

PENGARUH EKSTRAK DAUN API-API PUTIH (*Avicennia alba*) PADA PEMBUATAN BAKSO IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*) SELAMA PENYIMPANAN

*Effect of White Fiery Leaf Extract (Avicennia alba) on Tuna Meatball (Euthynnus affinis) Making During Storage*

Nuranisa Pou<sup>1</sup>, Rahmiyati Kasim<sup>1\*</sup>, Siti Aisa Liputo<sup>1</sup>

<sup>1,2,3</sup>)Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo

\*Penulis Korespondensi: [rahmiyatikasim@ung.ac.id](mailto:rahmiyatikasim@ung.ac.id)

ABSTRACT

Skipjack tuna is one of the foods that is high in protein and contains a significant amount of water. Therefore, one of the efforts to extend the shelf life of skipjack tuna is by processing it to enhance its economic value and prevent quality deterioration, especially through the production of meatballs. Fish meatballs are very popular in various fields, but due to their relatively short shelf life, efforts are needed to maintain the quality of the meatballs by adding natural preservatives. The method is by using the extract of the white mangrove leaves. The purpose of this research is to determine the changes in physical properties, sensory stimulation, moisture content, pH, total volatile basic nitrogen (TVBN), and total bacterial count (TPC) when white Apiapi leaf extract is added to impact tuna balls. Determine its storage. This study uses a completely randomized design (CRD) with a single factor, which is the concentration of white mangrove leaves. This study consists of four treatments with concentrations of white mangrove leaves, which are 2% (P1), 4% (P2), and 6% (P3) v/v, conducted once as a control and three repetitions. The testing of all fish meatball samples was conducted daily for 3 days of storage at 5°C. The research results showed that the treatment with the addition of white Apiapi leaf extract concentration had a significant effect (P~0.05) on TPC, TVBN, moisture content, and sensory values. The addition of 2%, 4%, and 6% white Apiapi leaf extract to tuna fish meatballs can inhibit microbial growth. In terms of sensory aspects (color, aroma, taste, texture), the concentration without the addition of White Apiapi leaf extract showed the highest palatability compared to the treatments with the addition of White Apiapi leaf extract.

**Keywords:** Meatballs, White Mangrove Leaf Extract, Skipjack Tuna

ABSTRAK

Ikan tongkol merupakan salah satu makanan yang tinggi protein dan mengandung cukup banyak air. Oleh karena itu, salah satu upaya untuk memperpanjang umur simpan ikan tongkol adalah dengan mengolahnya untuk meningkatkan nilai ekonomisnya dan mencegah penurunan kualitas, terutama melalui produksi bakso. Bakso ikan sangat digemari di segala bidang, namun karena umur simpannya yang relatif singkat, maka diperlukan upaya untuk menjaga kualitas bakso dengan menambahkan bahan pengawet alami. Caranya adalah dengan menggunakan ekstrak daun apiapi putih. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan sifat fisik, rangsangan sensorik, kadar air, pH, basal total volatil nitrogen (TVBN), dan jumlah bakteri total (TPC) ketika ekstrak daun putih Apiapi ditambahkan ke bola tuna benturan. Tentukan penyimpanannya. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan faktor tunggal yaitu konsentrasi Api-Api daun putih. Penelitian ini terdiri dari empat perlakuan dengan konsentrasi daun Api-Api putih yang terdiri dari 2% (P1), 4% (P2), dan 6% (P3) b/v, dilakukan satu kali kontrol dan tiga kali ulangan. Pengujian sifat seluruh sampel bakso ikan dilakukan setiap hari selama 3 hari penyimpanan pada suhu 5°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi ekstrak daun putih Apiapi memberikan pengaruh nyata (P~0,05) terhadap TPC, TVBN, kadar air dan nilai sensoris. Penambahan ekstrak daun apiapi putih 2%, 4%, dan 6% pada bakso ikan tuna dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Dari segi sensoris (warna, aroma, rasa, tekstur), konsentrasi tanpa penambahan ekstrak daun Apiapi Putih menunjukkan palatabilitas paling tinggi dibandingkan perlakuan dengan penambahan ekstrak daun Apiapi Putih.

