

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jkpt>

Sensory Quality Analysis and Production Cost of Seaweed Salt Development in Pengambengan Village, Bali

Analisis Mutu Sensori dan Biaya Produksi Pengembangan Garam Rumput Laut di Desa Pengambengan, Negara Bali

Made Devi Kurniawati^{1#}, Kasful Anwar², I Ketut Sumandiarsa³, Edi Rusdiyanto², Anis Khairunnisa⁴

¹Universitas Terbuka, Jl. Raya Sesetan No.121, Denpasar Selatan, Bali, Indonesia 13230

² Universitas Terbuka, Jl. Ahmad Yani No. 43 Kel. Utan Kayu, Jakarta Timur, Indonesia 13230

³Politeknik Ahli Usaha Perikanan , Jl.Aup Bar.Jl Raya Pasar Minggu Kota Jakarta Selatan, Indonesia 12520

⁴Politeknik Kelautan dan Perikanan Jembrana Pengambengan, Negara, Jembrana, Bali, Indonesia 82218

E-mail : mdedevi95@gmail.com

ABSTRACT

*Seaweed is a potential natural resource with various benefits, including as a raw material for salt that has unique characteristics and different added value compared to ordinary table salt. This study aims to obtain seaweed salt with the best sensory quality and analyze the sensory quality and production costs of seaweed salt in Pengambengan Village, Bali, using *Ulva lactuca*, *Gracilaria sp.*, and *Sargassum sp.* The research methods include sampling, preparation, washing, drying, making salt flour, and sensory quality testing and production cost analysis using the full costing method. The data from the analysis were processed using the SPSS 26 program and statistical analysis using the ANOVA-Duncan analysis variety. The results of the test analysis using ANOVA showed that there was a significant effect ($p < 0.05$) between seaweed raw materials and the sensory quality of seaweed salt. The best sensory quality is seaweed salt from the *Ulva lactuca* type on the color parameters with a value of 7.05, taste 6.58, texture 6.49, and appearance 7.36. The water content of *Ulva lactuca* is 0.758%, sodium chloride 90.11%, insoluble part in water 0.553%, cadmium < 0.050 mg/kg, arsenic 0.398 mg/kg, and mercury 0.013 mg/kg, all of which meet the SNI 3556:2016 standard. The production of seaweed salt costs Rp2,508,000. Seaweed salt from *Ulva lactuca* is safe for consumption and has good market potential.*

KEYWORDS: Salt; Seaweed; Sensory Quality; Production Costs

ABSTRAK

Rumput laut merupakan sumber daya alam yang potensial dengan berbagai manfaat, termasuk sebagai bahan baku garam yang memiliki karakteristik unik dan nilai tambah berbeda dibandingkan garam dapur biasa. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh garam rumput laut dengan mutu sensori terbaik dan menganalisis mutu sensori dan biaya produksi garam rumput laut di Desa Pengambengan, Bali, menggunakan jenis rumput laut *Ulva lactuca*, *Gracilaria sp.*, dan *Sargassum sp.* Metode penelitian meliputi pengambilan sampel, preparasi, pencucian, pengeringan, pembuatan tepung garam, dan uji mutu sensori serta analisis biaya produksi dengan metode *full costing*. Data hasil analisis diolah menggunakan program SPSS 26 dan analisis statistik menggunakan ragam analisis ANOVA-Duncan. Hasil analisa pengujian menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan ($p < 0,05$) antara bahan baku rumput laut terhadap mutu sensori garam rumput laut. Mutu sensori terbaik adalah garam rumput laut dari jenis *Ulva lactuca* pada parameter warna dengan nilai 7.05, rasa 6.58, tekstur 6.49, dan kenampakan 7.36. Kandungan kadar air *Ulva lactuca* adalah 0.758%, natrium klorida 90.11%, bagian tidak larut dalam air 0.553%, kadmium < 0.050 mg/kg, arsen 0.398 mg/kg, dan raksa 0.013 mg/kg, yang semuanya memenuhi standar SNI 3556:2016. Produksi garam rumput laut membutuhkan biaya sebesar Rp 2.508.000. Garam rumput laut dari *Ulva lactuca* aman dikonsumsi dan memiliki potensi pasar yang baik.

