

**PENAMBAHAN TEPUNG RUMPUT LAUT (*Eucheuma cottonii*) PADA BANDENG ISI YANG DIISI  
DENGAN TEPUNG UBI JALAR PUTIH (*Ipomoea batatas* L)**

*Addition of Seaweed Flour (*Eucheuma cottonii*) To Stuffed Milkfish with  
Sweet Potato Flour (*Ipomoea batatas* L)*

**Ihham Firmansyah\*, Slamet Suharto, Akhmad Suhaeli Fahmi**

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. H. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah - 50275, Telp/fax: (024) 7474698  
Email: [firmansyahilhham050@gmail.com](mailto:firmansyahilhham050@gmail.com)

**ABSTRAK**

Otak-otak bandeng atau bandeng isi merupakan salah satu produk perikanan bernilai tambah yang populer di Kota Semarang dan sekitarnya. Bahan pembuatan bandeng isi umumnya adalah ikan bandeng segar (*Chanos chanos*), tepung tapioka sebagai bahan pengisi dan bumbu-bumbu. Pada penelitian ini bahan pengisi yang digunakan adalah tepung ubi jalar putih 6% dari konsentrasi terbaik dan tepung rumput laut laut (*Eucheuma cottonii*). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung rumput laut dengan konsentrasi yang berbeda pada bandeng isi dengan menggunakan bahan pengisi tepung ubi jalar putih. Penelitian ini dilaksanakan secara *experimental laboratories* dengan rancangan percobaan rancangan acak kelompok. Perlakuan percobaan yang diujicobakan adalah penambahan tepung rumput laut 2%, 4% dan 6%. Setiap perlakuan percobaan diujicobakan dalam tiga ulangan percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung rumput laut maka semakin meningkat kadar abu, *cohesiveness*, *springiness*, *gumminess* dan serat kasar. Semakin menurun terhadap kadar air, tingkat kecerahan dan tidak memiliki pengaruh terhadap kadar proteinnya. Uji *Texture Profile Analysis* (TPA) diperoleh rata-rata *cohesiveness* 0,187-0,262; *springiness* 10,226-15,154 mm; *gumminess* 0,324-0,492 kgf. Hasil uji TPA menunjukkan tingkat *springiness* yang tinggi dipengaruhi perbedaan penambahan konsentrasi tepung rumput laut. Hasil uji kadar abu diperoleh rata-rata 3,85-5,83%; kadar protein 18,70-19,24%; kadar air 60,00-68,37%; kadar serat kasar 0,78-1,06%. Hasil uji warna *lightness* (L\*) 50,65-57,78; *redness* (a\*) (-1,24) - (-2,01); *yellowness* (b\*) 17,97-26,40. Berdasarkan hasil uji penambahan tepung rumput laut pada bandeng isi berpengaruh baik. Konsentrasi terbaik dari hasil uji sensori berdasarkan penilaian sensori bandeng isi yaitu perlakuan dengan penambahan tepung rumput laut 2% dengan selang kepercayaan  $8,12 \leq \mu \leq 8,43$ .

**Kata kunci:** bahan pengisi, bandeng isi, otak-otak bandeng, tepung rumput laut

**ASBTRACT**

*Otak-otak bandeng or stuffed milkfish is one of the popular value-added fishery products in Semarang City and its surroundings. The ingredients for making stuffed milkfish are generally fresh milkfish (*Chanos chanos*), tapioca flour as fillers and spices. In this study, the fillers used were 6% white sweet potato flour and seaweed flour (*Eucheuma cottonii*). The purpose of this study was to determine the effect of seaweed flour addition with different concentrations on stuffed milkfish with white sweet potato flour as fillers. This research was carried out in experimental laboratories with a random group design experimental design. The experimental treatments that were tested were the addition of 2%, 4% and 6% seaweed flour. Each trial treatment was piloted in three trial replicates. The results showed that the higher the concentration of seaweed flour, the higher the ash content, *cohesiveness*, *springiness*, *gumminess* and coarse fiber. It decreases with moisture content, brightness level and has no effect on protein levels. The Texture Profile Analysis (TPA) test obtained an average *cohesiveness* of 0.187-0.262; *springiness* 10,226-15,154 mm; *Gumminess* 0.324-0.492 kgf. The results of the landfill test showed that the high level of *springiness* was influenced by the difference in the addition of seaweed flour concentration. The results of the ash content test were obtained on average 3.85-5.83%; protein content 18.70-19.24%; moisture content 60.00-68.37%; crude fiber content 0.78-1.06%. *Lightness* (L\*) color test results 50.65-57.78; *redness* (a\*) (-1,24) - (-2,01); *Yellowness* (B\*) 17.97-26.40. The results suggest that the addition of seaweed flour had a good effect on otak otak physico-chemical properties. The best concentration of sensory test results based on the sensory assessment of stuffed milkfish was treatment with the addition of 2% seaweed flour with a confidence interval of  $8.12 \leq \mu \leq 8.43$ .*

**Keywords:** filler, otak-otak bandeng, seaweed flour, stuffed milkfish

**PENDAHULUAN**

Ikan bandeng (*Chanos chanos*) merupakan jenis ikan yang ditemukan diperairan Indonesia.