**Kata kunci:** Bakso, Ekstrak Daun Api-Api Putih, Ikan Tongkol

## PENDAHULUAN

Ikan tongkol seperti *famili scobridae* lainnya adalah salah satu jenis makanan atau ikan yang mudah rusak. Ikan tongkol segar hanya dapat disimpan pada suhu ruangan 15 jam sebelumnya. Kandungan air yang tinggi (70-80%) dari tongkol segar mendorong pertumbuhan mikroba. (Astwan, 2004). Situasi ini dapat merugikan masyarakat karena banyak ikan yang tidak tersedia, terutama ketika produksi ikan melimpah. Oleh karena itu dibutuhkan salah satu usaha untuk memperpanjang umur simpan ikan tongkol adalah dengan membuatnya menjadi produk olahan untuk meningkatkan nilai ekonomis atau mencegah penurunan mutu yakni dengan membuat bakso.

Bakso ikan adalah makanan yang sangat populer di Indonesia, namun memiliki masa simpan yang relatif singkat. Bakso memiliki umur simpan yang pendek karena kandungan nutrisi dan air yang sangat tinggi pada daging ikan. Sebagian besar pengecer bakso ikan menggunakan pengawet berbahaya untuk mengawetkan produk mereka, seperti formalin dan boraks, yang dapat berbahaya bagi Kesehatan anda. Oleh karena itu penting untuk menemukan solusi yang sesuai dari pada menggunakan pengawet kimia. Salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai pengawet adalah daun api-api putih atau daun bakau.

Daun api putih (*Avicennia alba*) dari tanaman mangrove digunakan sebagai pengawet alami yang banyak digunakan oleh nelayan. Daun api putih digunakan sebagai pengawet karena mengandung empat senyawa yang terdiri dari saponin, tanin, alkaloid, dan formalin. Senyawa tersebut merupakan senyawa yang

dapat mencegah berkembangnya bakteri pembusuk dan dikenal juga sebagai agen antimikroba. Kelas pengawet alami yang digunakan pada bakso ikan antara lain ekstrak daun jinten dapat menghambat pertumbuhan mikroba hingga 6 hari pada suhu rendah (kulkas) 4-5°C pada suhu dingin (*refrigerator*) 4-5°C (Yunus 2019). Di sisi lain, kami belum mendapatkan data penggunaan daun mangrove dan api putih sebagai pengawet bakso ikan tongkol. Untuk itulah daun api api berwarna putih telah diujicobakan sebagai bahan pengawet pada bakso ikan tongkol.

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat Penelitian

Total Count (TPC) Bahan Uji: 15gram Nutrient Agar (NA), bakso, dan air.

Komponen pH: buffer siap pakai (buffer) pH 4,7 dan 10, buffer, pH 4,004 (250°C).

Kalium hidrogen ftalat 10,12 g, KHC<sub>8</sub>H<sub>4</sub>O<sub>4</sub>, larutan encer 1000 ml air suling, buffer, pH 6,863 (250 °C), kalium dihidrogen fosfat 3,387 g, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> dan dinatrium hidrogen fosfat 3,533 g, air suling 1000 ml, Larutan buffer, pH 10,014 (250°C), 2,092 g natrium bikarbonat, NaHCO<sub>3</sub> dan 2,640 g natrium karbonat, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, larutan encer, 1000 ml air suling.

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan ntuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak daun api-api putih terhadap karakteristik Organoleptik, Total bakteri, kadar air, dan TVBN bakso ikan tongkol selama penyimpanan. Menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal yaitu konsentrasi daun api-api putih. Penelitian ini terdiri dari 4 perlakuan konsentrasi daun api-api putih yaitu 2%(P1), 4%(P2), 6%(P3) b/v dengan

1 kontrol 3 kali ulangan. Pengujian karakteristik semua sampel bakso ikan dilakukan setiap hari selama 0 hari, 3 hari, dan 6 hari pada suhu dingin (*Refrigerator*) 5°C.

### Tahapan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan 2 tahapan, yaitu :

#### Pembuatan Ekstrak Daun Api-Api Putih

Daun api-api putih disortasi dengan cara memilih daun api-api putih yang bagus dan membuang yang busuk. Daun api-api putih yang sudah disortasi kemudian dicuci pada air yang mengalir untuk membersihkan kotoran yang menempel. Setelah itu daun api-api putih ditimbang dengan berat sesuai perlakuan yaitu 2 gr, 4 gr 6 gr, kemudian daun dihancurkan dengan menggunakan blender dengan masing-masing menambahkan air 100 ml disetiap perlakuan, larutan yang dihaluskan disaring untuk mendapatkan ekstrak