KATA KUNCI: Garam; Rumput Laut; Mutu sensori; Biaya Produksi

Korespondensi: Universitas Terbuka, Denpasar Selatan
E-mail: mdedevi95@gmail.com

PENDAHULUAN

Rumput laut telah menjadi komoditas unggulan dalam sektor perikanan karena permintaan yang terus meningkat, baik untuk kebutuhan dalam negeri maupun luar negeri (Ega *et al.*, 2016). Indonesia merupakan salah satu produsen rumput laut terbesar di dunia, dengan volume ekspor mencapai 195.574 ton dan nilai USD 297,58 juta pada tahun 2020 (KKP, 2020). Rumput laut di Indonesia terbagi menjadi empat kelas utama, yaitu Rhodophyceae (merah), Phaeophyceae (coklat), Cyanophyceae (hijau-biru), dan Chlorophyceae (hijau) (Agnatovic-Kustrin & Motron, 2013). Masing-masing kelas rumput laut memiliki manfaat kesehatan yang berbeda, seperti antibakteri (Magnusson *et al.*, 2016).

Garam merupakan bahan tambahan pangan yang sering digunakan dalam industri makanan sebagai pemberi rasa dan pengawet (Nufus, 2018). Garam rumput laut, yang memiliki kandungan mineral lebih bervariasi dan sehat, menjadi alternatif yang menarik (Kurniawan, 2019). Pengembangan garam rumput laut tidak hanya menekankan pada kuantitas produksi, tetapi juga pada mutu sensori produk (Nafisah, 2023). Mutu sensori sangat penting karena dapat mempengaruhi daya tarik konsumen dan citra produk di pasar (Seulalae *et al.*, 2023). Selain itu, efisiensi biaya produksi juga menjadi faktor kritis. Analisis biaya produksi yang mendalam diperlukan untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi biaya dan mengoptimalkan strategi produksi agar lebih efisien (Harefa *et al.*, 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh garam rumput laut dengan mutu sensori terbaik dan menganalisis mutu sensori dan biaya produksi garam rumput laut di Desa Pengambangan, Bali, menggunakan jenis rumput laut *Ulva lactuca*, *Gracilaria sp.*, dan *Sargassum sp.* Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang bermanfaat bagi pengembangan industri pengolahan garam rumput laut di daerah tersebut, serta mendukung inovasi dalam pemanfaatan sumber daya laut yang melimpah.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan garam rumput laut adalah air mineral dan rumput laut jenis *Caulerpa sp.*, *Ulva lactuca*, dan *Gracilaria sp.*, yang diperoleh dari pesisir pantai Desa Pengambangan Negara Bali. Bahan pengujian yang digunakan menurut SNI 3556:2016 seperti Akuades, natrium hidroksida (NaOH 4N), natrium tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0,005 N), asam sulfat, H_2SO_4 2N, kalium iodida 10%, indikator amilum, asam nitrat (HNO_3), larutan baku ($\mu\text{g/ml}$) Pb,

Cd, asam klorida (HCl), larutan blanko, natrium klorat (NaClO_3), larutan kalium dikromat $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, timah (II) klorida ($\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), Asam klorida, larutan hidrosilakmonium klorida ($\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$), larutan baku, natrium boronhidrida (NaBH_4). Bahan uji sensori menurut SNI 2346:2015 seperti air mineral dan kraker. Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini seperti oven, loyang, neraca analitik, desikator, cawan petri, erlemeyer, labu ukur, pipet volumetrik, gelas piala, pengaduk, pemanas, penyaring gelas, spektrofotometer, dan gelas ukur.

Pembuatan Tepung Rumput Laut

Preparasi dan pembuatan tepung rumput laut mengacu pada Nurjanah *et al.* (2018). Rumput laut basah dibersihkan dengan air laut, ditata di wadah, dikeringanginkan 24 jam, lalu disimpan dalam *cool box* untuk dibawa ke laboratorium. Di laboratorium, sampel dikeringanginkan lagi selama 3-4 hari, kemudian dipotong, dihancurkan dengan blender sekitar 1 menit, dan diayak menggunakan saringan 30 mesh.

Pembuatan Garam Rumput Laut

Pembuatan garam rumput laut berdasarkan modifikasi Magnusson *et al.* (2016). Sebanyak 50 g tepung rumput laut dicampur dengan 500 mL akuades bersuhu 40-55°C, lalu dipanaskan dalam penangas air selama 10 menit dan disaring dengan kain belacu 80 mesh. Filtrat disaring kembali menggunakan kertas 20-25 μm , kemudian dituangkan ke dalam loyang dan dikeringkan dalam oven listrik bersuhu 60°C selama 48 jam.