Karakteristik ikan bandeng termasuk ikan yang memiliki banyak duri kecil dan berdagging warna

putih susu. Struktur daging padat dengan banyak duri halus diantara dagingnya. Ikan Bandeng mempunyai kandungan gizi yang baik yaitu kandungan protein cukup tinggi yaitu 15% (Hafiludin, 2015). Protein ikan sangat diperlukan oleh manusia karena selain lebih mudah dicerna didalamnya mengandung asam amino dengan pola yang hampir sama dengan pola asam amino yang terdapat dalam tubuh manusia. Ikan bandeng memiliki kandungan air, protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral.

Otak-otak bandeng atau bandeng isi adalah produk pangan yang berasal dari olahan ikan yang dicincang kemudian diberi bahan tambahan dan dimasukkan kembali pada kulit ikan bandeng. Bandeng isi merupakan salah satu produk diversifikasi hasil perikanan. Bahan utama dari pembuatan otak-otak adalah ikan segar, tepung tapioka dan beberapa bahan tambahan bumbu lainnya. Menurut Srihidayati dan Firdamayanti (2021), otak-otak merupakan produk modifikasi dari proses olahan ikan yang dimanfaatkan. Olahan otak-otak ikan bandeng telah dikenal oleh masyarakat pada umumnya karena memiliki rasa yang enak dan cara pengolahan yang lebih sederhana.

Penambahan tepung ubi jalar putih dan tepung rumput laut sebagai bahan pengisi dan pengikat digunakan untuk menambah komposisi dari bandeng isi. Bahan pengisi merupakan suatu bahan yang ditambahkan bertujuan untuk memperbesar ukuran. pada bahan tambahan lainnya yang ditambahkan pada pembuatan bandeng isi. Penelitian ini menggunakan konsentrasi dari tepung ubi jalar putih dan tepung rumput laut terhadap pengaruhnya pada tekstur maupun nilai gizinya. Menurut Anggraini (2018), penambahan rumput laut berpengaruh pada kandungan nilai gizinya. Rumput laut mempunyai kadar serat dan yodium yang tinggi. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung rumput laut (*Eucheuma cottonii*) pada bandeng isi yang diisi tepung ubi jalar putih (*Ipomoea batatas* L.) dan menentukan konsentrasi terbaik dalam pembuatannya berdasarkan hasil uji sensori produk perikanan.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan bahan baku utama Ikan Bandeng didapat dari Pasar Damar, Kec. Banyumanik, Kota Semarang, Ubi Jalar Putih didapat dari Pasar Rasamala, Kec. Banyumanik, Kota Semarang, Tepung Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) dari *supplier online*, dan bahan-bahan bumbu pembuatan bandeng isi: tepung tapioka, bawang merah, bawang putih, lada, penyedap rasa, ketumbar, kemiri, kunyit, daun jeruk, telur, wortel dan garam. Alat-alat yang dibutuhkan penelitian: timbangan, nampan, pisau, baskom, loyang, panci kukus, plastik *ziplock*, daun pisang, *grinder*, *score sheet*, alat tulis, ayakan 100 *mesh*, studio box dan *texture analyzer*.

#### **Pembuatan Tepung Ubi Jalar Putih (Santoso *et al.*, 2016)**

Pembuatan tepung ubi jalar putih (*Ipomoea batatas* L.) yaitu ubi jalar putih dibersihkan dari kotoran, ubi dikupas dan diiris untuk mengecilkan ukurannya, proses penjemuran dengan metode sun drying selama 15 jam, proses penghalusan blender secara bertahap, proses pengayakan menggunakan ukuran 100 mesh, tepung ubi jalar siap digunakan penambahan pada produk.

#### **Pembuatan Bandeng Isi dengan Penambahan Tepung Rumput Laut (Kartikaningsih *et al.*, 2021)**

Pembuatan bandeng isi yaitu ikan bandeng disiangi dan dibersihkan dengan air mengalir, duri dan daging ikan dikeluarkan menggunakan sendok, proses penghalusan menggunakan *chopper* daging, lumatan daging ikan dicampurkan dengan adonan bumbu, tepung ubi jalar putih dan tepung rumput laut 2%, 4% dan 6%. Adonan dimasukkan kembali kedalam kulit ikan bandeng dan disesuaikan beratnya, proses pengukusan selama 50 menit dengan suhu 100°C, bandeng isi diangkat dan dianginkan, bandeng isi siap diuji.

#### **Texture Profile Analysis**

Uji *texture profile analysis* adalah metode kuantitatif yang digunakan untuk menganalisis dan mengukur sifat fisik dan mekanik dari suatu bahan, terutama dalam konteks makanan. Teknik ini membantu dalam memahami dan menggambarkan tekstur suatu produk dengan parameter-parameter tertentu yang dapat diukur. Tahapan terdiri dari kompresi pertama (*first compression*) sampel dikompresi secara perlahan untuk mengukur respons awal sampel terhadap tekanan. Proses ini memungkinkan untuk mengukur kekenyalan awal atau kekakuan sampel. Relaksasi dan kompresi kedua (*relaxation and second compression*) sampel diberi waktu untuk mengalami relaksasi sebelum kemudian dikompresi kembali. Tahapan pengujian metode ini sampel bandeng isi dipotong dengan ukuran 3 cm ditekan spherical probe berdiameter 6 mm sebanyak dua kali tekan. Kecepatan tekanan 1 mms-1. Proses selesai ketika probe kembali keposisi semula saat penekanan. Hasil yang didapatkan akan terekam dalam bentuk grafik dan nilai.

