

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/psnp.2008>

## **Aplikasi Bubuk Daun Mangrove *Rhizophora Stylosa* Sebagai Pengawet Alami Pada Bakso Ikan Tuna (*Thunnus albacares*)**

### ***Application of Rhizophora Stylosa Mangrove Leaf Powder as A Natural Preservative in Tuna Fish Meatballs (Thunnus albacares)***

Kornelis Darlis Nahak<sup>1)\*</sup>, Tri Wulandari<sup>2)</sup>, Novar Kurnia Wardana<sup>3)</sup>

Politeknik Ben Mboi Unhan RI, Dusun Fukalaran, RT. 001 RW. 001, Desa Fatukety, Kec. Kakuluk Mesak, Kab. Belu, Prov Nusa Tenggara Timur, 85752.

\*E-mail: [enkawardana@gmail.com](mailto:enkawardana@gmail.com)

#### **ABSTRAK**

Ikan tuna merupakan salah satu komoditas perikanan yang banyak dikonsumsi dan diolah menjadi berbagai produk olahan dan salah satunya adalah bakso ikan. Namun, ikan termasuk bahan pangan yang mudah rusak (*perishable*) akibat kandungan air tinggi dan aktivitas mikroorganisme patogen seperti *Vibrio harveyi* dan *V. parahaemolyticus*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa aktif dalam daun mangrove *Rhizophora stylosa* serta mengevaluasi pengaruh konsentrasi bubuk daun mangrove terhadap mutu organoleptik kenampakan, aroma, rasa dan tekstur dan daya simpan bakso ikan tuna selama penyimpanan suhu ruang. Penelitian dilaksanakan pada Mei 2025 di Laboratorium Biosains Undana dan Kampus Politeknik Ben Mboi. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan konsentrasi bubuk mangrove 0%, 7,5%, dan 15% dan dua ulangan, diuji pada tiga waktu penyimpanan 0 jam, 24 Jam, dan 48 jam. Parameter yang diuji meliputi analisis fitokimia secara kualitatif, analisis sensori seperti kenampakan, aroma, rasa, dan tekstur yang di uji oleh 30 panelis tidak terlatih, serta uji *Total Volatile Base* (TVB) sebagai indikator mutu kimia. Hasil menunjukkan bahwa bubuk daun mangrove *Rhizophora stylosa* mengandung senyawa Alkaloid, Flavonoid, tanin dan steroid yang bersifat antibakteri. Penambahan bubuk daun mangrove 7,5% memberikan hasil terbaik dalam mempertahankan mutu sensori, terutama aroma dan rasa, sementara perlakuan 15% mampu menekan peningkatan nilai TVB hingga 24,72 mg/100g pada penyimpanan 48 jam. Dengan demikian bubuk daun mangrove *Rhizophora stylosa* berpotensi di gunakan sebagai pengawet alami pada produk olahan ikan..

Kata kunci: bakso ikan tuna, pengawet alami, penyimpanan, *rhizophora stylosa*, *total volatile base*

#### **ABSTRACT**

*Tuna Fish is one of the most widely consumed fish commodities, often processed into various products, one of which is fish meatball (bakso ikan). However, fish is a perishable food due to its high water content and the activity of pathogenic microorganisms such as Vibrio harveyi and V. parahaemolyticus. This study aims to identify the active compounds in Rhizophora stylosa mangrove leaves and evaluate the effect of mangrove leaf powder concentration on the organoleptic quality (appearance, aroma, taste, texture) and shelf life of tuna fish meatballs during storage at room temperature. The research was*

conducted in May 2025 at the Bioscience Laboratory of Undana University and the Politeknik Ben Mboi campus. The method used was a Completely Randomized Design (CRD) with three treatments of mangrove leaf powder concentrations: 0%, 7.5%, and 15%, and two replications, tested at three storage times: 0 hours, 24 hours, and 48 hours. The parameters tested included qualitative phytochemical analysis, sensory analysis (appearance, aroma, taste, and texture) evaluated by 30 untrained panelists, and Total Volatile Base (TVB) testing as a chemical quality indicator. The results showed that *Rhizophora stylosa* mangrove leaf powder contained Alkaloids, Flavonoids, tannins and steroids with antibacterial properties. The addition of 7.5% mangrove leaf powder yielded the best results in maintaining sensory quality, especially aroma and taste, while the 15% treatment was effective in reducing TVB levels to 24.72 mg/100g after 48 hours of storage. Therefore, *Rhizophora stylosa* mangrove leaf powder has the potential to be used as a natural preservative in processed fish products.

