinya berpengaruh nyata. Penambahan konsentrasi albumen yang tinggi, menghasilkan tekstur bakso ikan dengan pasta edamame makin kenyal. Protein albumen putih telur akan protein ikan dan pasta edamame, dan selama pemanasan akan terkoagulasi dan menghasilkan tekstur bakso yang padat [6]. Demikian juga pengaruh

STPP yang dapat membuat tekstur yang kenyal. Namun STTP mempunyai mekanisme yang berbeda yaitu bekerja dengan meningkatkan nilai pH protein daging ikan. Protein myofibril pada pH tinggi akan membuka ikatannya, sehingga meningkatkan afinitas protein dalam mengikat molekul air dan menghasilkan tekstur elastis [8]. Interaksi keduanya memperlihatkan efek sinergis dalam memperbaiki kekenyalan. Kombinasi protein telur dan fosfat dapat meningkatkan stabilitas emulsi serta daya ikat air [9].

**Tabel 2.** Nilai Warna Bakso Ikan Dengan Pasta Edamame Pada Perlakuan Penambahan Albumen dan STTP

Perlakuan	Warna l*	Warna a*	Warna b*
A0B0	77.85±2.74 <sup>a</sup>	2.80±1.24 <sup>a</sup>	28.88±3.55 <sup>a</sup>
A0B1	76.01±2.27 <sup>a</sup>	2.52±0.22 <sup>a</sup>	29.00±0.22 <sup>ab</sup>
A0B2	75.35±1.98 <sup>a</sup>	2.73±0.16 <sup>a</sup>	31.55±0.65 <sup>b</sup>
A1B0	74.84±0.74 <sup>a</sup>	2.39±0.33 <sup>a</sup>	27.35±0.07 <sup>bc</sup>
A1B1	75.17±3.01 <sup>a</sup>	2.20±0.35 <sup>a</sup>	28.23±0.61 <sup>bc</sup>
A1B2	78.57±5.09 <sup>a</sup>	2.05±0.60 <sup>a</sup>	27.87±0.82 <sup>bc</sup>
A2B0	75.54±0.36 <sup>a</sup>	2.53±0.07 <sup>a</sup>	28.09±0.34 <sup>bc</sup>
A2B1	76.39±1.37 <sup>a</sup>	2.12±0.18 <sup>a</sup>	28.08±0.59 <sup>bc</sup>
A2B2	75.02±4.02 <sup>a</sup>	1.61±0.09 <sup>a</sup>	25.82±1.85 <sup>bc</sup>
A3B0	72.63±3.35 <sup>a</sup>	0.46±0.19 <sup>a</sup>	22.32±0.10 <sup>bc</sup>
A3B1	77.33±1.52 <sup>a</sup>	0.84±0.13 <sup>a</sup>	24.89±1.21 <sup>c</sup>
A3B2	73.22±0.41 <sup>a</sup>	1.64±0.91 <sup>a</sup>	24.34±0.25 <sup>c</sup>

Keterangan:

- A0B0= Albumen 0%-STTP 0% (kontrol); A0B1= Albumen 0%-STTP 0,22%; A0B2=Albumen 0%-STTP 0,44%; A1B0=Albumen 3%-STTP 0%; A1B1=Albumen 3%-STTP 0,22%; A1B2= Albumen 3%-STTP 0,44%; A2B0 = Albumen 6%-STTP 0%; A2B1 = Albumen 6%-STTP 0,22%; A2B2= Albumen 6%-STTP 0,44%; A3B0 = Albumen 9%-STTP 0%; A3B1=9%-STTP 0,22%; A3B2= 9%-STTP 0,44%
- Nilai yang diikuti huruf sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT tingkat 5% (P <0,5)

#### 4.1.2 Daya Lipat

Parameter yang menunjukkan daya elastisitas dan kekenyalan bakso dapat dilakukan uji daya lipat atau *folding test*. Pengujian uji lipat dilakukan secara organoleptik, menggunakan nilai skor terhadap kelenturan produk. Penilaian produk dilakukan dengan cara melipat irisan bakso ketebalan 3-5 mm untuk mengetahui adanya keretakan [10]. Kriteria penilaian menggunakan skor 1 sampai 5, Nilai skor

tertinggi 5, artinya elastisitas atau kenyal ditandai tidak retak pada lipatan ketiga, sedangkan nilai terendah 1 rapuh, ditandai retak pada lipatan pertama.