#### **Sensori Bandeng Isi (SNI 8375:2017)**

Teknik uji sensori yang dilakukan oleh panelis sebanyak 30 orang dan dirancang untuk mengukur kualitas terhadap suatu produk melalui penilaian dari segi organoleptik. Nilai yang didapat dari pengujian dilakukan perhitungan dengan selang kepercayaan 95%. Parameter yang diuji meliputi: kenampakan, bau, rasa dan tesktur. Para panelis diminta kesediaannya untuk memberikan respon dan penilaiannya terhadap sesuai parameter yang telah ditentukan serta menentukan kualitas terhadap produk tersebut. Penilaian pada lembar *scoresheet*

uji sensori terdiri pada rentang nilai 5, 7 dan 9 dari setiap parameter yang diuji.

#### **Kadar Protein (AOAC, 2005)**

Metode pengujian kadar protein menggunakan metode kjeldahl, metode ini paling umum untuk mengukur kadar protein. Sampel sebanyak 1 g dimasukkan kedalam tabung kjeldahl 300 ml ditambah 1 g campuran selenium dan 12 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Lakukan *pre-heating* alat kjeldigester untuk mencapai suhu 420°C. Tabung kjeldahl dipasang alat kjeldigester, hidupkan alat scrubber unit kemudian proses destruksi pada suhu 420°C dengan waktu 1 jam. Alat kjeldigester dimatikan dan dibiarkan mencapai suhu ruang. Proses selanjutnya destilasi dengan destilator dan Erlenmeyer 250 ml yang berisi 25 ml H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> sebanyak 4%. Proses destilasi selama 4 menit sampai terjadi perubahan warna merah ke hijau. Proses titrasi destilat dengan HCl 0,2 N sampai warna merah. Pengujian kadar protein menggunakan rumus:

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

#### **Kadar Abu (AOAC, 2005)**

Pengujian kadar abu diawali dengan cawan porselen dalam keadaan kering 30 menit sampai berat tetap pada oven suhu 105°C. Cawan dimasukkan kedalam desikator selama 30 menit kemudian ditimbang. Sampel disiapkan sebanyak 5 g dimasukkan pada cawan porselen dan dilakukan proses pengarangan. Proses berikutnya abukan pada tanur listrik dengan suhu 600°C selama 6 jam sampai hasil pengabuan didapatkan. Sampel didinginkan pada desikator kemudian ditimbang sampai berat konstan. Perhitungan pengujian kadar abu menggunakan rumus:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{B_2 - B_1}{B} \times 100\%$$

#### **Kadar Air (SNI 2354.2:2015)**

Prosedur pengujian ini dengan memanaskan oven pada suhu 105°C sampai suhunya stabil. Cawan kosong dimasukkan kedalam oven selama 2 jam dan dipindahkan pada desikator selama 30 menit untuk menurunkan suhu. Proses selanjutnya timbang berat cawan kosong (A) lakukan preparasi sampel dengan menimbang 2 g sampel kedalam cawan (B). Sampel diuji dengan memasukkan kedalam oven suhu 105°C selama 16-24 jam. Cawan ditimbang untuk mengetahui proses perhitungan kadar air. Pengujian kadar air dapat menggunakan rumus:

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

#### **Serat Kasar (AOAC, 2005)**

Prosedur uji kadar serat kasar diawali sampel dan beaker glass ditimbang, ditambahkan 50 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3 N. Sampel dimasak 30 menit dan dimasukkan 25 ml NaOH 1,5 N kemudian dimasak

30 menit. Proses penyaringan dengan kertas *whatman* yang dipasangkan pada corong bucher. Kertas dikeringkan pada oven 105°C selama 1 jam kemudian didinginkan pada desikator 15 menit. Kertas saring dipisahkan kemudian dimasukkan tanur Listrik dengan suhu 400-600°C 4-6 jam. Proses penyaringan labu penghisap menggunakan 50 ml air panas untuk membuka pori-pori, 50 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3 N, 50 ml air panas dan 25 ml alkohol untuk mempercepat pengeringan. Tahapan selanjutnya penghancuran sampel kemudian sampel di ekstraksi serat menggunakan larutan asam dan basa. Proses selanjutnya pengukuran berat sampel diukur dengan menimbang berat sebelum dan sesudah diproses ekstraksi. Serat kasar menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kadar serat kasar (\%)} = \frac{b-a}{x} \times 100\%$$

#### **Uji Warna (Matlab)**

Proses pengujian warna dalam konteks pengolahan warna digital terdiri dari beberapa tahapan yaitu pengambilan image dengan bantuan alat kotak ukuran 50x50x50 cm dan ditambahkan lampu LED. Kotak memiliki warna latar belakang putih, sampel diletakkan dikotak tersebut. Pengambilan gambar menggunakan handphone Samsung A52S 5G pada sampel bandeng isi dengan berbagai konsentrasi yang berbeda. Jarak kamera handphone untuk mengambil gambar sampel yaitu 30 cm. Proses berikutnya pemotongan atau *cropping* pada bagian gambar yang tidak diperlukan agar mempermudah proses analisa. Konversi gambar dilakukan dengan tiga komponen diantaranya RGB *Red* (Merah), *Green* (Hijau), *Blue* (Biru). Pengolahan gambar ini untuk mendapatkan data yang bersifat homogen. Hasil yang didapatkan ini dikonversi dalam model warna L\* (*Lightness*), a\* (*Redness*) dan b\* (*Yellowness*).