Uji Mutu Garam Konsumsi Beriodium

Parameter uji mutu garam konsumsi beriodium yang dilakukan meliputi uji kadar air (metode oven), uji kadar Natrium (NaCl) (tritrasi argentometri), uji kadar Iodium sebagai KIO_3 (metode titrasi iodometri), uji kadar Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) (metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)), uji kadar Raksa (Hg) (metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)), uji kadar Arsen (As) (metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)). Pengujian parameter uji mutu garam konsumsi beriodium dilakukan sebanyak satu kali ulangan setiap sampel garam.

Uji Sensori

Uji sensori yang dilakukan dalam penelitian ini mengacu pada Seulalae *et al.* (2023). Pengujian menggunakan 55 panelis tidak terlatih yang berasal dari sivitas akademika Politeknik Kelautan dan Perikanan Jemberana. Garam rumput laut yang menunjukkan uji hedonik atau tingkat kesukaan pa-

ling tinggi antara ke tiga jenis rumput laut laut di antara *Ulva lactuca*, *Gracilaria* sp., dan *Sargassum* sp. akan di Uji Laboratorium mengacu pada SNI 3556:2016 tentang Garam Konsumsi Beriodium. Penelitian ini menggunakan uji rating hedonik dengan sembilan taraf kesukaan, yakni 1 = Amat sangat tidak suka, 2 = Sangat tidak suka, 3 = Tidak suka, 4 = Agak tidak suka, 5 = Netral, 6 = Agak suka, 7 = Suka, 8 = Sangat suka, 9 = Amat sangat suka.

Analisis Biaya Produksi Garam Rumput Laut

Dalam penelitian ini dalam menganalisis biaya produksi garam rumput laut digunakanlah metode *full costing*. Untuk menghitung biaya produksi menggunakan metode *full costing*, perlu mengidentifikasi semua biaya terkait, termasuk biaya bahan baku langsung, biaya tenaga kerja langsung, dan biaya *overhead* (baik tetap maupun variabel) (Purwanto, 2020). Adapun cara menghitung total biaya produksi dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Total Biaya Produksi} = \frac{\text{Biaya bahan baku langsung} + \text{Biaya tenaga kerja langsung} + \text{Biaya overhead pabrik}}{\text{Jumlah unit diproduksi}}$$

Analisis Data

Seluruh data yang diperoleh ditabulasi dalam excel kemudian dilakukan perhitungan rata-rata dan standar deviasi. Data hasil analisis diolah menggunakan program SPSS 26 dan analisis statistik menggunakan ragam analisis *Oneway Analysis of Variance* (ANOVA). Data yang dianalisis harus memenuhi syarat apabila kelompok atau varian yang homogen dan memiliki sebaran data yang normal. Apabila hasil yang didapatkan menunjukkan berbeda nyata $p < 0,05$ maka dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mutu Sensori

Karakteristik sensori merupakan faktor penting yang digunakan untuk mengukur penerimaan konsumen pada suatu produk. Parameter sensori yang diamati meliputi tingkat kesukaan terhadap warna, rasa, tekstur dan kenampakan. Hasil ANOVA mutu sensori garam rumput laut dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji ANOVA mutu sensori garam rumput laut.

Table 1. ANOVA test results of seaweed salt sensory quality.

| No | Kode Sampel | Jenis Sampel | Rataan Penilaian Mutu Sensori | | | |
|----|-------------|--------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | | | Warna | Rasa | Tekstur | Kenampakan |
| 1 | 856 | Garam RLU | 7.05 ± 1.53 ^b | 6.58 ± 1.56 ^b | 6.49 ± 1.52 ^b | 7.36 ± 1.41 ^b |
| 2 | 304 | Garam RLG | 6.00 ± 1.56 ^a | 5.73 ± 1.75 ^a | 5.84 ± 1.66 ^a | 5.89 ± 1.79 ^a |
| 3 | 645 | Garam RLS | 6.51 ± 1.43 ^{ab} | 6.29 ± 1.87 ^{ab} | 6.27 ± 1.64 ^{ab} | 6.16 ± 1.70 ^a |

Keterangan : Garam RLU :garam rumput laut jenis *Ulva lactuca*; Garam RLG : garam rumput laut jenis *Gracilaria* sp; Garam RLS: garam rumput laut jenis *Sargassum* sp.