**Keywords:** natural preservatives, *rhizophora stylosa*, storage, total volatile base (tvb), tuna fish meatball

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan potensi perikanan yang sangat besar, baik dari sektor perikanan tangkap maupun budidaya. Kekayaan sumber daya laut ini menjadikan ikan sebagai salah satu komoditas penting dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani masyarakat. Berdasarkan Edo *et al.*, (2020) dalam beberapa dekade terakhir, konsumsi ikan laut di Indonesia mengalami peningkatan signifikan seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya pola makan sehat dan bergizi. Ikan memiliki kandungan protein yang tinggi, kadar lemak yang rendah, dan harga yang relatif terjangkau dibandingkan sumber protein hewani lainnya, sehingga menjadi pilihan makanan yang digemari (Suryani *et al.*, 2015).

Salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki potensi besar di bidang perikanan adalah Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Wilayah ini kaya akan keanekaragaman spesies ikan seperti tuna, teri, petek, gerot-gerot, selar, layang, hingga jenis-jenis ikan dasar lainnya (Edo *et al.*, 2020). Ikan tuna, khususnya, merupakan salah satu jenis ikan konsumsi yang banyak disukai dan memiliki nilai ekonomi tinggi. Namun, ikan pada umumnya termasuk bahan pangan mudah rusak (*perishable food*) karena kadar airnya yang tinggi dan rentan terhadap serangan mikroorganisme pembusuk, seperti bakteri *Vibrio harveyi* dan *Vibrio parahaemolyticus*.

Untuk mengatasi penurunan mutu akibat pertumbuhan mikroba, diperlukan upaya pengolahan dan pengawetan yang tepat. Salah satu pendekatan yang mulai dikembangkan adalah penggunaan bahan alami dari tumbuhan mangrove yang diketahui mengandung

senyawa antibakterial. Beberapa jenis mangrove seperti *Rhizophora apiculata*, *Avicennia alba*, *Bruguiera gymnorrhiza*, dan *Nypa fruticans* terbukti memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri patogen laut (Manuhuttu & Saimima, 2021). Selain itu, *Sonneratia ovata* juga menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Aeromonas hydrophila* (Linayati *et al.*, 2024). Penggunaan bahan alami ini berpotensi menggantikan bahan pengawet sintetis dalam industri pengolahan pangan berbasis ikan.

Salah satu bentuk produk olahan ikan yang populer dan memiliki prospek pasar luas adalah bakso ikan. Bakso ikan merupakan produk siap saji yang dibuat dari daging ikan lumat yang dicampur dengan tepung, bumbu, dan kemudian dibentuk bulat serta dimasak dengan cara direbus atau dikukus (Wijayanti *et al.*, 2024). Berdasarkan Badan Standardisasi Nasional (2017) bakso ikan adalah produk olahan hasil perikanan berbahan dasar daging lumat yang dicampur dengan tepung dan bahan tambahan lainnya. Pengembangan bakso ikan tuna dengan penambahan bahan alami antimikroba seperti bubuk daun mangrove diharapkan dapat meningkatkan daya simpan dan keamanan produk tanpa mengurangi mutu sensorinya.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian adalah Ikan Tuna dengan ukuran rata-rata 1 kg diperoleh dari Pangkalan Pendaratan Ikan Oeba Kupang, Nusa Tenggara Timur, sebagai bahan utama pembuatan bakso. Bubuk Mangrove, jenis *Rhizophora stylosa* diperoleh dari Pesisir Tambak Desa Badarai, NTT. Bahan tambahan yang digunakan adalah tepung tapioka, garam, bawang putih, merica bubuk, Masako, Gula.

### Metode

#### Preparasi Bubuk Daun Mangrove *Rhizophora Stylosa*

Bahan yang digunakan adalah daun mangrove spesies *Rhizophora stylosa* yang diambil dari kawasan Tambak Desa Badarai Kabupaten Malaka, NTT dengan spesifikasi daun yang berwarna hijau (tidak terlalu muda dan tidak terlalu tua). Daun mangrove dicirikan dengan warna hijau tidak pekat, permukaan halus, bagian atas hijau mengkilat, dan bagian bawahnya pucat. Tekstur daun tidak kaku dan tebal serta biasanya daun terdapat di bagian ujung tangkai tanaman. Sampel dikumpulkan dari pesisir pantai lalu dicuci dan kemudian dijemur selama tiga hari, selanjutnya dihaluskan menggunakan

blender dan diayak, setelah mendapatkan bubuk daun mangrove bubuk lalu dianalisis fitokimia, dan di aplikasikan pada bakso ikan tuna (Krisnafi *et al.*, 2024). Pembuatan