#### **Rancangan Percobaan**

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan yang digunakan dalam taraf uji yang berbeda yaitu perlakuan penambahan konsentrasi tepung ubi jalar putih konstan 6% ditiap perlakuannya dan tepung rumput laut A (2%), B (4%), C (6%) dan K (produk kontrol).

#### **Analisis Data**

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara parametrik dan non parametrik. Analisis data parametrik yaitu *texture profile analysis*, uji kadar abu, uji kadar protein, uji kadar air, uji serat kasar dan uji warna. Apabila perlakuan berbeda nyata maka dilanjutkan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf uji 5%. Data non parametrik yaitu hasil uji sensori dianalisis menggunakan *Kruskal-Wallis* dan dilanjut uji *Mann-Whitney*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Texture Profile Analysis**

*Texture profile analysis* meliputi pengujian terhadap tekstur parameter yang diamati *cohesiveness*, *springiness*, dan *gumminess*. Rerata pengujian *texture profile analysis* pada bandeng isi yang diisi tepung ubi jalar putih dengan penambahan tepung rumput laut ditunjukkan pada tabel 1.

**Cohesiveness**

Hasil uji *cohesiveness* berdasarkan rata-rata tiga ulangan dengan standar deviasi. *Cohesiveness* yaitu angka yang dapat menggambarkan seberapa kuat ikatan antar molekul dalam produk pangan. *Cohesiveness* ini dapat dilihat dari seberapa baik sebuah produk mampu mempertahankan bentuknya setelah ditekan, digigit atau dikunyah. Hasil uji rata-rata *cohesiveness* pada sampel bandeng isi memiliki nilai rentang 0,187-0,262. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat kerekatan atau kekompakan yang baik pada bandeng isi. Hasil uji tertinggi didapatkan pada sampel kontrol dan nilai terendah didapat pada sampel (A) rumput laut 2%. Menurut Ratnawati (2018), nilai *cohesiveness* mie dengan penambahan tepung rumput laut *eucheuma cottonii* yaitu berkisar antara 0,64–0,69. *Cohesiveness* merupakan daya penahanan yang dilakukan suatu bahan terhadap deformasi sebelum hancur.

**Springiness**

Hasil uji *springiness* berdasarkan rata-rata tiga ulangan dengan standar deviasi. *Springiness* merupakan teknik pengujian tekstur pada produk pangan yang menunjukkan elastisitas. Uji *springiness* dapat mengukur seberapa cepat makanan kembali ke bentuk semula setelah tekanan dihapus. Rata-rata yang didapat dari pengujian *springiness* ini berkisar antara 10,226-15,154 mm. *Springiness* yang dihasilkan karena faktor protein ikan, kandungan pati bahan pengisi dan lama waktu pemasakan. Penambahan tepung rumput laut pada bandeng isi yang diisi tepung ubi jalar menunjukkan adanya kenaikan untuk elastisitasnya. Hasil terendah diperoleh perlakuan kontrol sebesar 10,226±0,299 dan nilai tertinggi diperoleh perlakuan C dengan penambahan tepung rumput laut 6% sebesar 15,154±0,595. Menurut Herdiana *et al.* (2023), *springiness* merupakan derajat suatu sampel yang dapat kembali dalam bentuk semula. *Springiness* diukur dari berdasarkan jarak pemulihan pada penekanan pertama dan penekanan kedua. Nilai *springiness* menggambarkan kemampuan bahan untuk kembali ke bentuk semula.

**Gumminess**

*Gumminess* menggambarkan seberapa kuat makanan menahan gigitan setelah ditekan atau dikunyah, yang secara langsung terkait dengan kekenyalan atau kegigihan makanan tersebut. Uji *gumminess* penting dalam industri makanan karena dapat memberikan informasi tentang pengalaman makanan yang dihasilkan. Rata-rata tiga kali ulangan yaitu rentang nilai 0,324-0,492 kgf. Semakin nilai *gumminess* itu tinggi didapat pada perlakuan (C) karena pengaruh penambahan tepung rumput laut yang digunakan meningkat. Menurut Atmaka *et al.* (2021), nilai *gumminess* tertinggi diperoleh sampel cincau hijau dengan penambahan karagenan sebesar 0,6% dengan nilai *gumminess* 20,22 g. Semakin tinggi konsentrasi karagenan yang ditambahkan maka semakin tinggi nilai *gumminess*.

**Sensori**

Uji sensori merupakan metode pengujian menggunakan indera manusia sebagai indikator kualitas produk dalam penilaiannya. Berdasarkan SNI bandeng isi memiliki rentang penilaian terhadap produk diantara 5,7 dan 9. Parameter pengujian meliputi kenampakan, bau, rasa dan tekstur. Hasil dianalisis menggunakan tabel dan grafik setelah dianalisis kemudian dilanjutkan dengan uji *Kruskal-Wallis* menggunakan SPSS untuk melihat perbedaan nyata antar perlakuan. Analisis dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* untuk melihat perbandingan antar sampel yang diuji. Rerata pengujian sensori pada bandeng isi yang diisi tepung ubi jalar putih dengan penambahan tepung rumput laut ditunjukkan pada tabel 2.