Hasil ANOVA (p<0,05) bakso ikan dengan pasta edamame, pada perlakuan, penambahan albumen, STTP, dan interaksinya berpengaruh nyata. Penambahan konsentrasi albumen dan STTP makin tinggi menghasilkan bakso yang elastis dan kenyal, dengan nilai skor 4 sampai 5. Sedangkan penambahan albumen pada konsentrasi rendah, menghasilkan bakso tidak elastis dan tidak kenyal atau lembek, dengan nilai skor rendah yaitu 1,5 sampai 2,0. Protein albumen akan membentuk jaringan gel berfungsi sebagai matriks yang merangkap air dan komponen lain dalam adonan bakso. Semakin tinggi konsentrasi putih telur, semakin padat dan kuat jaringan gel yang terbentuk [8]. Hal ini menghasilkan tekstur yang lebih kompak, elastis dan kohesif yang secara langsung meningkatkan kemampuan bakso untuk menahan tekanan saat dilipat tidak patah [11].

Sedangkan mekanisme kerja STTP bersifat meningkatkan pH daging ikan. Kenaikan pH menjauhkan nilai pH adonan dari titik isoelektrik protein pada sekitar pH 5,0 sampai 5,5 memiliki muatan netral dan kelarutan yang rendah. Menjauhnya pH dari titik isoelektrik, muatan negatif pada protein *myofibril* (aktin dan miosin) meningkat, menyebabkan gaya tolak-menolak antar rantai protein [12]. Hal ini membuat struktur protein lebih terbuka atau mengembang

Selain itu protein albumin dalam albumen saat dipanaskan akan terdenaturasi dan membentuk jaringan gel [13]. Jaringan gel sebagai matriks yang mengisi diantara jaringan protein ikan, menghasilkan struktur yang lebih padat dan kompak. Protein albumin terdenaturasi membentuk ikatan silang antara ikatan disulfida dengan molekul albumin dan molekul protein *myofibril* ikan yang telah dibuka oleh STTP [12]. Albumin dapat berinteraksi dan membentuk ikatan silang dengan *Myosin Heavy Chain* (MHC), komponen utama protein myofibril [14]. Jaringan gel tiga dimensi yang jauh lebih kompleks, terstruktur, padat dan memiliki ikatan saling yang lebih banyak dan kuat [8]. Jaringan gel mampu merangkap air dengan sangat baik dan memiliki ketahanan yang luar biasa terhadap tekanan fisik dalam nilai uji lipat.



#### 4.1.3 Warna L\*

Nilai warna L\* menunjukkan kecerahan warna dengan skala 0 hingga 100. Nilai 0 menunjukkan warna hitam (gelap) sedangkan nilai 100 menunjukkan warna putih atau cerah [15]. Analisa statistik warna L\*, menggunakan ANOVA taraf 5% menunjukkan bahwa penambahan berbagai konsentrasi albumen, STPP, dan interaksi tidak berpengaruh nyata. Derajat kecerahan dari bakso dipengaruhi oleh bahan utama, yaitu daging ikan dan edamame, sedangkan albumen dan STTP tidak berkontribusi terhadap warna bakso. Kondisi ini diperkuat dengan penelitian yang lain, yaitu penambahan Egg White Powder (EWP) tidak berpengaruh terhadap warna bakso [13].

#### 4.1.4 Warna a\*

Nilai warna a\* menunjukkan warna hijau (-) menuju merah (+). Simbol (-) menunjukkan warna hijau sedangkan simbol (+) menunjukkan warna merah. Hasil analisa statistik ANOVA ( $p < 0,05$ ) warna a\* bakso ikan dengan pasta edamame, menunjukkan perlakuan albumen berpengaruh nyata, sedangkan STPP dan interaksi tidak berpengaruh nyata. Penambahan konsentrasi albumen yang tinggi menunjukkan nilai makin turun yang berarti menuju pada warna hijau. Nilai negatif pada parameter a\* dalam sistem warna CIE Lab\* mengidentifikasi dominan warna hijau [16]. Pasta Edamame yang dicampurkan dalam pembuatan bakso ikan, mengandung pigmen hijau yaitu klorofil. Klorofil pada proses pemanasan dalam kondisi asam akan berubah menjadi pheophytin yang menyebabkan bakso berwarna coklat kusam. Albumen mempunyai pH basa, maka akan dapat menetralkan keasaman adonan dan melindungi pigmen klorofil, sehingga menghasilkan bakso lebih hijau [17]. Selain itu albumen mengandung ovalbumin yang dapat berinteraksi dengan molekul klorofil, dan melindungi terjadinya proses oksidasi selama pemanasan [18].