#### Bakso Ikan

Proses pembuatan bakso mengacu pada penelitian Mussayadah *et al.*, (2020) diawali dengan persiapan bahan baku, di mana ikan tuna segar terlebih dahulu difillet untuk memisahkan daging dari tulang dan bagian lain yang tidak diinginkan. Daging hasil fillet kemudian dihancurkan menggunakan blender hingga halus. Selanjutnya dilakukan proses pengadonan dengan mencampurkan daging ikan halus bersama bahan tambahan seperti tepung tapioka, air, garam, bawang putih, gula, putih telur, dan bubuk mangrove sesuai perlakuan. Terdapat tiga perlakuan dalam formulasi adonan, yaitu P1 tanpa penambahan bubuk mangrove (0%), P2 dengan penambahan 7,5% bubuk mangrove, dan P3 dengan penambahan 15% bubuk mangrove. Adonan yang telah homogen kemudian dicetak dalam bentuk bulat sesuai ukuran bakso dan direbus dalam air panas hingga matang dan mengapung ke permukaan. Produk bakso yang telah matang dari masing-masing perlakuan selanjutnya dikumpulkan sebagai produk akhir untuk dianalisis lebih lanjut.

#### Analisis Fitokimia

Analisis fitokimia secara kualitatif merujuk pada penelitian Supriatna *et al.*, (2019) Persiapan uji fitokimia diawali dengan penimbangan serbuk daun mangrove sebanyak 50 gram kemudian dilarutkan dengan etanol sebanyak 150 ml, dan kemudian di maserasi selama 3X24 Jam. Setelah itu disaring menggunakan kertas saring, dan kemudian di hasilkan ekstrak etanol. Hasil ekstrak kemudian di Analisis fitokimia yang dilakukan meliputi uji alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan terpenoid.

- a) Pengujian alkaloid dilakukan dengan melarutkan sampel sebanyak 1 ml lalu ditambahkan pereaksi dragendoff. Hasil positif apabila terbentuk warna jingga.
- b) Pengujian flavonoid dilakukan dengan melarutkan sampel dengan 1 mL HCl pekat, kemudian ditambahkan 0,20 g bubuk Mg. Hasil positif apabila terbentuk warna kuning, jingga atau merah tua (magenta).
- c) Pengujian tanin dilakukan dengan melarutkan sampel sebanyak 1 mL kemudian ditambah dengan beberapa tetes pereaksi larutan feri klorida 5% ( $\text{FeCl}_3$ ). Hasil positif apabila menghasilkan endapan cokelat.
- d) Pengujian steroid dan terpenoid dilakukan dengan melarutkan sampel sebanyak 1 mL

kemudian ditambahkan 3,5 tetes kloroform lalu 3-5 tetes anhidrida asam asetat dan 10 tetes asam sulfat pekat. Uji positif steroid ditandai dengan adanya perubahan warna larutan menjadi biru atau hijau. Uji positif triterpenoid ditandai dengan adanya perubahan warna larutan menjadi coklat sampai coklat kemerahan.

#### Uji Sensori

penilaian sensori merupakan metode penilaian yang sering digunakan karena dapat digunakan secara cepat dan langsung. Dalam uji organoleptik, indera yang berperan adalah indera penglihatan, penciuman, perasa, dan peraba. Selain itu, untuk melakukan uji ini diperlukan panelis. Tujuan uji ini adalah pemberian suatu nilai atau skor tertentu terhadap karakteristik mutu, yaitu penilaian terhadap kenampakan, aroma, cita rasa, dan tekstur dari suatu produk, dalam hal ini adalah nugget ikan. Skala angka dan spesifikasi dari setiap karakteristik mutu produk yang digunakan berkisar antara 1 sampai 9. Penelitian ini dilakukan dengan memberikan kuesioner kepada 30 panelis tidak terlatih yang ada di Kabupaten Belu Nusa Tenggara Timur. Objek penelitian adalah (1) Bakso Ikan tanpa perlakuan/kontrol, (2) bakso ikan dengan penambahan bubuk mangrove 7,5%, (3) bakso ikan dengan penambahan bubuk mangrove 15%.

#### Analisis *Total Volatile Base*

Analisis *Total Volatile Base* mengacu pada penelitian Dalle *et al.*, (2021) analisis ini bertujuan untuk menentukan jumlah kandungan senyawa basa volatil yang terbentuk akibat degradasi protein. Prosedur kerja analisis kadar *Total Volatile Base* terbagi atas tiga tahap sebagai berikut:

##### 1) Tahap Ekstraksi

Sampel ditimbang sebanyak 0.5 gram dengan menggunakan *beaker glass*. Kemudian ditambahkan 0,5 gram Campuran seren ditambahkan ke dalam sampel dan dihomogenkan dengan homogenizer selama 2 menit. Larutan kemudian disaring dengan kertas saring kasar dan dihasilkan filtrat yang akan digunakan pada tahapan selanjutnya.