**Kenampakan**

Hasil sensori pada kenampakan yang didapatkan rata-rata yaitu rentang nilai 8,13-8,20. Penilaian tertinggi didapat oleh perlakuan kontrol dan (C) penambahan tepung rumput laut 6%. Untuk nilai terendah didapatkan pada perlakuan (A) dengan penambahan rumput laut 2%. Data tersebut pengaruh penambahan tepung rumput laut (*Eucheuma cottonii*) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kenampakan bandeng isi. Perlakuan antar sampel menunjukkan tidak adanya perbedaan berdasarkan kenampakannya. Menurut Yakob *et al.* (2024), hasil uji *Kruskal-Wallis* pada kenampakan otak-otak ubi jalar tidak memberikan pengaruh nyata. Otak-otak ubi jalar memiliki kenampakan yang sama yaitu berwarna coklat kekuningan.

Tabel 1. Nilai *Texture Profile Analysis* Bandeng Isi

Parameter	A (2%)	B (4%)	C (6%)	K
<i>Cohesiveness</i>	0,187±0,003 <sup>a</sup>	0,230±0,007 <sup>b</sup>	0,262±0,014 <sup>c</sup>	0,203±0,001 <sup>a</sup>
<i>Springiness</i> (mm)	11,998±0,694 <sup>b</sup>	15,104±0,124 <sup>c</sup>	15,154±0,595 <sup>c</sup>	10,226±0,299 <sup>a</sup>
<i>Gumminess</i> (kgf)	0,378±0,003 <sup>a</sup>	0,419±0,004 <sup>ab</sup>	0,492±0,067 <sup>b</sup>	0,324±0,011 <sup>a</sup>

- Data merupakan hasil dari rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi
- Data diikuti dengan tanda huruf kecil berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Tabel 2. Nilai Sensori Bandeng Isi

Sampel	Kenampakan	Bau	Rasa	Tekstur
A (2%)	8,13±1,00 <sup>a</sup>	8,20±0,99 <sup>bc</sup>	8,13±1,00 <sup>ab</sup>	8,66±0,75 <sup>c</sup>
B (4%)	8,26±0,98 <sup>a</sup>	7,86±1,00 <sup>ab</sup>	7,53±0,89 <sup>a</sup>	8,00±1,01 <sup>ab</sup>
C (6%)	8,20±0,99 <sup>a</sup>	7,53±0,89 <sup>a</sup>	8,46±0,89 <sup>b</sup>	7,66±0,95 <sup>a</sup>
K	8,20±0,99 <sup>a</sup>	8,53±0,86 <sup>c</sup>	7,80±0,99 <sup>a</sup>	8,33±0,95 <sup>bc</sup>
Selang kepercayaan	8,12≤μ≤8,43	7,69≤μ≤8,12	7,79≤μ≤8,12	8,12≤μ≤8,29

- Data merupakan hasil dari rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi
- Data diikuti dengan tanda huruf kecil berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

#### Bau

Hasil uji sensori pada pengujian *Kruskal-Wallis* memperoleh hasil (p<0,05). Data uji tersebut menunjukkan bahwa penambahan tepung rumput laut berpengaruh terhadap bau bandeng isi. Hasil uji *Mann-Whitney* pada bandeng isi boleh dilanjut apabila uji *Kruskal-Wallis* sampel antar perlakuan (p<0,05). Rata-rata yang diperoleh dari parameter bau yaitu rentang nilai 7,53-8,53. Hasil tertinggi diperoleh oleh bandeng isi perlakuan kontrol sebesar 8,53. Hasil terendah didapat pada perlakuan (C) yaitu 7,53 dengan penambahan tepung rumput laut sebanyak 6%. Menurut Potabuga *et al.* (2022), pengaruh lama pengukusan akan mempengaruhi aroma dari otak-otak. Aroma ikan yang spesifik kuat akan mempengaruhi bau dari produk.

#### Rasa

Hasil uji sensori pada pengujian *Kruskal-Wallis* memperoleh nilai (p<0,05) menunjukkan bahwa penambahan dari tepung rumput laut memiliki pengaruh nyata pada rasa bandeng isi. Hasil uji sensori rasa memperoleh rata-rata dalam rentang nilai 7,53-8,46. Perlakuan yang mendapatkan nilai tertinggi diperoleh sampel (C) dengan penambahan tepung rumput laut 6%. Nilai terendah pada parameter rasa didapat oleh sampel (B) dengan penambahan 4% sebesar 7,53. Perbedaan rasa yang terdapat dari penambahan tepung rumput laut serta formulasi bumbu menjadikan produk memiliki cita rasa umami. Menurut Sitepu *et al.* (2020), parameter untuk mempengaruhi daya tarik konsumen salah satunya rasa dan aroma. Bakso yang diberikan konsentrasi karagenan sebesar 2% merupakan hasil terbaik. Cita rasa dipengaruhi oleh bahan tambahan seperti bumbu-bumbu pelengkap.