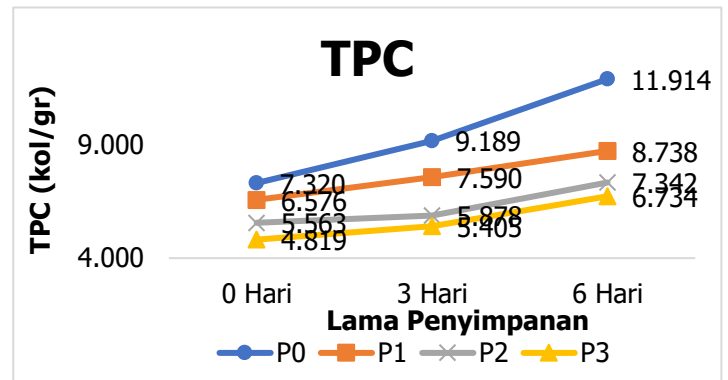
#### Prosedur Pembuatan Bakso Ikan Tongkol

Tahap awal ikan tongkol dicuci, difilet, kemudian dibersihkan dari jeroan dan dibuang tulangnya, kemudian daging ikan dicincang kecil-kecil, ditimbang dan digiling menggunakan food processor dengan ditambahkan bumbu-bumbu seperti bawang putih, lada, garam, dan tepung tapioka. Bahan tercampur rata, hingga diperoleh campuran yang homogen.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Total Plate Count (TPC)

Total Plate Count (TPC) pada pembuatan bakso ikan tongkol dengan penambahan ekstrak daun api-api putih mengalami penurunan dengan seiring penyimpanan dapat dilihat pada gambar 1.



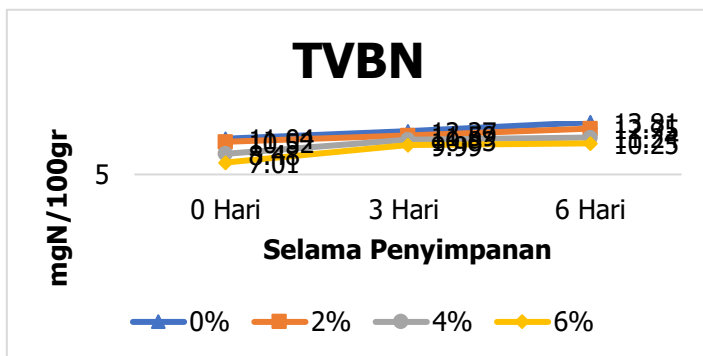
Gambar 1. TPC Pada Bakso ikan tongkol dengan penambahan ekstrak daun api-api putih

Berdasarkan gambar 1. dapat dilihat bahwa pada garis P0 peningkatan TPC terjadi peningkatan dipenyimpanan 0, 3 dan 6 hari dari  $7.320 \cdot 10^{-4}$  meningkat menjadi  $9.189 \cdot 10^{-4}$  pada penyimpanan 3 hari dan meningkat lebih tinggi lagi pada penyimpanan 6 hari menjadi  $11.914 \cdot 10^{-4}$ , dibandingkan yang ditambahkan ekstrak daun api-api putih terjadi peningkatan tetapi tidak tinggi, hal ini yang membuktikan bahwa penggunaan daun api-api putih pada P3 dari  $6.734 \cdot 10^{-4}$  -  $4.819 \cdot 10^{-4}$  terbukti dapat menahan peningkatan TPC selama penyimpanan 6 hari hal ini karena ekstrak daun api-api putih memiliki kemampuan dalam menurunkan maupun menghambat pertumbuhan mikroba karena adanya zat aktif yang terkandung didalamnya yaitu minyak atsiri dan senyawa fenol. Menurut Silalahi (2018), yang menyatakan bahwa minyak atsiri atau sering juga disebut sabagi *volatile oil* merupakan golongan terpenoid yang banayak dikandung pada daun maupun batang

*Plectranthus amboinicus* Lour. Minyak atsiri yang dihasilkan oleh tumbuhan telah terbukti memiliki aktivitas sebagai antimikroba.

**Total Volatile Base Nitrogen (TVBN)**

Nilai TVBN bakso ikan tongkol dengan penambahan ekstrak daun api-api putih menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka nilai TVBN bakso ikan tongkol semakin menurun.