##### 2) Tahap Destilasi

Pada tabung destilasi di campurkan NaoH 25 ml, dan sampel 25 ml dengan indikator PP 2-3 tetes dan berubah menjadi ungu, kemudian uapkan menjadi padat. Pada tabung elemenyer di tambahkan asam borat 20% 50 ml dan indikator campuran 1- 3 tetes hingga berubah warna menjadi merah muda kemudian mulai proses destilasi

bersama dengan tabung destilasi selama 2-3 jam hingga larutan dalam tabung destilasi menguap atau mengering.

### 3) Tahap Titrasi

Larutan borat dititrasi dalam *inner chamber* dengan larutan HCl 0,01 N. titik akhir titrasi ditandai dengan terbentuknya warna merah muda. Penentuan nilai TVB merujuk pada persamaan

$$\text{Nilai TVB} - N \left( \frac{\text{mgN}}{100\text{g}} \right) = \frac{(Vc - Vb) \times 14,007 \times Fp \times 100}{Bs}$$

### Analisis Data

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) tiga perlakuan dan tiga kali ulangan. Data Sensori dilakukan analisis keragaman (ANOVA), jika ada beda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan pada selang kepercayaan 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Senyawa Bioaktif Pada mangrove *Rhizophora stylosa*

Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder dalam bubuk daun Mangrove. Data hasil *skinning* fitokimia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Senyawa Fitokimia daun Mangrove  
*Table 1. Phytochemical Compounds of Mangrove Leaves*

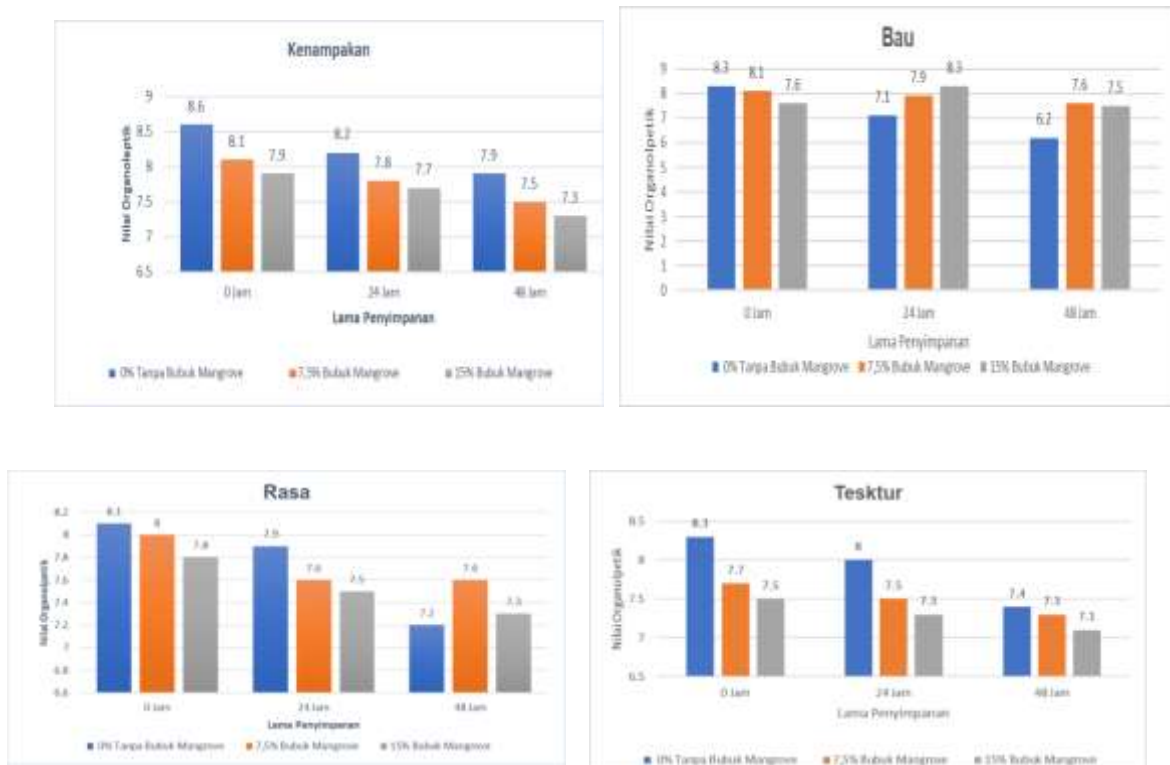
Nama Senyawa	Hasil Pengamatan	Deskripsi
Alkoloid	+	Terdekteksi
Flavonoid	+	Terdekteksi
Tanin	+	Terdekteksi
Steroid	+	Terdekteksi
Terpenoid	-	Tidak Terdekteksi
Saponin	-	Tidak Terdeteksi

Berdasarkan Tabel 1 ekstrak daun mangrove mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder seperti senyawa Alkoloid, Flavonoid, tanin dan steroid.