#### 4.1.5 Warna b\*

Nilai warna b\* menunjukkan warna biru ke kuning dengan skala -120 hingga 120. Nilai -120 menunjukkan warna biru, sedangkan nilai 120 menunjukkan warna kuning. Data pengujian warna b\* berkisar 22.32 antara 29,00. Hasil

pengolahan statistik menggunakan ANOVA ( $p < 0,05$ ) menunjukkan perlakuan albumen, STTP dan interaksinya berpengaruh nyata. Penambahan albumen dan STTP yang tinggi menghasilkan nilai b\* makin rendah yang berarti menuju warna kebiruan.

Demikian juga terjadi pada penambahan STPP, semakin tinggi menghasilkan nilai b\* makin rendah yang berarti cenderung pada warna kebiruan. Senyawa fosfat Fosfat berperan sebagai penstabil klorofil dengan cara menjaga pH tetap netral/basa, membentuk kompleks dengan klorofil, mencegah terjadinya oksidasi akibat panas atau asam [18].

## 4.2 Sifat Kimia Bakso Ikan Dengan Edamame

Sifat kimia menunjukkan komponen intrinsik dalam bahan pangan, untuk menentukan nilai gizi, dan secara tidak langsung menentukan sifat fisik dan sensory, serta perubahan akibat reaksi kimia selama proses pengolahan. Kadar air dan protein bakso ikan berhubungan erat dengan sifat fisik bakso. Adanya perbedaan jumlah komposisi bahan penyusun yaitu daging ikan, surimi dengan pasta edamame menghasilkan jumlah kandungan kimia berbeda. Data kadar air dan protein bakso ikan dengan pasta edamame dengan perlakuan albumen dan STTP dapat dilihat pada Tabel 3.

### 4.2.1 Kadar Air

Air bahan pangan mempengaruhi sifat ekstrinsik fisik, sensori yaitu tekstur, warna, dan citarasa, serta keawetan bahan pangan. Kadar air bakso ikan tergantung dari komposisi bahan yang digunakan dan cara pengolahannya.

Kadar air bakso ikan dengan pasta edamame dari perlakuan penambahan albumen dan STTP berkisar antara 64.93 % sampai 70.61%. Hasil ANOVA ( $p < 0,05$ ), menunjukkan perlakuan penambahan albumen, STTP dan interaksinya tidak berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ).

Kadar air dalam sistem bakso ditentukan oleh komposisi bahan bakunya yaitu surimi dan pasta edamame, dan air es yang ditambahkan, sehingga penambahan albumen dengan STTP yang relatif sedikit dan tidak menyebabkan perbedaan terhadap kadar air bakso. Protein albumen dan STTP lebih berperan terhadap pengikatan WHC melalui pengikatan matrik gel protein yang lebih kuat, sehingga banyak air



yang terikat secara kimia dalam struktur gel tanpa mengubah jumlah total air [13]. Air yang terikat tetap dihitung sebagai kadar air bakso, sehingga adanya perlakuan penambahan albumen dan STTP tidak ada perubahan.

Lebih lanjut, interaksi antara protein ikan, edamame dan albumen membentuk jaringan gel yang satbil dan homogen yang mampu menahan air secara seragam pada semua perlakuan. Kondisi ini menyebabkan kadar air bahan relatif konstan, meskipun terjadi peningkatan sifat fungsional tekstur dan elastisitas bakso [19].