Warna

Sampel garam rumput laut jenis RLU menunjukkan warna putih kehijauan, sampel garam rumput laut jenis RLG menunjukkan warna coklat tua, dan sampel garam rumput laut jenis RLS berwarna coklat. Warna ketiga jenis sampel rumput laut dapat dilihat pada Gambar 1, 2, dan 3.



Gambar 1: Garam Rumput Laut Jenis *Ulva Lactuca*
Figure 1: *Ulva Lactuca* Seaweed Salt



Gambar 2: Garam Rumput Laut Jenis *Gracilaria* sp.
Figure 2: *Gracilaria* Seaweed Salt



Gambar 3: Garam Rumput Laut Jenis *Sargassum* sp.
Figure 3: *Sargassum* Seaweed Salt

Hasil analisa data pengujian menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan jenis sampel berpengaruh secara signifikan ($p < 0,05$) terhadap warna garam rumput laut. Secara umum, panelis lebih menyukai RLU dibanding RLS dan RLG. Sampel RLU memperoleh nilai tertinggi yakni 7,05 yang artinya sampel garam rumput laut tersebut disukai oleh panelis. Sampel RLG memperoleh nilai penerimaan sensori yang paling rendah yakni 6,00 yang artinya warna sampel garam rumput laut tersebut agak disukai oleh panelis.

Hasil analisis Duncan memperlihatkan bahwa sampel RLU memiliki warna yang berbeda secara signifikan dibanding RLG, namun tidak berbeda secara signifikan dengan sampel RLS. Berdasarkan SNI 3556:2016 warna garam yang baik berwarna putih bersih. Hal ini sejalan dengan warna garam RLU dan RLS yang mendekati warna garam sesuai SNI 3556:2016 sehingga merupakan salah satu faktor yang menyebabkan para panelis memilih garam dari jenis *Ulva lactuca* yang memiliki warna hijau-putih dibandingkan dengan garam RLG yang berwarna kecoklatan.

Warna garam rumput laut dipengaruhi oleh warna asli rumput laut itu sendiri. Garam RLU memiliki warna putih kehijauan yang dipengaruhi oleh zat klorofil yang dimiliki rumput laut *Ulva lactuca* (Zakaria et al., 2017).

Rasa

Hasil analisa data pengujian menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan jenis sampel berpengaruh secara signifikan ($p < 0,05$) terhadap rasa garam rumput laut. Secara umum, panelis lebih menyukai RLU dibanding RLS dan RLG. Sampel RLU memperoleh nilai tertinggi yakni 6,85 yang artinya sampel garam rumput laut tersebut disukai oleh panelis. Sampel RLG memperoleh nilai penerimaan sensori yang paling rendah yakni 5,73 yang artinya rasa sampel garam rumput laut tersebut agak disukai oleh panelis. Hasil analisis Duncan memperlihatkan bahwa sampel RLU memiliki rasa yang berbeda secara signifikan dibanding RLG, namun tidak berbeda secara signifikan dengan sampel RLS.

Garam RLU memiliki kandungan senyawa asam glutamate yang lebih tinggi dibandingkan dengan garam RLG dan RLS. Sehingga dapat memberikan rasa umami pada garam RLU, sedangkan RLG mengandung agar-agar yang menyebabkan jenis ini lebih rendah protein dan asam glutamat dibandingkan garam RLU. Garam RLS lebih kaya akan senyawa lain seperti alginat dan polifenol dibandingkan dengan senyawa asam glutamate seperti garam RLU (Kurniawan et al., 2019). Hal ini merupakan salah satu faktor yang menyebabkan para panelis memilih garam dari jenis *Ulva lactuca* dari segi rasa dibandingkan dengan garam rumput laut dari jenis *Sargassum* dan *Gracilaria* sp.

Tekstur

Hasil analisa data pengujian menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan jenis sampel tidak berpengaruh secara signifikan ($p > 0,05$) terhadap tekstur garam rumput laut. Secara umum, panelis lebih menyukai RLU dibanding RLS dan RLG. Sampel RLU memperoleh nilai tertinggi yakni 6,49 yang artinya sampel garam rumput laut tersebut agak disukai oleh panelis. Sampel RLG memperoleh nilai penerimaan

sensori yang paling rendah yakni 5,84 yang artinya rasa sampel garam rumput laut tersebut agak disukai oleh panelis. Hasil analisis Duncan memperlihatkan bahwa sampel RLU memiliki tekstur yang berbeda secara signifikan dibanding RLG, namun tidak berbeda secara signifikan dengan sampel RLS.

Tekstur garam yang baik tidak menggumpal, memiliki ukuran partikel yang konsisten, dan kadar air yang rendah (SNI 3556 : 2016). Hal ini menjadi salah satu faktor mengapa panelis lebih memilih garam RLU. Garam RLU dan RLS memiliki tekstur lebih halus dan lembut dibandingkan dengan garam RLG. Garam RLG tidak memiliki tekstur seperti garam RLU, dan RLS melainkan berbentuk serpihan yang menyerupai agar-agar.

Kenampakan

Hasil analisa data pengujian menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan jenis sampel berpengaruh secara signifikan ($p < 0,05$) terhadap kenampakan garam rumput laut. Secara umum, panelis lebih menyukai RLU dibanding RLS dan RLG. Sampel RLU memperoleh nilai tertinggi yakni 7,36 yang artinya sampel garam rumput laut tersebut disukai oleh panelis. Sampel RLG memperoleh nilai penerimaan sensori yang paling rendah yakni 5,89 yang artinya kenampakan sampel garam rumput laut tersebut agak disukai oleh panelis. Hasil analisis Duncan memperlihatkan bahwa sampel RLU memiliki kenampakan yang berbeda secara signifikan dibanding RLG, namun tidak berbeda secara signifikan dengan sampel RLS.

Kenampakan garam yang baik adalah garam yang jernih, tidak menggumpal, garam yang terbebas dari kontaminasi fisik (SNI 3556:2016). Hal ini yang menjadi salah satu faktor panelis lebih memilih garam RLU dari segi atribut kenampakan dibandingkan dengan garam dari jenis rumput laut lainnya.

Hasil Pengujian Garam Rumput Laut Berdasarkan SNI 3556:2016

Pengujian SNI 3556:2016 garam rumput laut dilakukan setelah pengujian mutu sensori. Garam rumput laut yang memiliki mutu sensori terbaik adalah mutu sensori garam rumput laut dari jenis *Ulva lactuca*. Hasil pengujian garam rumput laut berdasarkan SNI 3556:2016 dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan tabel pengujian SNI 3556:2016 menunjukkan garam rumput laut jenis *Ulva lactuca* memiliki Kadar Air (H_2O) sebesar 0,758 %b/b, rendahnya kadar air ini disebabkan pada proses pembuatan garam rumput laut tersebut melewati proses pengeringan dari sinar matahari, kemudian proses sangrai dan pengeringan larutan garam. Penelitian Kurniawan (2019) menyebutkan bahwa

Tabel 2. Hasil Pengujian SNI 3556: 2016 Garam Konsumsi Beriodium pada produk garam rumput laut dari *Ulva lactuca*Table 2. SNI 3556: 2016 Test Results for Iodized Consumption Salt in sea Aggregate Salt Products from *Ulva lactuca*

| No | Parameter | Hasil Uji | Standar/acuan (SNI 3556: 2016) |
|----|--|------------------|--------------------------------|
| 1 | Kadar Air (H ₂ O) | 0,758 %b/b | 7 % |
| 2 | Kadar Natrium klorida (NaCl) | 90,11%(b/b) adbk | 94% |
| 3 | Bagian yang tidak larut dalam air | 0,553 %b/b adbk | 0,5% |
| 4 | Yodium dihitung sebagai kalium iodat (KIO ₃) | 13,96 mg/kg adbk | 30 mg/kg |
| 5 | Kadmium (Cd) | <0,050 mg/kg | 0,5 mg/kg |
| 6 | Timbal (Pb) | 3,821 mg/kg | 2 mg/kg |
| 7 | Cemaran Arsen (As) | 0,398 mg/kg | 0,5 mg/kg |
| 8 | Raksa (Hg) | 0.013 mg/kg | 0,1 mg/kg |

kadar Air (H₂O) sebesar 14.57% dari hal tersebut menunjukkan bahwa garam rumput laut yang dihasilkan penelitian ini memiliki kadar air lebih rendah. Menurut penelitian Manteu (2019) bahwa kandungan rumput laut segar pada umumnya sekitar 80-90%, dan setelah pengeringan dengan udara menjadi 10-20%. Penurunan kadar air sampai batas tertentu dapat memperlambat laju kerusakan bahan akibat aktivitas biologis dan kimia sebelum bahan diolah atau dimanfaatkan.