### Mutu Sensori selama Penyimpanan

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan bubuk daun mangrove sebagai pengawet alami terhadap karakteristik sensori bakso ikan tuna selama

penyimpanan. Parameter sensori yang diamati meliputi kenampakan, aroma, rasa, dan tekstur. Uji sensori dilakukan oleh 30 panelis pada jam ke-0, 24, dan 48 selama penyimpanan pada suhu ruang. Hasil uji mutu sensori dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Uji Mutu Sensori Bakso Ikan Dengan Penambahan Bubuk Daun Mangrove

Figure 1. Results of Sensory Quality Testing of Fish Balls with the Addition of Mangrove Leaf Powder

#### Analisis Kadar Total Volatile Base

Total Volatile Base (TVB) adalah total basa yang mudah menguap yang merupakan salah satu parameter pemeriksaan kesegaran bahan pangan. Senyawa basa volatil penting dalam penentuan derajat kesegaran suatu suatu produk perikanan. Dari senyawa yang mengandung nitrogen misalnya trimetilaminoksida terbentuk trimetilamin. Hasil analisis rata-rata TVB pada Bakso ikan selama masa penyimpanan pada suhu ruang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Rata-Rata TVB pada Bakso Ikan  
 Table 2. Average TVB Analysis of Fish Balls

Lama Penyimpanan	Tanpa Perlakuan 0%	Penambahan Bubuk Mangrove 7.5%	Penambahan Bubuk Mangrove 15%
0 Jam	28.62	25.70	21.25
24 Jam	31.10	26.12	22.81
48 Jam	33.30	28.70	24.72

## Pembahasan

### Senyawa Bioaktif Pada mangrove *Rhizophora stylosa*

Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa bubuk daun mangrove *Rhizophora stylosa* mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder, yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, dan steroid, sementara terpenoid dan saponin tidak terdeteksi. Keberadaan senyawa-senyawa tersebut berpotensi memberikan aktivitas antibakteri dan antioksidan yang bermanfaat dalam memperlambat kerusakan bahan pangan seperti bakso ikan. Alkaloid terdeteksi positif pada daun *R. stylosa*. Golongan senyawa ini dikenal memiliki kemampuan antimikroba dengan cara mengganggu struktur DNA atau menghambat sintesis protein pada bakteri. Alkaloid juga mampu berinteraksi dengan dinding sel bakteri sehingga melemahkan pertumbuhan mikroorganisme patogen (Hanapi, *et al.* 2019). Flavonoid merupakan metabolit sekunder yang banyak ditemukan pada daun mangrove. Senyawa ini memiliki sifat antioksidan dan antibakteri. Mekanisme antibakteri flavonoid antara lain melalui penghambatan permeabilitas membran, pengendalian enzim, serta penyebab koagulasi protein sel mikroba (Kalasuba, *et al.* 2023). Tanin ditemukan dalam jumlah signifikan pada daun mangrove dan dikenal sebagai salah satu senyawa utama yang berkontribusi terhadap efek pengawet alami. Tanin bekerja dengan cara mengendapkan protein dan mengganggu permeabilitas sel bakteri sehingga menyebabkan kematian sel mikroba (Asha *et al.* 2012). Steroid juga terdeteksi dalam daun *R. stylosa*. Senyawa ini memiliki aktivitas antimikroba melalui mekanisme penghambatan pertumbuhan sel bakteri dan peningkatan permeabilitas membran. Selain itu, steroid berpotensi sebagai agen antioksidan tambahan (Raharjo *et al.* 2024).

## Mutu Sensori selama Penyimpanan Kenampakan

Hasil uji sensori terhadap parameter kenampakan menunjukkan bahwa bakso ikan tanpa penambahan bubuk daun mangrove (0%) memperoleh nilai kesukaan tertinggi selama penyimpanan, yaitu 8,6 pada 0 jam, 8,2 pada 24 jam, dan 7,9 pada 48 jam. Sementara itu, penambahan bubuk mangrove 7,5% dan 15% cenderung menurunkan nilai kenampakan seiring waktu, masing-masing menjadi 7,5 dan 7,3 pada 48 jam. Penurunan ini diduga akibat perubahan warna, kejernihan permukaan, serta munculnya butiran akibat penambahan bubuk mangrove. Hasil uji Two Way ANOVA menunjukkan nilai signifikansi 0,00 ( $< 0,05$ ), menandakan bahwa perlakuan dan waktu penyimpanan berpengaruh nyata terhadap kenampakan produk. Temuan ini sejalan dengan penelitian Manik *et al.*, (2019) yang menunjukkan bahwa bahan tambahan berpengaruh terhadap warna produk olahan ikan dan bahwa masa simpan dapat menurunkan kualitas visual akibat perubahan emulsi lemak.