Tabel 3 Data Sifat Kimia Bakso Ikan dengan Edamame

Perlakuan	Kadar air (%)	Kadar Protein (%)
A0B0	70.03±1.43 <sup>a</sup>	13.79±0.04 <sup>a</sup>
A0B1	69.03±0.20 <sup>a</sup>	13.40±0.05 <sup>b</sup>
A0B2	70.61±0.66 <sup>a</sup>	13.20±0.04 <sup>c</sup>
A1B0	69.72±2.25 <sup>a</sup>	12.91±0.03 <sup>d</sup>
A1B1	66.84±3.02 <sup>a</sup>	12.69±0.06 <sup>e</sup>
A1B2	66.13±3.04 <sup>a</sup>	12.54±0.01 <sup>f</sup>
A2B0	68.57±1.53 <sup>a</sup>	11.93±0.04 <sup>g</sup>
A2B1	68.33±4.73 <sup>a</sup>	11.75±0.04 <sup>h</sup>
A2B2	70.59±1.26 <sup>a</sup>	11.58±0.04 <sup>i</sup>
A3B0	67.27±0.57 <sup>a</sup>	11.32±0.05 <sup>j</sup>
A3B1	64.93±0.44 <sup>a</sup>	11.18±0.01 <sup>k</sup>
A3B2	67.54±2.88 <sup>a</sup>	11.06±0.06 <sup>l</sup>

Keterangan:

- A0B0= Albumen 0%-STTP 0% (kontrol); A0B1= Albumen 0%-STTP 0,22%; A0B2=Albumen 0%-STTP 0,44%; A1B0=Albumen 3%-STTP 0%; A1B1=Albumen3%-STTP0,22%; A1B2= Albumen 3-STTP 0,44%; A2B0 = Albumen6%-STTP 0%; A2B1 = Albumen 6%-STTP 0,22%; A2B2= Albumen 6%-STTP 0,44%; A3B0 = Albumen9%-STTP 0%; A3B1=9%-STTP 0,22%; A3B2= 9%-STTP 0,44%
- Nilai yang diikuti huruf sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT tingkat 5% (P <0,5)

#### 4.2.2 Kadar Protein

Kadar protein menunjukkan nilai nutrisi dan gizi bakso ikan dengan edamame. Kadar protein bakso juga secara tidak langsung dapat mempengaruhi sifat fisiknya, yaitu struktur kekompakan dan tekstur bakso. Kadar protein bakso ikan dengan pasta edamame dari perlakuan penambahan albumen dan STTP berkisar antara 11.06%-13.79%.

Analisa statistik dengan ANOVA(p<0,05), menunjukkan bahwa putih

telur, STPP, dan interaksinya berpengaruh nyata. Kadar protein menurun pada konsentrasi albumen dan STPP yang lebih tinggi. Penurunan kadar protein bakso ikan dengan pasta edamame pada perlakuan penambahan albumen dengan STTP disebabkan karena perbedaan formulasi atau proporsi bahan penyusunnya. Albumen mengandung air 90% dan protein albumen 10%, sedangkan ikan mengandung air 80 % dan kadar protein 15% , serta pasta edamame mengandung protein 12 dan air 70%. Sedangkan STPP bukan merupakan senyawa protein, tidak berkontribusi terhadap kadar protein bakso. Akan tetapi secara tidak langsung akan membuka struktur globular protein miofibril yang dapat meningkatkan WHC bakso, sehingga kadar airnya tinggi dan kadar proteinnya menurun [9].

#### 4.3 Sifat Sensory Mutu Hedonik Bakso Ikan Dengan Edamame

Untuk mengetahui sifat karakteristik bakso ikan dengan pasta edamame dapat dilakukan menggunakan pengujian organoleptik mutu hedonik, meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan penampakannya. Penilaian sifat sensoris dapat menentukan kualitas dan penerimaan produk oleh konsumen, dan sangat baik dilakukan terutama pada pengembangan produk baru, perubahan formulasi, dan pengendalian proses produksi bakso. Data pengujian sensori mutu hedonik bakso ikan dengan pasta edamame dapat dilihat Tabel 4.

