



**ANALISIS MUTU GARAM PADA PRODUKSI BERBASIS TEKNOLOGI
GEOMEMBRAN DAN KONVENSIONAL DI KELURAHAN WATUMBAKA,
KABUPATEN SUMBA TIMUR, INDONESIA**

*Quality Assessment of Salt Produced Using Geomembrane Technology and
Conventional Methods in Watumbaka Village, East Sumba Regency, Indonesia*

**Ferdinand Baka Emang¹⁾, Firat Maiyasa^{1*)}, Yatris Rambu Tega¹⁾,
Mirna Zena Tuarita²⁾**

¹⁾Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Kristen
Wira Wacana Sumba, Jl. Suprpto, No. 35, Waingapu, Sumba Timur, 87116, Indonesia

²⁾Program Studi Manajemen Rekayasa Pengolahan Hasil Perikanan, Politeknik Perikanan
Negeri Tual Jalan Raya Langgur-Sathean Km. 6, Kabupaten Kei Kecil, Maluku Tenggara,
97611, Indonesia

*Korespondensi : fiatmeiyasa@unkriswina.ac.id

Diterima 3 Februari 2026; Disetujui 27 April 2026

ABSTRACT

Salt is a strategic fisheries commodity that is widely required for household consumption as well as a raw material in various chemical and alkali industries. This study aimed to evaluate the quality of salt produced using conventional methods and geomembrane technology in Watumbaka Village, East Sumba Regency. Salt quality data, including chemical and organoleptic parameters, were analyzed descriptively using Microsoft Excel software. The results showed that conventionally produced salt had a moisture content of 7.89%, NaCl content of 90.7%, calcium content of 0.005%, and magnesium content of 0.01%. Organoleptically, conventional salt exhibited a less white color, less salty taste, and less normal aroma. In contrast, salt produced using geomembrane technology showed a moisture content of 4.34%, NaCl content of 94.2%, calcium content of 0.008%, and magnesium content of 0.003%, with white color, salty taste, and normal aroma characteristics. Based on the quality assessment, salt produced using geomembrane technology met the national quality standards specified in SNI 3556:2010 and SNI 4435:2017, whereas conventionally produced salt did not fully comply with these standards.

Keywords: *East Sumba, Geomembrane-Based Production, Moisture Content; Salt Quality, Sodium Chloride Content*

ABSTRAK

Garam merupakan salah satu komoditas perikanan strategis yang dibutuhkan baik untuk konsumsi rumah tangga maupun sebagai bahan baku berbagai industri kimia dan alkali. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi mutu garam yang diproduksi secara konvensional dan menggunakan teknologi geomembran di Kelurahan Watumbaka, Kabupaten Sumba Timur. Data mutu garam meliputi parameter kimia dan organoleptik, yang selanjutnya dianalisis secara deskriptif menggunakan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa garam yang diproduksi secara konvensional memiliki kadar air sebesar 7,89%, kadar NaCl 90,7%, kadar kalsium 0,005%, dan kadar magnesium 0,01%. Secara organoleptik, garam konvensional menunjukkan warna kurang putih, rasa kurang asin, dan aroma kurang normal. Sementara itu, garam yang diproduksi menggunakan teknologi geomembran memiliki kadar air sebesar 4,34%, kadar NaCl 94,2%, kadar kalsium 0,008%, dan kadar magnesium 0,003%,



dengan karakteristik organoleptik berupa warna putih, rasa asin, dan aroma normal. Berdasarkan hasil analisis mutu, garam yang diproduksi menggunakan teknologi geomembran telah memenuhi persyaratan standar mutu nasional sesuai SNI 3556:2010 dan SNI 4435:2017, sedangkan garam yang diproduksi secara konvensional belum sepenuhnya memenuhi standar tersebut. Dengan demikian, teknologi geomembran efektif meningkatkan mutu garam dan berpotensi mendukung kesejahteraan petambak garam lokal.