#### Tekstur

Hasil uji sensori dari tekstur pada pengujian *Kruskal-Wallis* yaitu (p<0,05). Hasil uji ini menunjukkan bahwa pengaruh penambahan dari tepung rumput laut berpengaruh pada tekstur bandeng isi. Nilai rata-rata yang didapat dengan rentang hasil 7,66-8,66. Nilai yang memperoleh hasil tertinggi didapatkan oleh perlakuan (A) dengan konsentrasi penambahan tepung rumput laut 2%. Nilai yang didapatkan pada perlakuan (B) 4% dan (C) 6% tidak setinggi perlakuan (A) karena pengaruh komposisi yang sama namun tekstur lebih padat dengan konsentrasi rumput laut 2%. Menurut Bariah

*et al.* (2015), nilai tekstur tertinggi otak-otak yang diberi penambahan karagenin dengan konsentrasi 1% sedangkan terendah 0%. Untuk rata-rata rentang nilai yang dihasilkannya sebesar 7,1-7,4 namun penambahan ini tidak memberikan pengaruh nyata pada otak-otak ikan tersebut.

#### Kadar Protein

Kadar protein dapat diukur menggunakan berbagai metode analisis seperti metode Kjeldahl atau metode spektrofotometri. Rerata pengujian kadar protein pada bandeng isi yang diisi tepung ubi jalar putih dengan penambahan tepung rumput laut ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai Kadar Protein Bandeng Isi

Perlakuan	Kadar Protein (%)
A (2%)	18,98±1,86 <sup>a</sup>
B (4%)	19,24±1,57 <sup>a</sup>
C (6%)	19,24±1,40 <sup>a</sup>
K	18,70±1,54 <sup>a</sup>

- Data merupakan hasil dari rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi
- Data diikuti dengan tanda huruf kecil berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Rata-rata yang didapat berdasarkan 3 kali ulangan yaitu 18,70-19,24%. Hasil uji (ANOVA) pada kadar protein didapatkan (p>0,05) bahwa dari data tersebut tidak ada perbedaan nyata antar perlakuan yang signifikan. Kadar protein pada sampel kontrol didapat sebesar 18,70%, sampel perlakuan (A) 18,98%, sampel perlakuan (B) 19,24% dan sampel perlakuan (C) 19,24%. Hasil uji BNT pada sampel kontrol, (A), (B) dan (C) masing-masing tidak adanya perbedaan nyata yang signifikan antar perlakuan. Berdasarkan SNI 8375:2017 produk bandeng isi, kandungan kadar protein minimal sebesar 14%. Dari tiap sampel bandeng isi memiliki persentase kadar protein yang dihasilkan cukup tinggi.

#### Kadar Abu

Kadar abu diukur sebagai persentase berat dari total material setelah pembakaran. Rerata pengujian kadar abu pada bandeng isi yang diisi tepung ubi jalar putih dengan penambahan tepung rumput laut ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Nilai Kadar Abu Bandeng Isi

Perlakuan	Kadar Abu (%)
A (2%)	4,65±1,12 <sup>a</sup>
B (4%)	5,50±1,52 <sup>b</sup>
C (6%)	5,83±1,26 <sup>b</sup>
K	3,85±1,07 <sup>a</sup>

- Data merupakan hasil dari rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi
- Data diikuti dengan tanda huruf kecil berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Rata-rata hasil kadar abu memiliki rentang nilai 3,85-5,83%. Hasil tersebut mengalami peningkatan karena pengaruh konsentrasi penambahan tepung rumput laut berbeda antar perlakuan. Hasil kadar abu yang tinggi diperoleh perlakuan (C) dengan penambahan tepung rumput laut sebanyak 6%. Hasil terendah itu sendiri diperoleh perlakuan kontrol sebanyak 3,85%. Hal ini didukung dengan kandungan kadar abu pada produk bandeng isi menurut SNI 8375:2017 maksimal 4%. Menurut Laki dan Ilminingtyas (2022), kandungan kadar abu pada produk olahan ikan bandeng yaitu sosis bandeng persentase tertinggi 1,65%. Kadar abu juga dapat diartikan sebagai komponen yang tidak mudah menguap, tetapi tertinggal dalam pembakaran dan pemijaran senyawa organik.

#### Kadar Air

Rerata pengujian kadar air pada bandeng isi yang diisi tepung ubi jalar putih dengan penambahan tepung rumput laut ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Nilai Kadar Air Bandeng Isi

Perlakuan	Kadar Air (%)
A (2%)	61,95±0,18 <sup>c</sup>
B (4%)	60,99±0,13 <sup>b</sup>
C (6%)	60,00±0,30 <sup>a</sup>
K	68,37±0,17 <sup>d</sup>

- Data merupakan hasil dari rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi
- Data diikuti dengan tanda huruf kecil berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Kadar air tertinggi didapat oleh sampel perlakuan kontrol sebesar 68,37%. Nilai terendah

Tabel 7. Nilai Uji Warna Bandeng Isi

Perlakuan	L*	a*	b*
A (2%)	44,88± 1,39 <sup>ab</sup>	-1,95± 0,86 <sup>ab</sup>	41,11± 1,48 <sup>ab</sup>
B (4%)	42,78± 1,99 <sup>ab</sup>	-1,31± 0,16 <sup>ab</sup>	39,32± 0,81 <sup>ab</sup>
C (6%)	41,33± 4,07 <sup>a</sup>	-0,57± 0,61 <sup>b</sup>	38,19± 1,68 <sup>a</sup>
K	47,79± 1,78 <sup>b</sup>	-3,41± 1,61 <sup>a</sup>	43,47± 2,43 <sup>b</sup>

- Data merupakan hasil dari rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi
- Data diikuti dengan tanda huruf kecil berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

untuk uji kadar air diperoleh perlakuan (C) dengan pengaruh penambahan tepung rumput laut 6%. Rata-rata dari pengujian kadar air berkisar pada rentang nilai 60,00-68,37%. Penurunan kadar air pada tiap perlakuan karena penambahan rumput laut bersifat mengentalkan. Penurunan ini juga disebabkan karena pada tepung rumput laut dan tepung ubi jalar mengandung serat sehingga dapat menyerap air. Menurut Siregar *et al.* (2023), kadar air kaki naga tertinggi terdapat pada kaki naga tanpa penambahan karagenan yaitu 53,56%. Kadar air terendah terdapat pada kaki naga dengan penambahan karagenan 5% yaitu 44,73%.

#### Serat Kasar

Pengujian kadar serat kasar pada bandeng isi yang diisi tepung ubi jalar putih dengan penambahan tepung rumput laut ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 6. Nilai Serat Kasar Bandeng Isi

Perlakuan	Serat Kasar (%)
A (2%)	0,85
B (4%)	0,93
C (6%)	0,93
K	0,48

Pengujian serat kasar dilakukan satu kali ulangan. Nilai rata-rata yang diperoleh untuk kadar serat kasar bandeng isi dengan rentang nilai 0,48-0,93%. Hasil uji untuk serat kasar mengalami peningkatan antar perlakuan karena pengaruh penambahan konsentrasi tepung rumput laut yang berbeda pada bandeng isi. Menurut Maharani *et al.* (2022), kadar serat kasar pada bakso ikan lele memperoleh rentang nilai 0,36-0,78%. Nilai kadar serat kasar mempengaruhi tekstur bahan sehingga kadar serat kasar tinggi membuat semakin keras.

#### Uji Warna

Uji warna merupakan metode uji yang dilakukan untuk menilai suatu produk secara fisik. Pengolahan citra digital merupakan teknologi *computer vision* yang digunakan sebagai obyek penelitian. Pengujian warna pada bandeng isi menggunakan aplikasi MATLAB online. Rerata pengujian warna pada bandeng isi yang diisi tepung ubi jalar putih dengan penambahan tepung rumput laut ditunjukkan pada tabel 7.

#### *Lightness (L\*)*

Tingkat kecerahan tertinggi diperoleh perlakuan kontrol sebesar 47,79 dan terendah diperoleh perlakuan (C) 41,33. Rata-rata yang didapat dari pengujian *lightness* berkisar 41,33-47,79. Uji BNJ pada *lightness* antar perlakuan kontrol dan (C) terdapat adanya perbedaan nyata signifikan tetapi tidak berbeda nyata pada perlakuan (A) dan (B), hal ini menunjukkan bahwa pengaruh dari penambahan tepung rumput laut pada bandeng isi mempengaruhi kecerahan semakin menurun. Menurut Rahayu dan Fidyasari (2022), semakin tinggi nilai L\* maka semakin cerah warna yang dihasilkan. Nilai L\* berkisar dari 0-100, nilai 0 berarti gelap sedangkan nilai 100 berarti cerah.

#### *Redness (a\*)*

Hasil uji warna a\* menunjukkan rentang nilai rata-rata (-0,57) - (-3,41). Nilai redness tertinggi diperoleh sampel perlakuan kontrol yaitu -3,41. Untuk nilai terendahnya sendiri diperoleh sampel perlakuan (C) yaitu -0,57. Penambahan tepung rumput laut pada bandeng isi yang diisi tepung ubi jalar menjadikan produk hijau. Menurut Fadlilah *et al.* (2022), pengujian warna dapat dilakukan secara objektif menggunakan colorimeter. Warna nilai a\* merupakan parameter dari warna kemerahan yang memiliki nilai positif dan negatif untuk kisaran nilai 0 – 80. Apabila nilai yang didapat positif 0-80 maka menunjukkan warna merah dan nilai negatif (-0) – (-80) menunjukkan warna hijau.

#### *Yellowness (b\*)*

Hasil nilai b\* pada bandeng isi memiliki rentang nilai rata-rata 38,19-43,47. Nilai terendah diperoleh sampel perlakuan (C) menunjukkan bahwa penambahan tepung rumput laut mempengaruhi warna kekuningan dari bandeng isi. Nilai tertinggi diperoleh bandeng isi dengan perlakuan kontrol (K) 43,47. Warna b\* merupakan nilai dari positif dan negatif. Nilai positif 0-70 menunjukkan warna kuning, sedangkan nilai negatif (-0) – (-70) menunjukkan warna biru. Penambahan tepung rumput laut menunjukkan produk kekuningan yang menurun dibandingkan tanpa penambahan didalamnya. Menurut Nanda *et al.* (2023), nilai b\* positif menunjukkan nilai warna kuning. Bakso ikan dengan pelapisan karagenan memiliki nilai b\* tinggi dibanding perlakuan kontrol. Nilai b\* menggambarkan nilai antara biru dan kuning suatu produk.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa adalah sebagai berikut penambahan tepung rumput laut (*Eucheuma cottonii*) pada bandeng isi yang diisi tepung ubi jalar putih sebagai bahan pengisi memberikan pengaruh nyata terhadap *Texture Profile Analysis* (TPA) (*cohesiveness*, *springiness*, dan *gumminess*), kadar abu, kadar air, sensori, kadar serat kasar dan tingkat kecerahan tetapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein. Berdasarkan uji sensori

menunjukkan hasil terbaik diperoleh perlakuan (A) konsentrasi penambahan tepung ubi jalar 6% dan tepung rumput laut 2% kenampakan utuh, rapi dan warna spesifik produk, bau spesifik produk kuat, rasa ikan kuat, tekstur padat kompak dengan selang kepercayaan  $8,12 \leq \mu \leq 8,43$ .