## Aroma

Hasil uji sensori terhadap parameter aroma menunjukkan bahwa pada penyimpanan 0 jam, bakso ikan tanpa penambahan bubuk mangrove (0%) memperoleh nilai tertinggi (8,3), disusul oleh perlakuan 7,5% (8,1) dan 15% (7,6), yang menunjukkan panelis lebih menyukai aroma bakso segar tanpa bubuk mangrove. Namun, pada 24 jam penyimpanan, perlakuan 15% menghasilkan nilai tertinggi (8,3), diikuti 7,5% (7,9) dan 0% (7,1), menunjukkan bahwa bubuk mangrove mampu menjaga aroma lebih baik seiring waktu. Pada 48 jam, perlakuan 7,5% tetap mempertahankan nilai tertinggi (7,6), sedangkan 0% menurun signifikan menjadi 6,2. Penurunan aroma tanpa bubuk mangrove menunjukkan bahwa produk lebih cepat mengalami penurunan mutu. Sebaliknya, penambahan bubuk mangrove, terutama pada konsentrasi 7,5% dan 15%, mampu menjaga stabilitas aroma selama penyimpanan, diduga karena kandungan senyawa alkaloid bersifat antioksidan dan antimikroba. Hasil uji Two Way ANOVA menunjukkan nilai signifikansi 0,00 ( $p < 0,05$ ), yang berarti terdapat pengaruh nyata dari perlakuan dan waktu penyimpanan terhadap aroma bakso. Temuan ini sejalan dengan Firdani *et al.*, (2022) dan Krisnafi *et al.*, (2024) yang menyatakan bahwa penambahan bubuk mangrove dapat menutupi aroma tidak sedap serta menghambat kerusakan akibat oksidasi lemak.

## Rasa

Hasil uji sensori terhadap parameter rasa menunjukkan adanya perbedaan tingkat kesukaan panelis berdasarkan konsentrasi bubuk mangrove selama penyimpanan. Pada 0 jam, perlakuan tanpa bubuk mangrove (0%) memperoleh nilai tertinggi (8,1), diikuti oleh perlakuan 7,5% (8,0) dan 15% (7,8), menunjukkan bahwa rasa bakso tanpa tambahan bubuk lebih disukai karena memberikan cita rasa alami. Pada penyimpanan 24

jam, nilai rasa sedikit menurun pada semua perlakuan, tetapi masih dalam kategori disukai, dengan nilai masing-masing 7,9 (0%), 7,6 (7,5%), dan 7,5 (15%). Pada 48 jam, perlakuan 7,5% justru memiliki nilai rasa tertinggi (7,6), diikuti oleh 15% (7,3), sementara perlakuan 0% mengalami penurunan signifikan menjadi 7,2. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan bubuk mangrove, terutama pada konsentrasi 7,5%, mampu menjaga kestabilan rasa lebih lama selama penyimpanan, diduga karena adanya senyawa bioaktif seperti alkaloid yang berfungsi sebagai antioksidan dan antimikroba. Hasil uji Two Way ANOVA menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,00 ( $p < 0,05$ ), yang berarti terdapat pengaruh nyata dari perlakuan dan lama penyimpanan terhadap atribut rasa. Temuan ini didukung oleh Firdani *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa perbedaan daya terima terhadap atribut rasa dapat dipengaruhi oleh rasio bahan tambahan seperti tepung mangrove yang memberikan karakteristik rasa khas pada produk.