Gambar 2. TVBN Pada Bakso ikan tongkol dengan penambahan ekstrak daun api-api putih

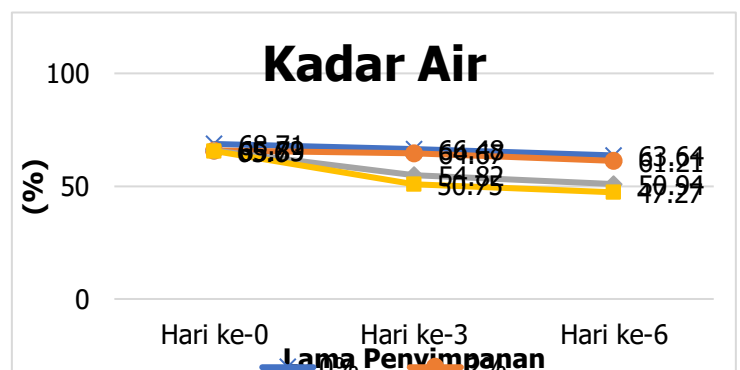
Hasil pengolahan data ANOVA menunjukkan perlakuan penambahan konsentrasi ekstrak daun api-api putih pada bakso ikan tongkol berpengaruh secara signifikan ( $p < 0,05$ ) terhadap nilai TVBN bakso ikan tongkol. Hasil uji lanjut Duncan pada perlakuan penambahan konsentrasi ekstrak daun api-api putih dengan lama penyimpanan 0, 3, dan 6 hari menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan 0%, 2%, 4% dan 6% berbeda nyata.

Dapat dilihat nilai TVBN pada P0 mengalami peningkatan yang lebih tinggi dipenyimpanan 0, 3, dan 6 hari menjadi 11.04 mgN/100g meningkat menjadi 12.27 mgN/100g pada penyimpanan 3 hari dan meningkat lebih tinggi lagi pada penyimpanan 6 hari menjadi 13.81 mgN/100g, dibandingkan yang ditambahkan ekstrak daun api-api putih P3 7.01 mgN/100g – 10.25 mgN/100g terjadi peningkatan tetapi tidak tajam, hal ini yang

membuktikan bahwa penggunaan daun api-api putih terbukti dapat menahan peningkatan TVBN selama penyimpanan 6 hari. Hal ini disebabkan karena ekstrak daun api-api putih memiliki kandungan minyak atsiri dan senyawa fenol yang terdapat pada daun api-api putih yang memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab pembusuk atau kemunduran mutu pada bakso ikan tongkol. Menurut Heyne (1971) dan Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991 dalam Ambrawati (2003) selain minyak atsiri, daun api-api mengandung kalium *saponin*, *flavonoid*, dan *polifenol*. Senyawa *fenol* memiliki aktivitas antibakteri. Senyawa *fenol* bekerja dengan cara mengkoagulasi protein dan menyebabkan kebocoran membran sel bakteri (Tan dan Rahardja, 1991). Daun api-api putih mengandung *flavonoid* dan minyak atsiri yang berkhasiat menghambat pertumbuhan bakteri.

**Kadar Air**

Kadar Air bakso ikan tongkol dengan penambahan ekstrak daun api-api putih menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka nilai TVBN bakso ikan tongkol semakin menurun.



Gambar 3. Kadar Air Pada Bakso ikan tongkol dengan penambahan ekstrak daun api-api putih

Hasil pengolahan data anova menunjukkan perlakuan perlakuan penambahan konsentrasi

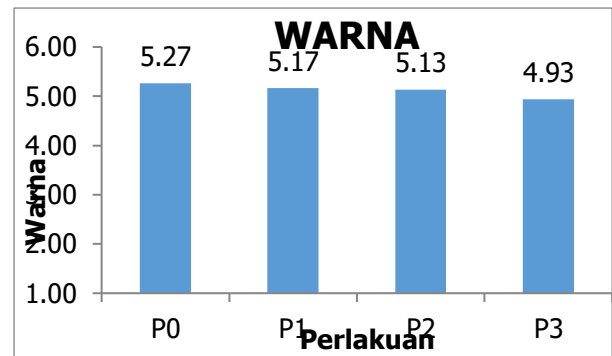
ekstrak daun api-api putih pada bakso ikan tongkol berpengaruh secara signifikan ( $P < 0.05$ ) terhadap nilai TVBN bakso ikan tongkol. Hasil uji lanjut Duncan pada perlakuan perlakuan penambahan konsentrasi ekstrak daun api-api putih dengan lama penyimpanan 0 hari P1, P2, dan P3 berbeda nyata dengan P0. Uji lanjut lama penyimpanan 3 hari menunjukkan masing – masing perlakuan berbeda nyata. Serta penyimpanan 6 hari menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan berbeda nyata.