Tabel 4. Data Sifat Sensorik Mutu Hedonik Bakso Ikan dengan Pasta Edamame

Perlakuan	Warna (skor)	Tekstur (skor)	Rasa (skor)
A0B0	3.63±1.03 <sup>a</sup>	2.35±0.86 <sup>a</sup>	3.08±0.69 <sup>a</sup>
A0B1	2.83±0.93 <sup>a</sup>	3.35±0.58 <sup>ab</sup>	3.53±0.88 <sup>a</sup>
A0B2	3.55±0.99 <sup>a</sup>	3.50±0.51 <sup>ab</sup>	3.43±0.84 <sup>a</sup>
A1B0	2.85±1.03 <sup>a</sup>	3.45±0.50 <sup>ab</sup>	3.08±0.69 <sup>a</sup>
A1B1	2.85±1.08 <sup>a</sup>	3.05±0.50 <sup>ab</sup>	3.23±0.77 <sup>a</sup>
A1B2	2.85±0.98 <sup>a</sup>	3.40±0.67 <sup>ab</sup>	3.40±0.78 <sup>a</sup>
A2B0	3.00±0.96 <sup>a</sup>	3.20±0.61 <sup>ab</sup>	3.70±0.69 <sup>a</sup>
A2B1	2.75±1.01 <sup>a</sup>	3.20±0.76 <sup>ab</sup>	3.30±1.02 <sup>a</sup>
A2B2	3.60±1.03 <sup>a</sup>	3.55±0.68 <sup>ab</sup>	3.55±0.99 <sup>a</sup>
A3B0	2.05±1.26 <sup>a</sup>	3.60±0.93 <sup>ab</sup>	3.60±1.3 <sup>a</sup>
A3B1	2.90±0.90 <sup>a</sup>	3.30±0.79 <sup>ab</sup>	3.40±0.93 <sup>a</sup>
A3B2	2.20±0.94 <sup>a</sup>	3.65±0.92 <sup>b</sup>	3.60±0.93 <sup>a</sup>



Keterangan:

- A0B0= Albumen 0%-STTP 0% (kontrol); A0B1= Albumen 0%-STTP 0,22%; A0B2=Albumen 0%-STTP 0,44%; A1B0=Albumen 3%-STTP 0%; A1B1=Albumen3%-STTP0,22%; A1B2= Albumen 3%-STTP 0,44%; A2B0 = Albumen6%-STTP 0%; A2B1 = Albumen 6%-STTP 0,22%; A2B2= Albumen 6%-STTP 0,44%; A3B0 = Albumen9%-STTP 0%; A3B1=9%-STTP 0,22%; A3B2= 9%-STTP 0,44%
- Nilai yang diikuti huruf sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT tingkat 5% ( $P < 0,5$ )

#### 4.3.1 Warna Mutu Hedonik

Warna mutu hedonik bakso ikan dengan pasta edamame berkisar 2.05-3.63 (hijau muda pudar-hijau muda) dengan rerata 2.92 (hijau muda). Hasil statistik ANOVA ( $p < 0,05$ ), menunjukkan penambahan albumen berpengaruh nyata, sedang STTP dan interaksinya tidak berpengaruh nyata. Uji DMRT ( $p < 0,05$ ), menunjukkan prosentase penambahan albumen makin tinggi menurunkan nilai score mutu hedoniknya, yaitu warna hijau muda makin pudar atau menuju warna putih. Protein albumen tidak berwarna dan pada proses pemanasan akan terdenaturasi dan koagulasi yang menghasilkan warna putih[20]. Penambahan albumen menyebabkan warna bakso ikan dengan pasta edamame berwarna hijau muda keputihan.

#### 4.3.2 Tekstur

Bakso ikan dengan pasta edamame dari perlakuan albumen dan STTP menghasilkan tekstur agak kenyal dan (2,35) sampai kenyal (3.65). Hasil ANOVA ( $p < 0,05$ ), menunjukkan bahwa penambahan Albumen, STPP, dan interaksinya berpengaruh nyata. Uji DMRT ( $p < 0,05$ ) menunjukkan bahwa antara perlakuan kontrol (A0B0) berbeda nyata dengan perlakuan albumen 9 % dengan STTP 0,44% (A3B2), sedangkan antara dengan perlakuan yang lain tidak berbeda nyata. Perlakuan penambahan albumen 9 % dengan STTP 0,44% menghasilkan tekstur bakso yang kenyal ( $3.60 \pm 0.93$ ). hal ini disebabkan oleh albumen yang terdenaturasi dan terkoagulasi akibat pemanasan membentuk massa padat dan padat, sehingga meningkatkan elastisitas dan tekstur bakso. Selain itu adanya STPP dapat meningkatkan nilai *WHC* protein

myofibril dalam mengikat kandungan air adonan melalui mekanisme pengikatan ion  $Ca^{+}$  dan  $Mg^{+}$  pada senyawa protein aktomiosin [17].

#### 4.3.3 Rasa

Rasa hedonic bakso ikan dengan pasta edamame menghasikan Uji mutu hedonik aroma 1 bakso berkisar 3.35-3.70 yaitu aroma ikan agak kuat sampai beraroma ikan kuat. Hasil analisa statistik ANOVA ( $p < 0,05$ ), menunjukkan bahwa penambahan albumen, STPP, dan interaksinya tidak berpengaruh nyata. Rasa bakso lebih didominasi oleh bahan baku, yaitu ikan dan edamame. Terutama ikan, serta bahan tambahan seperti putih telur dan STPP. Aroma ikan dapat menjadi lebih ringan apabila terdapat penambahan bahan pengikat seperti putih telur yang mampu menutupi sebagian aroma khas ikan. Penambahan putih telur sebagai bahan pengikat dapat sedikit menurunkan aroma amis khas daging ayam[3]. Penambahan edamame dan bahan tambahan lainnya belum mampu menutupi dominansi aroma ikan, yang masih menjadi karakter utama dalam produk akhir.

## 4. Kesimpulan

Penambahan albumen, STPP dan interaksinya berpengaruh nyata terhadap kadar protein, tekstur, nilai warna  $b^{*}$ , daya lipat, dan tekstur bakso ikan yang substitusi pasta edamame, dan berpengaruh tidak nyata terhadap kadar air, nilai warna  $L^{*}$  dan  $a^{*}$ , atribut warna dan rasa. Kombinasi penambahan albumen 9% dan STPP 0,22% menghasilkan bakso terbaik, berwarna hijau muda, nilai  $L^{*}$  73,22,  $a^{*}$  1,64,  $b^{*}$  24,34, rasa gurih, tekstur kenyal (nilai 18,21 N), elastis (nilai score 5,00), kadar air 67.54 %, kadar protein 11,06%. Formulasi ini direkomendasikan sebagai kondisi optimal.

## 5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada P3M Politeknik Negeri Jember yang telah mendanai penelitian ini dengan sumber dana BPBP tahun anggaran 2025.

## 6. Daftar Pustaka

- [1] BPS, "Volume Produksi dan Nilai Produksi Perikanan Tangkap Menurut Provinsi dan Jenis, 2024," *Badan Pusat Statistik*. 2024. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id>



- [2] S. D. Yani, "Karakteristik Bakso Dari Campuran Tepung Edamame Inferior Dan Gluten Dengan Variasi Jumlah Tapioka Sebagai Bahan Pengisi," *Digit. Repos. Univ. Jember*, no. September 2019, pp. 2019–2022, 2016.
- [3] N. H. Inasa, F. D. Rosanti, R. Z. Kamil, and A. Hintono, "Pengaruh Egg Replacer Terhadap Karakteristik Egg-free Mayonnaise Probiotik," *Jurnal Agrotek* vol. 18, no. 4, pp. 900–912, 2024, doi: 10.21107/agrotek.v18i4.19117.
- [4] Ismanto, A., D. P. Lestyanto, M. I. Haris, Y. Erwanto. Komposisi Kimia, Karakteristik Fisik, dan Organoleptik Sosis Ayam dengan Penambahan Karagenan dan Transglutaminase. *Jurnal Sains Peternakan* Vol. 18 (1), Maret 2020: 73-80, 2020
- [5] W. Suryaningsih, "Karakterisasi Sosis Ayam Dengan Penambahan Edamame Sebagai Bahan Substitusi," *J. Inovasi* , vol. 13, no. 3, 2016, doi: 10.25047/jii.v13i3.99.
- [6] P. AH and R. TH, "Chemical Quality of Culled Duck Meatball (*Anas platyrhynchos*) Substituted with Edamame Flour (*Glycine max (L) Merrill*) Filler.," *J. Animal. & Veterinary* vol 4 no 2, 2020.
- [7] Khotimah , Indrati K., Rahmania Nur Afiah "Profil Tekstur dan ujia Hedonik Bakso Ikan Lele Dengan Penambahan Tepung Ubi Kelapa (*Dioscorea alata*). *Jurnal JPHPI* vol. 27, pp. 693–705, 2024.
- [8] S Haryati, Sukarno, S Budijanto and E Prangdimurti. "Characterization of functional properties catfish protein isolates (*Clarias sp.*)," *IOP* 2020, doi: 10.1088/1755-1315/404/1/012031.
- [9] X. Jiang, Q. Chen, N. Xiao, Y. Du, Q. Feng, and W. Shi, "Changes in gel structure and chemical interactions of hypophthalmichthys molitrix surimi gels: Effect of setting process and different starch addition," *Foods*, vol. 11, no. 1, 2022, doi: 10.3390/foods11010009.
- [10] N. Walayat, M. Blanch, and H. M. Moreno, "Surimi and Low-Salt Surimi Gelation: Key Components to Enhance the Physicochemical Properties of Gels," *Gels*, vol. 11, no. 2, pp. 1–17, 2025.
- [11] W. Setiaboma *et al.*, "Karakterisasi Kimia Dan Uji Organoleptik Bakso Ikan Manyung (*Arius thalassinus* , *Ruppell* ) Dengan Penambahan dau Kelor ( *Moringa oleifera* Lam ) Segar dan Kukus" *JBI* vol 12 no 1, hal 9-18, 2021, DOI: <http://dx.doi.org/10.36974/jbi.v12i1.6372>
- [12] S. Zhang *et al.*, "Effect of Soy Protein Isolate on the Quality Characteristics of Silver Carp Surimi Gel during Cold Storage," *Foods*, vol. 13, no. 15, pp. 1–23, 2024, doi: 10.3390/foods13152370.
- [13] Y. Zhu, Y. Nie, Y. Lu, T. Ye, and S. Jiang, "Contribution of phosphorylation modification by sodium tripolyphosphate to the properties of surimi-crabmeat mixed gels," *LWT*, vol. 169, no. 420, p. 114052, 2022, doi: 10.1016/j.lwt.2022.114052.
- [14] Firmansyah, A.R, A.D.Anggo, Lukita Purnamayati K. Pengaruh Kombinasi Leaching dan Egg White Powder (EWP) Terhadap Kualitas Gel Kamaboko Ikan Cobia. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* Volume 3 , Nomer 4 , Tahun 2014 , Halaman 1-9," vol. 3, pp. 1–9, 2014.
- [15] Alhaq, F.F.Z.,Sakinah H, D. Surilayani , dan A. Munandar . Komposisi Proksimat dan Penerimaan Hedonik Bakso Ikan Malingping Komersial. *Jurnal Agribisnis Perikanan*, Vol. 15 No. 2: 791-801, 2022.
- [16] M. Canti, C. A. Wirawan, and D. Lestari, "Physicochemical and sensory quality of mackerel fish ball formulated by dumbo catfish (*Clarias gariepinus*) protein isolate as a binder," *Food Res.*, vol. 8, no. 6, pp. 318–330,2024, doi: 10.26656/fr.2017.8(6).630.
- [17] Haryati S., Sukarno, S Budijanto, E Prangdimurti. "Physicochemical characteristics and organoleptic catfish sausage ( *Clarias sp.* ) with the addition of gelatin as binding agent," *J. EMBRIO, IOP*, 2019 .doi: 10.1088/1755-1315/1273/1/012063.
- [18] Q. Zhang, Y. Li, K. L. Chin, and Y. Qi, "Vegetable soybean: Seed composition and production research," *Ital. J. Agron.*, vol. 12, no. 3, pp. 276–282, 2017, doi: 10.4081/ija.2017.872.
- [19] Y. Wang, Z. Zhai, X. Yu, and D. Li, "The Effects of Ultra-High Pressure Combined with Egg White Protein on the Gel Physical Properties of Reduced-Salt Shrimp Surimi," *Foods*, vol. 14, no. 12, p. 2144, 2025.
- [20] M. L. Rosso, B. Zhang, M. M. Williams, X. Fu, and J. Ross, "Editorial: Everything edamame: biology, production, nutrition, sensory and economics, volume II," *Front. Plant Sci.*, vol. 15, 2024, doi: 10.3389/fpls.2024.1488772.