#### Tekstur

Hasil uji sensori terhadap parameter tekstur menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis dipengaruhi oleh konsentrasi bubuk daun mangrove dan lama penyimpanan. Pada 0 jam, perlakuan tanpa bubuk mangrove (0%) memiliki nilai tekstur tertinggi sebesar 8,3, menunjukkan tekstur yang kenyal dan sangat disukai. Nilai tersebut menurun menjadi 8,0 pada 24 jam dan 7,4 pada 48 jam, namun masih dalam kategori disukai. Perlakuan dengan bubuk mangrove 7,5% memiliki nilai awal 8,0, menurun menjadi 7,5 pada 24 jam dan 7,3 pada 48 jam, dengan tekstur yang masih diterima meskipun mulai terasa sedikit lebih padat. Sementara itu, perlakuan 15% menunjukkan nilai terendah, yakni 7,5 pada 0 jam, 7,2 pada 24 jam, dan 7,1 pada 48 jam, yang menandakan tekstur menjadi lebih keras dan kurang kenyal. Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan bubuk mangrove dalam jumlah tinggi serta penyimpanan yang lebih lama menyebabkan penurunan kualitas tekstur bakso. Uji Two Way ANOVA menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,00 ( $p < 0,05$ ), menunjukkan bahwa perlakuan dan waktu penyimpanan berpengaruh nyata terhadap

tekstur. Temuan ini sejalan dengan penelitian Firdani *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi tepung mangrove dapat meningkatkan kekerasan tekstur produk karena kandungan serat alaminya.

#### Analisis Kadar *Total Volatile Base*

Hasil pengujian nilai *Total Volatile Base* (TVB) selama penyimpanan 48 jam pada suhu ruang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Bakso ikan tanpa penambahan bubuk mangrove (0%) mengalami peningkatan nilai TVB dari 28,62 mg/100g pada jam ke-0 menjadi 33,30 mg/100g pada jam ke-48, yang telah melampaui batas aman konsumsi (30 mg/100g) (Dalle *et al.*, 2021). Sebaliknya, perlakuan dengan penambahan bubuk mangrove 7,5% mengalami peningkatan yang lebih lambat, dari 25,70 mg/100g menjadi 28,70 mg/100g, sementara perlakuan 15% menunjukkan kestabilan mutu terbaik, dengan kenaikan dari 21,25 mg/100g menjadi 24,72 mg/100g. Penurunan laju pembentukan senyawa basa volatil pada perlakuan dengan bubuk mangrove disebabkan oleh adanya senyawa bioaktif seperti alkaloid yang bersifat antioksidan dan antimikroba, sehingga mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan proses oksidasi lemak (Manik *et al.*, 2019). Hasil ini diperkuat oleh temuan (Halim *et al.*, 2023) dan (Krisnafi *et al.*, 2024) yang menunjukkan efektivitas ekstrak mangrove, khususnya dari jenis *Rhizophora*, sebagai agen pengawet alami pada produk olahan ikan. Dengan demikian, penambahan bubuk mangrove, terutama pada konsentrasi 15%, terbukti mampu memperlambat penurunan mutu bakso ikan dan menjaga nilai TVB tetap dalam batas aman selama penyimpanan. Temuan ini mendukung pemanfaatan bahan alami kaya antioksidan sebagai alternatif pengganti pengawet sintetis (Krisnafi *et al.*, 2024).

#### SIMPULAN

Daun mangrove *Rhizophora stylosa* terbukti mengandung senyawa bioaktif berupa Alkaloid Flavonoid, tanin, dan steroid yang berpotensi sebagai antioksidan dan antimikroba alami. Penambahan bubuk daun mangrove ke dalam bakso ikan tuna berpengaruh nyata terhadap karakteristik sensori dan kestabilan mutu selama penyimpanan. Konsentrasi 7,5% menghasilkan kualitas sensori terbaik, khususnya pada parameter aroma dan rasa, serta mampu menjaga mutu produk selama 48 jam penyimpanan pada suhu ruang. Sementara itu, penambahan 15% bubuk mangrove

menunjukkan efektivitas tertinggi dalam menekan peningkatan nilai *Total Volatile Base* (TVB), dengan nilai akhir sebesar 24,72 mg/100g, yang masih berada dalam batas aman konsumsi. Dengan demikian, bubuk daun mangrove *Rhizophora stylosa*, terutama pada konsentrasi 7,5%, berpotensi sebagai bahan pengawet alami dalam produk olahan bakso ikan tuna.