Penambahan konsentrasi ekstrak daun api-api putih jika dibandingkan antara perlakuan dimana semakin tinggi konsentrasi penambahan ekstrak daun api-api putih nilai kadar air bakso ikan tongkol semakin menurun sedangkan untuk tiap perlakuan nilai kadar air bakso ikan tongkol menurun seiring lama penyimpanan. Penurunan kadar air pada bakso ikan tongkol seiring dengan penggunaan tapioka yang makin banyak dan ekstrak daun api-api yang semakin sedikit hal ini disebabkan karena sumbangan air yang diberikan oleh daun api-api pada bahan semakin sedikit diduga dikarenakan konsentrasi ekstrak daun api-api putih mampu menurunkan kadar air bakso ikan tongkol lebih rendah apabila dibandingkan dengan perlakuan tanpa penambahan ekstrak daun api-api putih yang penurunan kadar air lebih besar.

### Karakteristik Organoleptik

#### Warna

Warna bakso ikan tongkol mengalami penurunan pada dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

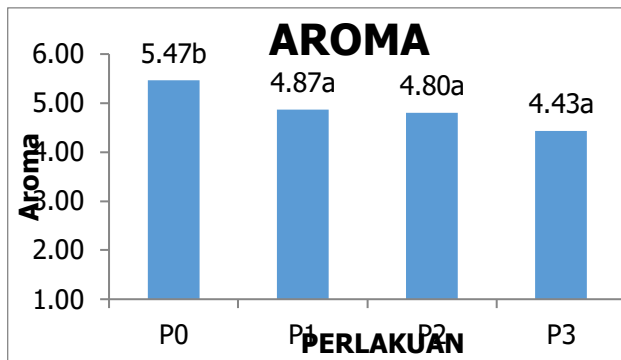


Gambar 4. Nilai uji Organoleptik Warna

Berdasarkan hasil statistik ANOVA menunjukkan bakso ikan tongkol penambahan ekstrak daun api-api tidak berpengaruh signifikan pada taraf 5% ( $p > 0,05$ ) terhadap warna bakso ikan tongkol, hal ini disebabkan oleh ekstrak daun api – api putih mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu klorofil, flavonoid, triterpenoid, tanin, saponin Mile *et al.*, (2021), diduga mengalami oksidasi terhadap suhu panas sehingga warna yang terbentuk pada bakso ikan tongkol dengan penambahan konsentrasi ekstrak daun api-api yang semakin tinggi akan menghasilkan warna bakso yang lebih gelap. Pada penelitian Aziza *et al.*, (2015), mengatakan bahwa bakso dengan penggunaan ikan tongkol dengan filler tepung gembiling sebagai fortifikan memiliki warna bakso yang abu abu gelap. Dimana panelis tidak terlalu menyukai formulasi P3 4,93 (agak suka) karena semakin tinggi formulasi daun api – api warna bakso menjadi abu - abu gelap. Berbeda dengan formulasi P0 kontrol (0% ekstrak daun api-api) 5,27 (suka) yang memiliki warna yang lebih cerah dari pada P1, P2, P3.

#### Aroma

Aroma bakso ikan tongkol mengalami penurunan pada dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



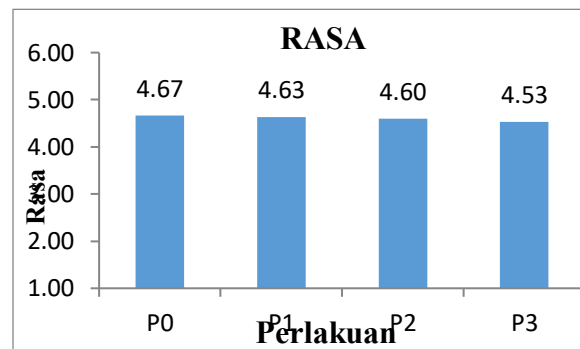
Gambar 5. Nilai uji Organoleptik Aroma

Berdasarkan hasil statistik ANOVA menunjukkan bakso ikan tongkol ekstrak daun api – api berpengaruh signifikan pada taraf 5% ( $p < 0,05$ ) terhadap aroma bakso sehingga akan dilanjutkan uji duncan (DMRT). Pada perlakuan P1, P2, P3 tidak berbeda nyata tetapi P0 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada perlakuan P0 (0% ekstrak daun api – api ) memiliki aroma bakso ikan pada umumnya berbeda dengan P1, P2, P3 memiliki aroma yang tidak jauh berbeda yaitu aroma ikan serta sedikit beraroma amis.