Kata kunci: Kadar Air, Kadar Natrium Klorida, Mutu Garam, Produksi Berbasis Geomembran, Sumba Timur

PENDAHULUAN

Garam merupakan komoditas strategis yang memiliki peran penting dalam kehidupan manusia, baik sebagai bahan konsumsi maupun sebagai bahan baku pada berbagai industri kimia dan alkali (Hadi & Ahied, 2017). Kualitas garam ditentukan terutama oleh kadar natrium klorida (NaCl), di mana garam konsumsi disyaratkan memiliki kadar NaCl minimal 94%, sedangkan garam industri minimal 97% (Wibowo, 2021). Secara kimia, garam merupakan senyawa ionik yang tersusun atas ion positif (kation) dan ion negatif (anion) sehingga membentuk senyawa netral tanpa muatan listrik (Sulistyaningsih *et al.*, 2010).

Indonesia memiliki potensi besar sebagai negara produsen garam karena didukung oleh wilayah laut yang luas dan iklim tropis. Namun demikian, produksi garam nasional hingga saat ini umumnya masih mencukupi kebutuhan konsumsi, sementara kebutuhan garam industri sebagian besar dipenuhi melalui impor. Produksi garam industri dalam negeri, termasuk yang dihasilkan oleh PT Garam (Persero), belum mampu memenuhi kebutuhan nasional (Sahara & Kristiyanto, 2020). Akibatnya, pemerintah masih melakukan impor garam dari berbagai negara seperti Australia, India, Tiongkok, Selandia Baru, Singapura, Jerman, dan Denmark. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2020, total impor

garam Indonesia mencapai sekitar 2,6 juta ton. Produksi garam nasional menunjukkan tren peningkatan, yaitu sebesar 2.720.230 ton pada tahun 2018 dan meningkat menjadi 2.852.125 ton pada tahun 2019 (DJPRL, 2020).

Beberapa wilayah di Indonesia dikenal sebagai sentra produksi garam, antara lain Bali, Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, Aceh, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah, Gorontalo, Sumatra, serta Pulau Jawa (Abdullah & Susandini, 2018). Salah satu daerah penghasil garam di Provinsi Nusa Tenggara Timur adalah Kabupaten Sumba Timur Amah *et al.*, 2023). Di wilayah ini, masyarakat memproduksi garam secara tradisional dengan memanfaatkan tambak dan energi sinar matahari untuk menguapkan air laut hingga terbentuk kristal garam.

Kelurahan Watumbaka, Kecamatan Pandawai, Kabupaten Sumba Timur merupakan salah satu wilayah yang masyarakatnya aktif dalam kegiatan produksi garam. Salah satu kelompok usaha yang mengelola produksi garam di wilayah tersebut adalah Kelompok Maiwa Kata Hamu, yang menerapkan metode produksi secara konvensional dan menggunakan teknologi geomembran. Produksi garam dengan tambak beralaskan tanah secara konvensional umumnya menghasilkan mutu garam yang relatif rendah, terutama akibat kontaminasi tanah yang menyebabkan warna garam

menjadi kurang putih dan tingkat kemurnian menurun.

Sebagai upaya peningkatan mutu, teknologi geomembran atau plastik mulsa digunakan sebagai lapisan dasar pada media produksi garam. Susanto *et al.* (2015) melaporkan bahwa penggunaan plastik mulsa mampu meningkatkan efisiensi produksi garam karena memiliki daya serap panas yang tinggi, sehingga mempercepat proses evaporasi, presipitasi, dan pembentukan kristal garam. Geomembran merupakan salah satu material geosintetik kedap air yang terbuat dari bahan sintetik menyerupai plastik dan berfungsi sebagai pemisah antara air laut dan tanah dasar tambak (Hoiriyah, 2019). Dengan penggunaan geomembran, proses produksi garam dapat dilakukan tanpa kontak langsung dengan tanah sehingga potensi kontaminasi dapat diminimalkan.

Penerapan teknologi geomembran dalam produksi garam di Sumba Timur telah dilakukan sejak tahun 2019 melalui kerja sama antara Kelompok Maiwa Kata Hamu dan Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Sumba Timur. Hasil panen menunjukkan bahwa garam yang diproduksi menggunakan geomembran memiliki warna putih bersih dan mutu yang lebih baik dibandingkan dengan garam yang dihasilkan menggunakan tambak tanah, yang masih cenderung bercampur dengan pengotor.