## PERSANTUNAN

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Biosains Universitas Nusa Cendana dan Kampus Politeknik Ben Mboi atas fasilitas dan dukungan selama pelaksanaan penelitian. Terima kasih juga kepada dosen pembimbing serta semua pihak yang telah membantu hingga makalah ini dapat diselesaikan dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arlin Wijayanti, Suci H. Rahmawati, Desy Emilyasari. (2024). Karakteristik Kimiawi Bakso Ikan Patin (*Pangasius* Sp.) Melalui Pemberian Tepung Konjak (*Amorphophallus oncophyllus*). *Jurnal Ilmu Perikanan Dan Kelautan Indonsia*, Vol.6(1), 15–29.
- Asha, K., Sivaperumal, P., & Thilagavathi, T. (2012). Antimicrobial activity of *Rhizophora stylosa* leaf extract against human pathogens. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 16(2), 45–50.
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). Bakso Ikan SNI 7266:2017. *Badan Standardisasi Nasional*.
- Dalle, D., Natsir, H., & Dali, S. (2021). Analisis *Total Volatile Base* (TVB) dan Uji Organoleptik Nugget Ikan Dengan Penambahan Kitosan 2,5%. *IJCA (Indonesian Journal of Chemical Analysis)*, 4(1), 1–10.
- Edo, S. I., Tasik, W. F., & Kamiasi, Y. (2020). Model Peramalan Produksi Perikanan Laut Komoditas Unggulan NTT Di Kota Kupang. *Jurnal Vokasi Ilmu-Ilmu Perikanan (Jvip)*, 1(1), 13.
- Eni Firdani, A., Hasanuddin, A., & Hermawan, R. (2022). Pengaruh Substitusi Tepung Buah Mangrove *Rhizophora mucronata* dan Tepung Tapioka Terhadap Kadar Tanin Dan Mutu Organoleptik Kerupuk. *Samakia : Jurnal Ilmu Perikanan*, 13(1), 63–70.
- Hanapi, A., Pasaribu, A., & Nurjana, M. (2019). Uji aktivitas antioksidan ekstrak n-heksana, etil asetat, dan metanol daun dan akar bakau merah (*Rhizophora stylosa*) dengan metode DPPH. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 8(4), 12–20.
- Krisnafi, Y., Sumartini, & Mardiah, R. S. (2024). *Application of Mangrove Leaves Powder (Rhizopora sp.) as a Natural Preservative for Hemp Rope in Fishing Gear* | Aplikasi Serbuk Daun Mangrove (*Rhizopora Sp.*) Sebagai Pengawet Alami Tali Rami Pada Alat Tangkap Jaring Ikan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(1), 62–74.

- Kurama, G. M., Maarisit, W., Karundeng, E. Z., & Potalangi, N. O. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Benalu Langsung (*Dendrophthoe* sp) Terhadap Bakteri *Klebsiella Pneumoniae*. *Biofarmasetikal Tropis*, 3(2), 27–33.
- Linayati, L., Mardiana, T. Y., Ardana, A., & Syakirin, M. B. (2024). Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Mangrove *Avicennia Marina* Pada Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan Dan Tingkat Pemanfaatan Pakan Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan Unram*, 14(1), 190–202.
- Manik, G. O., Agustini, T. W., & Romadhon. (2019). Karakteristik Brownies Panggang Ikan Teri (*Stolephorus* sp) dengan Penggunaan Tepung Mangrove Api-Api (*Avicennia marina*) dan Tepung Mocaf. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 2(2), 71–81.
- Manuhuttu, D., & Saimima, N. A. (2021). Potensi Daun Mangrove (*Sonneratia alba*) Sebagai Antibakteri Terhadap *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, dan *Escherichia coli*. *Biopendix*, 7(2), 71–79.
- Marisa Halim, A., Harijono, T., & Ritonga, L. B. (2023). Pelatihan Penggunaan Probiotik Pada Budidaya Ikan Air Tawar Pada Kelompok Budidaya Ikan Pasuruan, Jawa Timur. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Kauniah*, 2(2), 35–46.
- Mussayadah, N., Abdiani, I. M., Imra, I., Awal, S. N., Awaludin, A., & Pakpahan, N. (2020). Evaluasi Sensori Bakso Ikan Gulamah (*Johnius* spp.) dengan Penambahan Karaginan. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*, 2(2), 20.
- Nurjanah, Setyaningsih, I., Sukarno, & Muldani, M. (2004). Kemunduran Mutu Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.) Selama Penyimpanan Pada Suhu Ruang. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*, VII, 37–43.
- Raharjo, D. F., Aini, N., & Muslim, M. (2024). *Rhizophora stylosa* Griff. metabolit sekunder dan uji aktivitas xanthine oxidase. *Pharmasipha: Jurnal Farmasi & Ilmu Kesehatan*, 8(1), 23–32.
- Supriatna, D., Mulyani, Y., Rostini, I., & Agung, M. U. K. (2019). Aktivitas Antioksidan, Kadar Total Flavonoid Dan Fenol Ekstrak Metanol Kulit Batang Mangrove Berdasarkan Stadia Pertumbuhannya. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 10(2), 35–42.
- Suryani, N., Rosita, & Hasanah, U. (2015). Perbedaan Kadar Protein dan Kadar Lemak Ikan Patin (*Pangasius hypophtalmus*) yang Diolah secara Digoreng, Dipanggang dan Direbus. *Jurnal Kesehatan Indonesia*, 6(1), 39–45.