Berdasarkan penilaian kesukaan panelis lebih suka pada perlakuan P0 (kontrol) dengan skor 5,47 (suka) karena aroma yang dimiliki bakso beraroma ikan tongkol, pada penelitian (Aziza *et al.*, 2015), menyatakan bakso dengan ikan tongkol memiliki aroma yang khas ikan. Aroma yang ditimbulkan pada bakso berasal dari senyawa-senyawa volatil yang terdapat pada daging yang digunakan dan pencampuran bumbu pada adonan bakso setelah dilakukan proses pemasakan (Andayani, 1999). Akan tetapi P1, P2, P3 panelis agak suka dengan aroma bakso karena memiliki aroma langu sehingga panelis kurang menyukai aroma bakso dengan perlakuan tersebut.

#### Rasa

Rasa bakso ikan tongkol mengalami penurunan pada dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

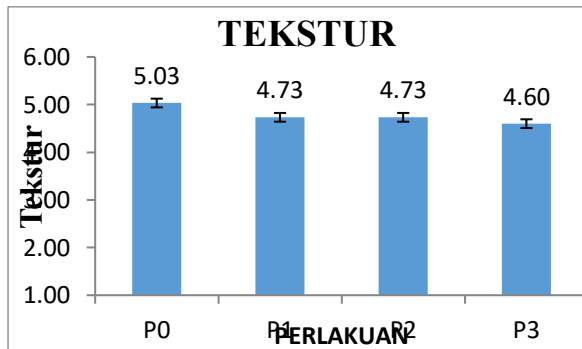


Gambar 6. Nilai uji Organoleptik Rasa

Berdasarkan hasil statistik ANOVA bakso ikan tongkol dengan penambahan ekstrak daun api- api putih tidak berpengaruh signifikan pada taraf 5% ( $p > 0,05$ ), Sehingga tidak dilanjutkan uji Duncan (DMRT). Berdasarkan tingkat kesukaan rasa bakso panelis cenderung lebih suka pada perlakuan P0 ( kontrol ) karena rasa yang dimiliki dominan rasa ikan tongkol. Tetapi pada perlakuan penambahan konsentrasi ekstrak daun api- api putih pada bakso ikan tongkol berdasarkan penilaian panelis tergolong agak suka sehingga ekstrak daun api – api putih tidak berbeda nyata terhadap penerimaan panelis. Sementara itu pada penelitian Nefitri *et al.*, (2016) kajian mutu bakso ikan tongkol dengan penambahan ekstrak jamur tiram jika di bandingkan dengan penelitian ini menunjukkan panelis lebih menyukai bakso ikan tongkol ekstrak daun api – api lebih baik dari segi rasa. Menurut Wibowo, (2004) bakso dipengaruhi oleh bahan baku utama dan bumbu - bumbu yang digunakan. Kemudian menurut (Hermanianto dan Andayani, 2002). Rasa dibentuk dari berbagai jenis rangsangan, namun umumnya ada dua macam rasa bakso, yaitu tingkat keasinan dan citarasa daging.

#### Tekstur

Teksture bakso ikan tongkol mengalami penurunan pada dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 7. Nilai uji Organoleptik Tekstur

Berdasarkan hasil statistik ANOVA menunjukkan bakso ikan tongkol penambahan ekstrak daun api-api tidak berpengaruh signifikan pada taraf 5% ( $p > 0,05$ ), sehingga tidak dilanjutkan uji duncan (DMRT). Dimana semua perlakuan memiliki teksture bakso kenyal seperti bakso komersial pada umumnya dan semakin banyak penambahan ekstrak daun api - api tidak mempengaruhi hasil teksture bakso yang dihasilkan. Berdasarkan hasil organoleptik teksture tingkat kesukaan panelis bakso ikan tongkol ekstrak daun api – api, panelis menyukai teksture bakso yang kenyal yang dimana teksture bakso tersebut disukai karena memiliki kenampakan teksture yang baik, ketika digigit dan dikunyah. Untuk semua perlakuan bakso ikan tongkol berdasarkan penilaian panelis tergolong agak suka - suka. Teksture kenyal pada bakso ikan tongkol karena adanya penggunaan bahan baku tepung tapioka dan bahan tambahan dalam pembuatan bakso ikan tongkol. Oleh karena itu tepung tapioka berpengaruh pada sifat fisik bakso, karena tapioka dapat berfungsi sebagai perekat dan mengikat bahan-bahan lain pada adonan bakso (Astawan, 1989).