Kadar Natrium Klorida (NaCl) pada garam rumput laut jenis *Ulva Lactuca* berdasarkan SNI 3556:2016 sebesar 90,11%(b/b) adbk. Penelitian Kurniawan (2019) menyebutkan bahwa Kandungan NaCl pada garam rumput laut jenis *Ulva lactuca* sangat berguna bagi tubuh manusia, kandungan NaCl pada garam konsumsi dianjurkan sebesar 94%, hal ini menunjukkan kandungan NaCl garam rumput laut jenis *Ulva lactuca* lebih rendah dibandingkan dengan garam konsumsi pada umumnya, penurunan kadar NaCl ini terjadi dikarenakan menggunakan air mineral dalam pembuatan garam rumput laut, hal ini mengakibatkan kandungan NaCl berpindah dari matriks rumput laut ke dalam larutan air, sehingga kandungan NaCl dalam rumput laut berkurang.

Berdasarkan tabel pengujian SNI 3556:2016 menunjukkan garam rumput laut jenis *Ulva lactuca* memiliki bagian yang tidak larut dalam air sebesar 0,553 %b/b adbk. Menurut SNI 3556:2016 tentang Garam Konsumsi, batas maksimum zat yang tidak larut dalam air untuk garam konsumsi sebesar 0,5 % hal ini menunjukkan bahwa garam rumput laut dari jenis *Ulva lactuca* berada batas maksimal. Zat yang tidak larut dalam air ini mencakup berbagai partikel yang tidak dapat larut dalam air, seperti kotoran, debu, dan material organik lainnya yang mungkin terdapat dalam

garam setelah proses produksi. Standar ini memastikan bahwa garam yang dikonsumsi aman dan sesuai dengan kualitas yang diharapkan.

Berdasarkan tabel pengujian SNI 3556:2016 menunjukkan garam rumput laut jenis *Ulva lactuca* memiliki Yodium dihitung sebagai kalium iodat (KIO₃) sebesar 13,96 mg/kg adbk. Menurut SNI 3556:2016 Kandungan Yodium yang Dihitung sebagai Kalium Iodat (KIO₃) minimal 30 ppm (bagian per juta) sampai dengan maksimal 80 ppm, dihitung sebagai I, atau yodium. kandungan yodium dalam garam konsumsi harus berada dalam rentang 30-80 ppm (dihitung sebagai I, atau yodium). Sehingga berdasarkan tabel pengujian SNI 3556: 2016 di atas hasil yodium garam rumput laut jenis *Ulva lactuca* belum memenuhi standar SNI untuk garam konsumsi.

Menurut SNI 3556:2016 kandungan terkait Garam Konsumsi, batas maksimum kandungan kadmium (Cd) yang diizinkan dalam garam konsumsi maksimal 0,5 mg/kg. Standar ini ditetapkan untuk melindungi konsumen dari paparan kadmium yang berlebihan, yang dapat berdampak negatif pada kesehatan, termasuk kerusakan ginjal dan gangguan tulang jika terpapar dalam jangka panjang sehingga, berdasarkan tabel pengujian SNI 3556:2016 menunjukkan garam rumput laut jenis *Ulva lactuca* sebesar <0,050 mg/kg yang berarti kandungan kadmium tersebut berada di bawah batas deteksi 0,050 mg/kg. Ini menunjukkan bahwa kadar kadmium dalam garam tersebut sangat rendah dan jauh di bawah batas maksimum yang ditetapkan oleh SNI 3556:2016 sehingga aman untuk di konsumsi.

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 3556:2016 tentang Garam Konsumsi, batas maksimum kandungan timbal (Pb) yang diizinkan dalam garam

konsumsi maksimal 2 mg/kg. Berdasarkan hasil tabel pengujian SNI 3556:2016 menunjukkan garam rumput laut jenis *Ulva lactuca* memiliki kandungan timbal (Pb) sebesar 3,821 mg/kg yang artinya kandungan timbal tersebut melebihi batas maksimum yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) 3556:2016 untuk garam konsumsi, yaitu 2 mg/kg sehingga, garam rumput laut tersebut tidak aman untuk dikonsumsi.

Berdasarkan Tabel 2, pengujian SNI 3556:2016 menunjukkan garam rumput laut jenis *Ulva lactuca* memiliki Cemaran Arsen (As) sebesar 0,398 mg/kg yang menunjukkan bahwa kadar arsen dalam garam tersebut masih dalam batas yang dianggap aman untuk dikonsumsi menurut standar yang berlaku. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 3556:2016 tentang Garam Konsumsi, batas maksimum cemaran arsen (As) dalam garam konsumsi maksimal 0,5 mg/kg.

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 3556:2016 tentang Garam Konsumsi, kandungan Raksa (Hg) maksimal 0,1 mg/kg batas ini ditetapkan untuk melindungi konsumen dari potensi bahaya kesehatan akibat paparan raksa. Berdasarkan tabel pengujian SNI 3556:2016 menunjukkan garam rumput laut jenis *Ulva lactuca* memiliki raksa (Hg) sebesar 0.013 mg/kg menunjukkan bahwa kadar raksa dalam garam tersebut sangat rendah dan masih dalam batas aman menurut standar yang berlaku.

Analisis Biaya Produksi Garam Rumput Laut

Dalam penelitian ini dalam menganalisis biaya produksi garam rumput laut digunakanlah metode *full costing* atau sering disebut dengan metode biaya penuh adalah salah satu cara untuk menghitung total biaya produksi yang melibatkan semua biaya yang terkait dengan produksi suatu produk (Hidayat & Salim, 2013). Metode ini mencakup biaya bahan baku, tenaga kerja langsung, dan biaya overhead pabrik tetap dan variable. Data biaya dapat dilihat pada Tabel 3.

Selain menghitung total biaya produksi juga dapat dilakukan perhitungan biaya produksi per unit (Purwanto, 2020). Dalam produksi garam rumput laut dengan menggunakan rumput laut antara 3- 4 Kg untuk menghasilkan 100 gram garam rumput laut. Maka Biaya produksi per unit dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Biaya Produksi per Unit} = \frac{\text{Total Biaya Produksi}}{\text{Jumlah Unit yang Diproduksi}}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Produksi per Unit} &= \frac{\text{Rp } 2.508.000}{100} \\ &= \text{Rp } 25.080 \end{aligned}$$

Total biaya produksi per unit pembuatan garam rumput laut sebesar Rp. 25.080 mencakup hal-hal seperti Biaya bahan baku yang mencakup biaya rumput laut 3-4 kg (bisa dihitung sesuai dengan harga pasar). Biaya tenaga kerja (upah pekerja dalam proses produksi), dan Biaya Overhead (termasuk biaya listrik, air, alat produksi, dan perawatan). Biaya sebesar Rp 25.080 per 100 gram menunjukkan biaya minimum yang harus dikeluarkan untuk menghasilkan setiap unit produk garam rumput laut.

KESIMPULAN

Garam rumput laut yang memiliki mutu sensori terbaik adalah mutu sensori garam rumput laut dari jenis *Ulva lactuca* dengan rata-rata penilaian mutu sensori atribut warna sebesar 7.05^b rasa sebesar 6.58^b, tekstur sebesar 6.49^b, dan kenampakan sebesar 7.36^b. Rumput laut jenis *Ulva lactuca* merupakan rumput laut yang cukup baik digunakan sebagai bahan garam dikarenakan memiliki kandungan Kadar Air (H₂O) sebesar 0,758 %b/b, Kadar Natrium klorida (NaCl) sebesar 90,11%(b/b) adbk, Bagian yang tidak larut dalam air sebesar 0,553 %b/b adbk, Kadmium (Cd) sebesar <0,050 mg/kg, Cemaran Arsen (As) sebesar 0,398 mg/kg, dan Raksa (Hg) sebesar 0.013 mg/kg, hal tersebut menunjukkan bahwa garam rumput laut dari jenis *Ulva lactuca* aman untuk dikonsumsi karena sesuai batas yang telah ditetapkan berdasarkan SNI 3556:2016. Biaya yang diperlukan dalam produksi garam rumput laut juga terjangkau sebesar Rp 2.508.000.

DAFTAR PUSTAKA

- Aganotovic, K.S., & Motron, D.W. (2013). *Cosmoceutical derived from bioactive substances. Oceanography.* 1(106), 1-11
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). Garam konsumsi beriodium. SNI 3556:2016.
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). Pedoman Pengujian Sensosri Pada Produk Perikanan. SNI 01-2346-2006
- Ega, L., Lopulalan, C.G.C., & Meiyasa, F. (2016). Kajian mutu karaginan rumput laut *Eucheuma cottonii* berdasarkan sifat fisiko-kimia pada tingkat

Tabel 3. Biaya Produksi Garam Rumput Laut

Table 3. Seaweed Salt Production Costs

| Biaya Bahan Baku Langsung | Biaya Tenaga Kerja Langsung | Biaya Pengujian (diasumsikan sebagai biaya overhead tetap) | Total Biaya Produksi |
|---------------------------|-----------------------------|--|----------------------|
| Rp 1.243.000 | Rp 405.000 | Rp 860.000 | Rp: 2.508.000 |

- konsentrasi kalium hidroksida (KOH) yang berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(2), 38-44
- Harefa, P.R.A., Zebua, S., Bawamenewi, A. (2022). Analisis biaya produksi dengan menggunakan metode *full costing* dalam perhitungan harga pokok produksi. *Jurnal Akutansi Manajemen dan Ekonomi*, 1 (2), 218-223
- Hidayat, L., & Salim, S. (2013). Analisis biaya produksi dalam meningkatkan profitabilitas perusahaan. *Jurnal Ilmiah Manajemen Kesatuan*, 1 (2), 159-168
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2020). Laporan kinerja Kementerian Kelautan dan Perikanan Tahun 2020. www.kkp.go.id/. (11 Januari 2024).
- Kurniawan, R. (2019). Arang aktif dan asap cair sebagai penetral bau pada pembuatan garam rumput laut hijau (*Ulva lactuca* dan *Caulerpa lentillifera*). Institut Pertanian Bogor.
- Kurniawan, R., Nurjanah., Jacoeb., A.M., Abdullah, A., & Pertiwi, R.M. (2019). Karakteristik garam fungsional dari rumput laut hijau *Ulva Lactuca*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(3), 573-580
- Magnusson, M., Carl, C., Mata, L., Nys, R., & Paul, N. A. (2016). *Seaweed salt from ulva: a novel first step in a cascading biorefinery model*. *Alga Research*, 16, 308-316. <https://doi.org/10.1016/j.algal.2016.03.018>
- Manteu, S. H. (2019). Pemanfaatan karbon aktif dalam mereduksi aroma amis pada garam diet berbahan baku rumput laut *Sargassum polycystum* dan *Padina minor*. Institut Pertanian Bogor.
- Nafisah, H. (2023). Karakteristik fisikokimia dan sensori gelato salted caramel dengan penambahan garam rumput laut *Sargassum* sp. Institut Pertanian Bogor.
- Nufus, C. (2018). Karakteristik dan aktivitas antioksidan berbagai jenis rumput laut. Institut Pertanian Bogor.
- Nurjanah., Abdullah, A., & Nufus, C. (2018). Karakteristik sediaan garam *Ulva lactuca* dari perairan sekotong Nusa Tenggara Barat bagi pasien hipertensi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(1), 109-117
- Purwanto, E. (2020). Analisis harga pokok produksi menggunakan metode *full costing* dalam penetapan harga jual (Studi unit kasus usaha regar *fruit*). *Journal Of Applied Managerial Accounting*, 4 (2), 248-253
- Seulalae, A.V., Prangdimurti, E., Adawiyah, D.R., & Nurjanah. (2023). Evaluasi tingkat keasinan relatif dan profil sensori garam rumput laut menggunakan metode *magnitude estimation dan Rate-All-That-Apply (Rata)*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 26 (1)
- Zakaria, F. R., Priosoeryanto, B.P., Erniati., & Sajida. (2017). Karakteristik Nori Dari Campuran Rumput Laut *Ulva lactuca* Dan *Euचेuma cottonii*. *Jurnal Pasca Panen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 12 (1), 23-30