Teknik produksi diketahui berpengaruh signifikan terhadap kualitas garam yang dihasilkan. Garam yang diproduksi secara tradisional umumnya belum memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) dan masih mengandung pengotor dalam jumlah yang relatif tinggi (Suriawanto *et al.*, 2022). Arkanullah (2019) melaporkan bahwa kadar NaCl garam tradisional umumnya berada di bawah 94%. Berdasarkan SNI 3556:2016, persyaratan

mutu garam konsumsi meliputi kadar air maksimum 7%, kadar NaCl minimum 94%, bagian tidak larut dalam air maksimum 0,5%, serta batas maksimum cemaran logam berat seperti kadmium, timbal, raksa, dan arsen.

Meskipun produksi garam di Kelurahan Watumbaka memiliki potensi yang cukup besar untuk memenuhi kebutuhan garam di Kabupaten Sumba Timur, informasi ilmiah mengenai perbandingan mutu garam yang diproduksi menggunakan teknologi geomembran dan metode konvensional di wilayah tersebut masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi mutu garam yang diproduksi oleh Kelompok Maiwa Kata Hamu menggunakan teknologi geomembran dan metode konvensional sebagai dasar pengembangan produksi garam bermutu di daerah pesisir Sumba Timur.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni hingga Agustus 2021. Sampel garam dikirim ke Laboratorium Balai Besar Industri Agro (BBIA), Bogor, untuk analisis kadar natrium klorida (NaCl), iodium, kalsium, dan magnesium. Pengujian kadar air dan uji organoleptik dilakukan di Laboratorium Terpadu, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Kristen Wira Wacana Sumba.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi desikator, pipet tetes, oven, botol polietilen (150 mL), cawan petri, neraca analitik, buret dengan ketelitian 0,1 mL, penjepit, pipet volumetrik (10 mL), corong, batang pengaduk, erlenmeyer,

gelas ukur, bola pengisap, klem, plastik, karet, dan labu ukur (500 mL).

Bahan yang digunakan terdiri atas sampel garam rakyat yang diproduksi menggunakan teknologi geomembran dan metode konvensional, akuades, larutan perak nitrat (AgNO_3) 0,1 N, natrium bikarbonat (NaHCO_3), asam nitrat (HNO_3), kalium kromat (K_2CrO_4) 5%, asam sulfat (H_2SO_4), kalium iodida (KI), natrium tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$), dan larutan amilum.

Prosedur Penelitian

Sampel garam diambil dari tambak garam di Kelurahan Watumbaka dengan dua jenis metode produksi, yaitu teknologi geomembran dan metode konvensional. Dari masing-masing jenis produksi, sampel garam diambil sebanyak 2.000 g. Selanjutnya, sampel dikemas dan dikirim ke Laboratorium BBIA Bogor untuk analisis parameter kimia meliputi kadar NaCl, iodium, kalsium, dan magnesium. Pengujian kadar air serta uji organoleptik (warna, rasa, dan bau) dilakukan di Laboratorium Terpadu, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Kristen Wira Wacana Sumba.

Parameter Pengujian

Parameter yang dianalisis meliputi parameter kimia dan organoleptik. Parameter kimia terdiri atas kadar air (SNI 3556:2010), kadar NaCl (SNI 4435:2017), kadar iodium (SNI 3556:2016), kadar kalsium (SNI 8207:2016), dan kadar magnesium (SNI 8207:2016).

Uji organoleptik meliputi penilaian warna, rasa, dan bau garam (Purwati *et al.*, 2020). Penilaian warna terdiri atas merah (skor 1), kusam (skor 2), kurang putih (skor 3), dan putih normal (skor 4). Penilaian rasa meliputi tidak berasa (skor 1), pahit (skor 2), kurang asin (skor 3), dan asin (skor 4). Penilaian bau meliputi tengik (skor 1), asam (skor 2), kurang normal

(skor 3), dan normal (skor 4) dengan total jumlah panelis sebanyak 25 orang.

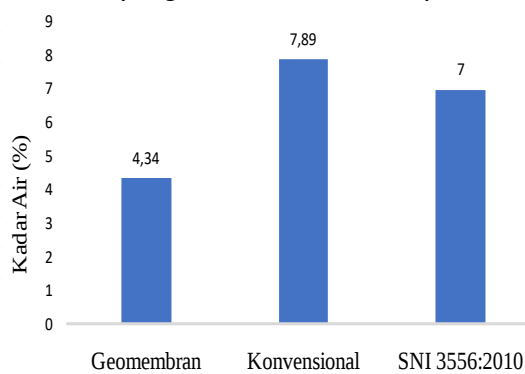
Analisis Data

Data hasil analisis kadar air, kadar NaCl, iodium, kalsium, dan magnesium diolah menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel dan dianalisis secara deskriptif. Data hasil uji organoleptik yang meliputi warna, rasa, dan bau pada garam produksi geomembran dan konvensional juga dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu parameter penting yang menentukan mutu garam karena berpengaruh langsung terhadap daya simpan, tingkat kemurnian, serta kadar NaCl yang dihasilkan. Kadar air didefinisikan sebagai jumlah air yang terkandung dalam suatu bahan, yang ditentukan berdasarkan penurunan bobot setelah proses pengeringan sesuai metode yang digunakan. Pengeringan menggunakan oven pada suhu 103–133 °C dapat menghilangkan air dan sebagian zat menguap, sehingga kehilangan bobot dianggap sebagai kandungan air bahan tersebut (Deglas & Yosefa, 2020).



Produksi Garam di Kelurahan Watumbaka

Gambar 1. Kadar Air pada Garam di Kelurahan Watumbaka

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air garam yang diproduksi menggunakan teknologi geomembran (4,34%) lebih rendah dibandingkan dengan garam yang diproduksi secara konvensional (7,89%) (Gambar 1). Nilai kadar air pada garam geomembran telah memenuhi persyaratan mutu garam konsumsi beriodium dan bahan baku garam sesuai SNI 3556:2010 dan SNI 4435:2017, yaitu maksimal 7%. Sebaliknya, kadar air pada garam konvensional melebihi batas standar yang ditetapkan, sehingga belum memenuhi syarat mutu.

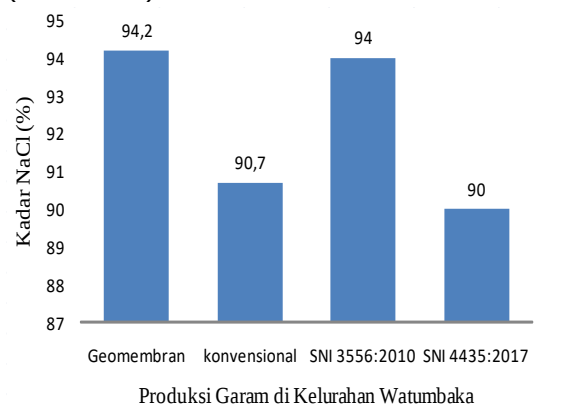
Rendahnya kadar air pada garam hasil produksi geomembran disebabkan oleh penggunaan media plastik hitam yang memiliki kemampuan menyerap panas lebih tinggi dibandingkan tambak tanah. Kondisi ini mempercepat proses evaporasi air laut dan pembentukan kristal garam, sehingga kandungan air dalam produk akhir menjadi lebih rendah. Selain itu, media geomembran mengurangi kontak langsung antara air laut dan tanah, sehingga menekan masuknya zat pengotor seperti kalsium sulfat dan magnesium sulfat. Rendahnya kadar air umumnya berkorelasi positif dengan peningkatan kadar NaCl. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Rusiyanto *et al.* (2013) yang melaporkan bahwa produksi garam menggunakan teknologi geomembran menghasilkan kadar air rendah (2,71%) dengan kadar NaCl relatif tinggi (93,7%).

Sebaliknya, tingginya kadar air pada garam yang diproduksi secara konvensional disebabkan oleh penggunaan tambak tanah sebagai media produksi. Tanah memiliki porositas dan kapasitas menahan air yang lebih tinggi, sehingga proses pengeringan menjadi kurang optimal dan kandungan air dalam kristal garam meningkat. Kondisi ini juga

meningkatkan peluang terikutnya zat pengotor ke dalam garam, yang pada akhirnya menurunkan kualitas produk.

Kadar NaCl

Kadar NaCl merupakan indikator utama dalam menentukan kualitas dan klasifikasi garam, baik untuk konsumsi maupun keperluan industri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar NaCl garam yang diproduksi menggunakan teknologi geomembran mencapai 94,2%, sedangkan kadar NaCl pada garam konvensional hanya sebesar 90,7% (Gambar 2).



Gambar 2. Kadar NaCl Garam di Kelurahan Watumbaka

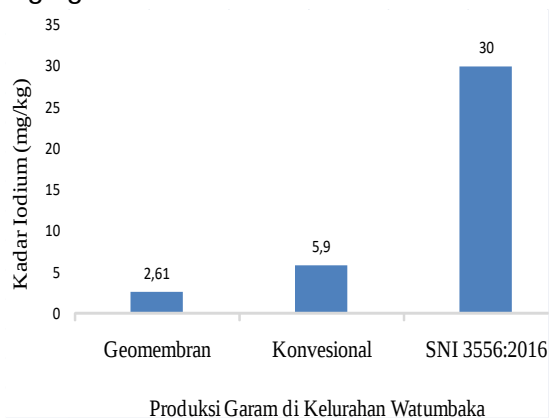
Nilai kadar NaCl pada garam geomembran telah memenuhi standar mutu garam konsumsi beriodium dan bahan baku garam sesuai SNI 3556:2010 dan SNI 4435:2017, yang mensyaratkan kadar NaCl minimum 94%. Sebaliknya, kadar NaCl pada garam konvensional belum memenuhi standar tersebut dan tergolong dalam kategori K3 (garam kualitas sedang) untuk bahan baku industri dengan kadar NaCl sekitar 90%.

Tingginya kadar NaCl pada garam hasil produksi geomembran berkaitan erat dengan minimnya kontaminasi zat pengotor selama proses produksi. Media geomembran mencegah kontak langsung antara larutan garam dan tanah, sehingga mengurangi masuknya mineral lain seperti

magnesium dan kalsium yang dapat menurunkan kemurnian NaCl. Selain itu, daya serap panas geomembran mempercepat proses kristalisasi NaCl secara lebih selektif. Abdullah dan Susandini (2018) juga melaporkan bahwa garam yang diproduksi menggunakan teknologi geomembran memiliki warna putih bersih dan kadar NaCl lebih tinggi dibandingkan garam konvensional yang masih tercampur lumpur. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Rusiyanto et al. (2013), yang menunjukkan kadar NaCl garam geomembran sebesar 93,7%, lebih tinggi dibandingkan garam konvensional sebesar 87%.

Kadar Iodium

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar iodium pada garam yang diproduksi menggunakan teknologi geomembran dan konvensional masing-masing sebesar 2,61 mg/kg dan 5,90 mg/kg (Gambar 3). Kedua nilai tersebut berada jauh di bawah standar kadar iodium pada garam konsumsi beriodium yang ditetapkan dalam SNI 3556:2016, yaitu minimal 30 mg/kg.



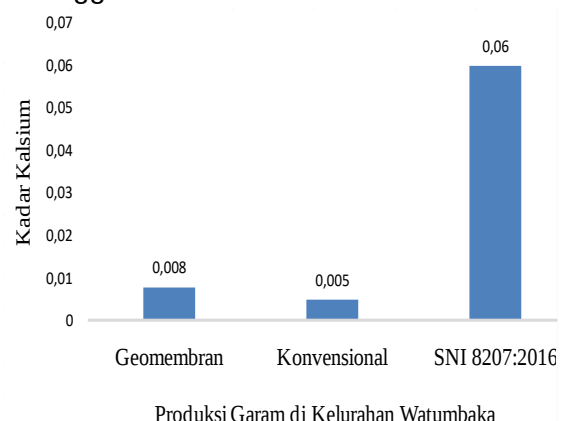
Gambar 3. Kadar Iodium Garam di Kelurahan Watumbaka

Rendahnya kadar iodium pada kedua jenis garam ini menunjukkan bahwa proses produksi garam di Kelurahan Watumbaka belum dilengkapi dengan

tahapan fortifikasi iodium secara terkontrol. Kadar iodium yang lebih rendah pada garam geomembran diduga disebabkan oleh suhu media produksi yang lebih tinggi, sehingga iodium yang bersifat volatil mudah menguap selama proses pengeringan. Sementara itu, kadar iodium yang relatif lebih tinggi pada garam konvensional kemungkinan berasal dari kontak langsung dengan tanah dan air baku yang mengandung unsur iodium alami. Cahyadi (2008) melaporkan bahwa rendahnya kadar iodium pada garam sangat dipengaruhi oleh proses pengolahan, suhu pemanasan, serta kondisi penyimpanan. Oleh karena itu, penerapan proses iodisasi pascaproduksi menjadi langkah penting untuk menghasilkan garam konsumsi beriodium yang memenuhi standar kesehatan masyarakat.

Kadar Kalsium

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar kalsium pada garam geomembran dan konvensional masing-masing sebesar 0,008% dan 0,005% (Gambar 4). Kedua nilai tersebut masih berada di bawah ambang batas maksimum yang ditetapkan dalam SNI 8207:2016, yaitu 0,06%, sehingga masih memenuhi standar mutu.

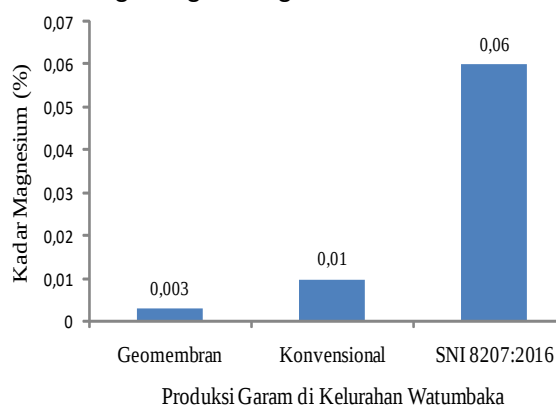


Gambar 4. Kadar Kalsium Garam di Kelurahan Watumbaka

Kadar kalsium yang relatif lebih tinggi pada garam geomembran diduga berkaitan dengan proses evaporasi air laut hingga kondisi hampir kering, yang memungkinkan terikutnya senyawa kalsium dalam proses kristalisasi. Martina et al. (2016) menjelaskan bahwa selama proses penguapan air laut, kalsium sulfat (CaSO_4) cenderung mengendap lebih awal sebelum NaCl, sehingga dapat terikut dalam kristal garam apabila proses pemurnian tidak dilakukan secara bertahap. Penggunaan geomembran yang mempercepat kristalisasi juga diduga memperbesar peluang terikutnya kalsium dalam produk akhir.

Kadar Magnesium

Kadar magnesium pada garam hasil produksi geomembran dan konvensional masing-masing sebesar 0,003% dan 0,01% (Gambar 5). Kedua nilai tersebut masih memenuhi standar SNI 8207:2016 dengan batas maksimum 0,06%. Namun demikian, kadar magnesium pada garam konvensional relatif lebih tinggi dibandingkan garam geomembran.



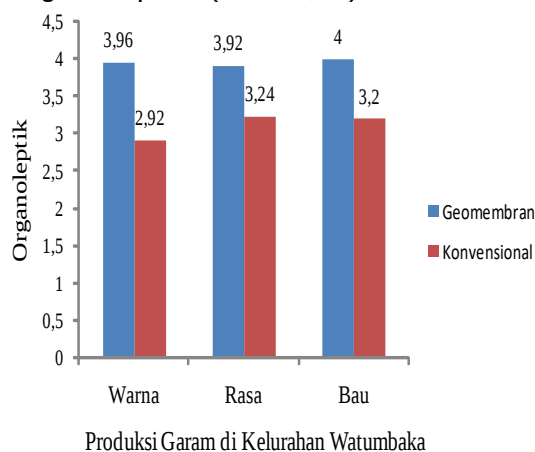
Gambar 5. Kadar Magnesium Garam di Kelurahan Watumbaka

Tingginya kadar magnesium pada garam konvensional dipengaruhi oleh penggunaan tambak tanah sebagai media produksi, yang memungkinkan terikutnya mineral magnesium dari tanah dan air

baku selama proses kristalisasi. Gustiawati (2016) menyatakan bahwa kandungan magnesium dalam garam sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca, kualitas air laut, dan media produksi. Selain itu, rendahnya kadar NaCl pada garam konvensional juga berkontribusi terhadap meningkatnya proporsi mineral pengotor seperti magnesium (Zainuri et al., 2016).

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk menilai mutu garam berdasarkan persepsi inderawi, meliputi warna, rasa, dan bau. Pengujian dilakukan oleh 25 panelis dengan skala penilaian sesuai standar yang ditetapkan (Gambar 6).



Gambar 6. Pengujian Organoleptik Garam di Kelurahan Watumbaka

Warna

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa garam hasil produksi geomembran memperoleh nilai rata-rata 3,96 dan termasuk dalam kategori putih bersih, sedangkan garam konvensional memperoleh nilai rata-rata 2,92 dan termasuk kategori kurang putih. Perbedaan ini disebabkan oleh penggunaan media geomembran yang mencegah kontaminasi tanah dan lumpur selama proses produksi. Hasil ini sejalan dengan laporan Abdullah dan Susandini

(2018) yang menyatakan bahwa penggunaan geomembran menghasilkan garam dengan warna lebih cerah dan bersih.

Rasa

Penilaian rasa menunjukkan bahwa garam geomembran memiliki nilai rata-rata 3,92 (asin), sedangkan garam konvensional memiliki nilai rata-rata 3,24 (kurang asin). Perbedaan ini berkaitan dengan kadar NaCl yang lebih tinggi pada garam geomembran. Kandungan mineral pengotor seperti magnesium klorida ($MgCl_2$) pada garam konvensional juga diduga berkontribusi terhadap penurunan intensitas rasa asin (Abdullah & Susandini, 2018).

Bau

Hasil uji bau menunjukkan bahwa garam geomembran memiliki nilai rata-rata 4,0 (normal), sedangkan garam konvensional memperoleh nilai rata-rata 3,2 (kurang normal). Bau kurang normal pada garam konvensional diduga berasal dari sisa pengotor mineral dan material organik dari tanah tambak yang ikut terperangkap selama proses kristalisasi.

KESIMPULAN

Produksi garam menggunakan teknologi geomembran menghasilkan mutu yang lebih baik dibandingkan metode konvensional di Kelurahan Watumbaka. Garam geomembran memiliki kadar air lebih rendah, kadar NaCl lebih tinggi, serta karakteristik organoleptik yang lebih baik dan telah memenuhi standar SNI. Sebaliknya, garam konvensional belum sepenuhnya memenuhi standar mutu. Namun, kadar iodine pada kedua jenis garam masih di bawah standar sehingga diperlukan fortifikasi pascaproduksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Z. A., & Susandini, A. (2018). Media produksi (geomembrane) dapat meningkatkan kualitas dan harga jual garam (study kasus: Ladang garam milik rakyat di wilayah Madura). *Eco-Entrepreneurship*, 3(2), 21–36.
- Amah, Y. A., Meiyasa, F., & Tega, Y. R. (2022). Kajian mutu garam di beberapa sentra produksi di Kabupaten Sumba Timur. *Jurnal Aquatik*, 5(2), 108–117.
- Arkanullah, L. (2019). Analisis kualitas garam di Desa Ie Leubeu Kabupaten Pidie. *Jurnal Sains dan Teknologi Reaksi*, 17(2), 12–24. <https://doi.org/10.30811/jstr.v17i2.1002>
- Badan Pusat Statistik. (2020). *Impor garam menurut negara asal utama 2010-2019*. <https://www.bps.go.id/statictable/2019/02/14/2013/impor-garam-menurut-negara-asal-utama-2010-2019.html>
- Badan Standardisasi Nasional. (2000). *Garam konsumsi beryodium* (SNI 3556:2000).
- Badan Standardisasi Nasional. (2010). *Syarat mutu garam konsumsi beryodium* (SNI 3556:2010).
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). *Garam konsumsi beriodine* (SNI 3556:2016).
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). *Garam bahan baku untuk garam konsumsi beriodine* (SNI 4435:2017).
- Burhanuddin, S. (2001). *Strategi pengembangan industri garam di Indonesia*. Kanisius.
- Cahyadi, W. (2008). Pengaruh lama penyimpanan, kelembaban relatif (Rh) dan suhu terhadap kestabilan garam beriodine. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 19(1), 74–81.
- Deglas, W., Yosefa, F., & Pangan, T. (2020). Pengujian kadar yodium, NaCl dan kadar air pada dua merek garam

- konsumsi. *Agrofood Jurnal Pertanian dan Pangan*, 2(1), 16–21. <http://jurnal.polteq.ac.id/index.php/agrofood/article/view/48>
- Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut. (2020). *Pedoman teknis pengembangan usaha garam rakyat*. Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Hadi, W. P., & Ahied, M. (2017). Kajian ilmiah proses produksi garam di Madura sebagai sumber belajar kimia. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 2(2), 1–8. <https://doi.org/10.17977/um026v2i22017p001>
- Hoiriyah, Y. U. (2019). Peningkatan kualitas produksi garam menggunakan teknologi geomembran. *Jurnal Studi Manajemen dan Bisnis*, 6(2), 71–76. <https://doi.org/10.21107/jsmb.v6i2.6684>
- Martina, A., Witono, J. R., Pamungkas, G. K., & Willy. (2016). Pengaruh kualitas bahan baku dan rasio umpan terhadap pelarut pada proses pemurnian garam dengan metode hidroekstraksi batch. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/10.32734/jtk.v5i1.1517>
- Rusiyanto, & Soesilowati, E. (2013). Penguatan industri garam nasional melalui perbaikan teknologi budidaya dan diversifikasi produk. *Saintekno: Jurnal Sains dan Teknologi*, 11(2), 129–142.
- Sahara, R., & Kristiyanto, S. (2020). Ethnical barriers tenaga kerja lokal tambak garam di Kota Surabaya dalam perspektif kualitatif etnografi. *Economie*, 1(2), 163–182. <https://journal.uwks.ac.id/index.php/economie/article/view/1130>
- Sulistyaningsih, T., Sugiyo, W., & Sedyawati, S. M. R. (2010). Kristalisasi air tua dengan bahan pengikat. *Saintekno*, 8(1), 26–33.
- Suriawanto, N., Fadhli, W. M., Syahril, M., & Gabrela, N. N. (2022). Pemberdayaan usaha garam rakyat dalam meningkatkan kualitas garam menggunakan teknik geomembran LDPE di Kelurahan Talise Kota Palu. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 57–63.
- Susanto, H., Rokhati, N., & Santosa, G. W. (2015). Development of traditional salt production process for improving product quantity and quality in Jepara District, Central Java, Indonesia. *Procedia Environmental Sciences*, 23, 175–178. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2015.01.027>
- Wibowo, A. (2021). Potensi pengembangan Standar Nasional Indonesia (SNI) produk garam konsumsi beryodium dalam rangka meningkatkan daya saing. *Pertemuan dan Presentasi Ilmiah Standardisasi*, 2020, 79–88. <https://doi.org/10.31153/ppis.2020.95>
- Zainuri, M., Anam, K., & Susanti, A. P. (2016). Hubungan kandungan Natrium Chlorida (NaCl) dan Magnesium (Mg) dari garam rakyat di Pulau Madura. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan*, 167–172.