#### KESIMPULAN

Semakin tinggi penambahan konsentrasi ekstrak daun api-api putih maka nilai Kadar Air bakso ikan tongkol semakin rendah, Sedangkan nilai TVBN bakso ikan tongkol dengan penambahan konsentrasi ekstrak daun api-api putih menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka nilai TVBN bakso ikan tongkol semakin menurun. Serta didapatkan bahwa nilai TPC dengan penambahan konsentrasi ekstrak daun api-api putih sebanyak 6% dapat menghambat pertumbuhan mikroba sampai hari ke-6 pada suhu dingin (*Refrigerator*) 4-5° C, Dari data Organoleptik didapatkan bahwa bakso ikan tongkol yang ditambahkan ekstrak daun api-api putih masi dapat diterima oleh panelis.

#### REFERENSI

- Agustina, R., R. Sunartaty, D. Ermaya, R Yulia (2020) Pemanfaatan Abu Pelapah Kelapa Sebagai Pengawet Alami Ikan Kembung. *Jurnal Biologica Samudra* 2(2):137-144.
- Andarwulan, N., Kusnandar, F., & Herawati, D. (2011). *Analisis Pangan* (Pertama). Dian rakyat.
- Andayani, R. Y. (1999). *Standarisasi Mutu Bakso Sapi Berdasarkan Kesukaan Konsumen (Studi Kasus di Wilayah DKI Jakarta)*. institut pertanian bogor.
- Ardianti, Y., Widyastuti, S., Rosmilawati, W, S., & Handito, D. (2019). Effect Of Carrageenan On The Physical And Organoleptic Properties Of Fish Ball (*Euthynnus affinis*) Yuli. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Astawan, M. W., & Astawan, M. (1989). *Teknologi Pengolahan pangan hewani tepat guna*. C.V. Akademika Pressindo.
- Aziza, T., Affandi, D. R., & Manuhara, G. J. (2015). Bakso Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) Dengan Filler Tepung Gembili Sebagai Fortifikan Inulin Tongkol. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, VIII(2), 77–83.
- Bunyapraphatsara N, Jutiviboonsuk A, SornlekP, Therathanathorn W, Aksornkaew S, Fong HHS, Pezzuto JM, KosmederJ. 2004. Pharmacological studies of plants in the mangrove forest. *Thai Journal Phytopharmacy* 10(2):1-12.