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing, dosen penguji, orang tua, kakak serta rekan-rekan yang telah membantu penelitian ini dapat terlaksana.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- [AOAC] *Association of Official Analytical Chemist*. 2005. *Official Method of Analysis*. AOAC International, Maryland.
- Agusman, A., Apriani, S.N.K., dan Murdinah, M. 2014. Penggunaan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii* pada pembuatan beras analog dari tepung modified *cassava flour* (MOCAF). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 9(1): 1-10.
- Anggraini, P. 2018. Pemanfaatan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) menjadi roti tinggi serat dan yodium. *Jurnal ARGIPA*, 3(1): 26-36.
- Atmaka, W., Prabawa, S., dan Yudhistira, B. 2021. Pengaruh variasi konsentrasi kappa karagenan terhadap karakteristik fisik dan kimia gel cincau hijau (*Cyclea barbata* L. Miers). *Warta Industri Hasil Pertanian*, 38(1): 25-35.
- Bariah, E.I.Q., Berhimpon, S., dan Mongi, E.L. 2015. Karakteristik organoleptik otak-otak ikan yang diberi *edible coating* karagenin dengan penambahan asap cair. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 3(1): 1-6.
- Bodjrenou, D.M., Lia, X., Lu, X., Lei, S., Zheng, B., dan Zeng, H. 2023. Resistant starch from sweet potatoes: recent advancements and applications in the food sector. *International Journal of Biological Macromolecules*, 225: 13-26.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2015. SNI 2346:2015. *Pedoman Pengujian Sensori pada Produk Perikanan*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2017. SNI 8375:2017 *Bandeng Isi*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Fadlilah, A., Rosyidi, D., dan Susilo, A. 2022. Karakteristik warna L\* a\* b\* dan tekstur dendeng daging kelinci yang difermentasi dengan *Lactobacillus plantarum*. *Wahana Peternakan*, 6(1): 30-37.
- Hafiludin, H. 2015. Analisis kandungan gizi pada ikan bandeng yang berasal dari habitat yang berbeda. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 8(1): 37-43.

- 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): 1-7.
- Kartikaningsih, H., Asmarawat, L., Primyastanto, M., Supriyadi, S., dan Putri, R.A.C. 2021. Otak-otak bandeng milenial, diversifikasi produk bandeng cabut duri untuk segala umur dari CV. Anugrah Mitra Lestari. *Journal of Innovation and Applied Technology*, 7(1): 1208-1212.
- Laki, L., dan Ilminingtyas, D. 2022. Pengolahan sosis ikan bandeng (*Chanos chanos*) dengan penambahan serbuk daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk) untuk meningkatkan kandungan serat. *Jurnal Agrifoodtech*, 1(2): 50-67.
- Maharani, I.C., Johan, V.S., dan Rahmayuni, R. 2022. Pemanfaatan jamur grigit dalam pembuatan bakso ikan lele dumbo. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 14(1): 1-8.
- Nanda, L.A., Riyadi, P.H., Suharto, S. 2023. Pengaruh aplikasi asap cair pada *edible coating* karagenan terhadap umur simpan produk bakso ikan tenggiri (*Scomberomus commerson*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 5(1): 1-9.
- Potabuga, R., Sulistijowati, R., dan Mile, L. 2022. Mutu organoleptik otak-otak ikan gabus dengan waktu pengukusan berbeda. *The Nike Journal*, 10(1): 48-57.
- Putri, D.A. 2022. Evaluasi kualitas fisik roti yang dipengaruhi oleh penambahan tepung komposit. *Food and Agro-industry Journal*, 3(1): 1-18.
- Rahayu, L.O., dan Fidyasari, A. 2022. Organoleptic and dietary fiber quality of black pigeon pea flour as bioencapsulation material. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 3(4): 5911-5918.
- Ratnawati, L. 2018. Pengaruh penggunaan hidrokoloid terhadap kualitas mi non gandum. *Jurnal Pangan*, 27(1): 43-54.
- Santosa, I., Winata, A.P., dan Sulistiawati, E. 2016. Kajian sifat kimia dan uji sensori tepung ubi jalar putih hasil pengeringan cara sangrai. *Chemica*, 3(2): 55-60.
- Siregar, R.R., Massengi, S., dan Safitri, Y. 2023. Pengaruh penambahan tepung karagenan terhadap mutu kaki naga. *Aurelia Journal*, 2(1): 89-98.
- Sitepu, M.A.K., Mewengkang, H.W., Makapedua, D.M., Damongilala, L., Mongi, E., Mentang, F., dan Dotulong, V. 2020. Kajian mutu bakso ikan tuna yang disubstitusi tepung karagenan. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 8(1): 31-38.
- Srihidayati, G., dan Firdamayanti, E. 2021. Formulasi dan uji organoleptik otak-otak ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dengan berbagai konsentrasi tepung penstabil. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 9(2): 123-131.
- Yakob, M., Yusuf, N., dan Naiu, A.S. 2024. Formulasi dan karakterisasi mutu otak-otak ikan kembung jantan dengan bahan pengisi tepung ubi jalar. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 12(1): 014-019.