- Christine Fransin Mamuaja, Frans Lumoindong  
Aktivitas Mikroba Estrak Biji Kluwek  
(*Pangium edule*) Sebagai Bahan  
Pengawet Alami Bakso Ikan Tuna.
- Djafar, T.F. dan S. Rahayu 2017. Cemaran  
Mikroba Pada Produk Pertanian, Penyakit  
yang Ditimbulkan Dan Pencegahnya.  
*Jurnal Litbang Pertanian*, 26 (2): 67-75.
- Desmiaty, Y.; Ratih H.; Dewi M.A.; Agustin R.  
Penentuan Jumlah Tanin Total pada  
Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia*  
Lamk) dan Daun Sambang Darah  
(*Excoecaria bicolor* Hassk.) Secara  
Kolorimetri dengan Pereaksi Biru Prusia.  
*Ortocarpus*. 2008. 8, 106-109.
- Dumanau, J. M., Caroline A.W., Poli, A. F.,  
2015. Penetapan Kadar saponin Pada  
Ekstrak Daun Lidah Mertua (*Sansevieria*  
*trifasciata* Prain varietas *S. Laurentii*)  
secara gravimetri. *Jurnal Ilmu dan*  
*Teknologi Kesehatan*. Vol.No 2(2): 65-  
69. Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan  
Kemenkes. Manado.
- Dewi Riska Lukviani Usman Vol 2 (2019)  
Pemanfaatan Ekstrak Daun Bakau  
(*Avicennia Alba*) Sebagai Bioformalin  
Untuk Mencegah Pembusukan Ikan  
Layang (*Decapterus spp*).
- Irwan, 2010:135. *Avicennia Marina* (api-api  
putih) memiliki kandungan senyawa  
fenolik yang tinggi dan sebagai  
antibakteri.
- Ishak, R.A., Sulistijowati, R., Dali, F.A. 2015.  
Analisis Total Bakteri Kontaminasi dan  
Nilai Organoleptik Ikan Tongkol Segar  
yang Diawetkan dengan Filter Asam  
Laktat Kulit Nanas pada Penyimpanan  
Suhu Kamar. *Nike: Jurnal Ilmiah*  
*Perikanan dan Kelautan*. 3(3): 122-124
- Intan Permatasari, Jumiati, Muhamad Zainudin  
2021. Analisis Ekstrak Daun Mangrove  
Sebagai Bahan Pengawet Alami Ikan  
Kuniran (*Upeneus Moluccesis*). Program  
Studi Ilmu Peikanan, Univeritas PGRI  
Ronggolawe Tuben, Indonesia.
- Kok, T.N., Park J.W. 2007. Extending the Shelf  
Life Of Fish Ball. *J Quality* 30:1-27.
- Kusnadi, D.C., Bintaro, V. P. dan Al-Baarri, A.  
N. 2012. Daya Ikat, Tingkat Kekenyalan  
dan Kadar Protein Pada Bakso Kombinasi  
Daging Sapi dan Daging Kelinci. *Jurnal*  
*Aplikasi Teknologi Pangan*. Vol. 1 (2) :  
28-31.
- Komariah, Ulupi, N., & Hendarti, E. (2005).  
Sifat Fisik Bakso Daging Sapi Dengan  
Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ortreatus*)  
Sebagai Campuran Bahan Dasar.  
*J.Indon.Trop.Anim.Agric.*, 30(1), 34-41.
- Kurniawan, A. (2011). *Pengaruh penambahan*  
*jamur tiram (pleurotus ostreatus sp.)*  
*Terhadap kualitas kimia dan organoleptik*  
*bakso ayam*. Universitas Sebelas Maret
- Komariah, Ulupi, N., & Hendarti, E. (2005).  
Sifat Fisik Bakso Daging Sapi Dengan  
Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ortreatus*)  
Sebagai Campuran Bahan Dasar.  
*J.Indon.Trop.Anim.Agric.*, 30(1), 34-41.
- Milo, M.S.L.M Ekawati, dan F.S. Pranata.2011  
Mutu Ikan Tongkol (*Eythynnus affinis C*)  
dikabupaten Gunung Kidul Dan Sleman  
Daerah Istimewah Yogyakarta. Fakultas  
Teknologi Universitas Atma Jaya  
Yogyakarta.
- Murtini, J T., Riyanto , Priyanto, N. & Herman,  
I. (2014). *Pembentukan Formaldehid*  
*Alami Pada Beberapa Jenis Ikan Laut*  
*Selama Penyimpanan*.
- Maharaja, L 2008. Penggunaan campuran tepung  
tapioka dengan tepung sagu dan natrium  
nitrat dalam pembuatan bakso daging  
sapi. Fakultas pertanian. Universitas  
Sumatra Utara.
- Mile, L., Nursyam, H., Setijwati, D., &  
Sulistiyati, T. D. (2021). Studi fitokimia  
buah mangrove ( *rhizophora mucronata* )  
di desa langge kabupaten gorontalo utara.  
*Jambura Fish Processing Journal*,3(1),1-  
8.  
[https://doi.org/https://doi.org/10.37905/jf  
pj.v3i1.8585](https://doi.org/https://doi.org/10.37905/jf<br/>pj.v3i1.8585)
- Siti Rahmah Dan Usman, Vol 2, Tahun  
2019.Pemanfaatan Ekstrak Daun Api-Api  
Sa-Anis. 2016 Formulasi Sediaan Salep Ekstrak  
Etanol Daun Api-Api putih (*Avicennia*  
*Alba*) Sebagai Penyembuh luka Terbuka  
Pada Kelinci.
- Putih (*Avicennia alba*) sebagai Boformalin  
Untuk Mencegah Pembusukan Ikan  
Kembung. Program Studi Sarjana  
Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan  
dan Ilmu Pendidikan, Universitas
- Y Yunus, S, A, L, dan Z, A 2019. Analisis  
kualitas penyimpanan bakso ikan gabus  
(*Ophiocephalusmstriatus*) dengan  
penambahan Ekstrak Daun Jinten (*coelus*  
*amboinicus lour*). Skripsi. Program Studi  
Ilmu Teknologi Pangan, Fakultas  
Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo.