
**ANALISIS MUTU GARAM TRADISIONAL MENGGUNAKAN ALAT MASAK
MODIFIKASI PADA KELOMPOK TIBERIAS DI KELURAHAN OESAPA BARAT KELAPA
LIMA KOTA KUPANG**

Umbu P. L. Dawa¹, Mada M. Lakapu¹, Dewi S. Gadi¹, Donny M. Bessie², Santo P. Arisando, Dewanto U. S. Anakaka¹, Yanuarinda Seran¹, Alvian Rohi¹, Andreas P. Ndelu¹, Maxi K. Teul¹, Anggreni R. Karaji¹ dan Tantri Rambu Dauki¹

¹ Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UKAW

² Program Studi Teknologi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UKAW

*Correspondence: umbudawa@gmail.com, umbupaki@yahoo.com

ABSTRAK

Upaya yang ingin dilakukan untuk meningkatkan kadar NaCl pada garam tradisional dengan modifikasi teknik penyaringan menggunakan ijuk yang dikombinasikan dengan penyaringan sistem berlapis menggunakan bokor berlubang, kain, ijuk, pasir, kain, krikil dan kain yang dipadukan dengan alat masak yang dimodifikasi dari plat drum. Metode ini digunakan agar dapat memberikan kontribusi dalam peningkatan kualitas garam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas garam tradisional (organoleptik, kadar air, kadar NaCl, mineral content, iodium, cemaran logam dan kandungan Angka Lempeng Total) yang dimasak menggunakan alat masak modifikasi sederhana. Penelitian dilaksanakan selama empat bulan, berlokasi pada kelompok Tiberias di Kelurahan Oesapa Barat, Kecamatan Oesapa Barat, Kota Kupang. Untuk analisis kadar air, NaCl, kandungan mineral (kalsium, kalium dan magnesium), iodium dan logam berat (Pb dan Cd) dilaksanakan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech, Bogor. Sedangkan pengujian organoleptik dan Angka Lempeng Total dilaksanakan di Laboratorium Eksakta UKAW. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif dengan analisis data menggunakan metode deskriptif komparatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mutu garam tradisional menggunakan alat modifikasi diperoleh bahwa secara umum organoleptik parameter warna yaitu putih normal 100%, organoleptik parameter bau yaitu normal tidak berbau 100%, kadar air berkisar antara 4,41-5,23%, kadar NaCl 91,02%, kadar iodium 79,69 mg/kg, mineral magnesium 183,70 mg/100 g dan mineral kalsium 503,70 mg/100 g, logam berat (timbal, merkuri dan tembaga) tidak terdeteksi dan Nilai Angka Lempeng Total (ALT) berada dibawah 25 koloni/g. kesimpulan yaitu teknik pembuatan garam rakyat menggunakan alat modifikasi dari segi organoleptik parameter warna dan bau garam tergolong pada garam K1 (kualitas baik), kadar air berada pada kisaran 4,41-5,23%, NaCl 91,02%, iodium 79,69 mg/kg, magnesium 183,70 mg/100 g dan kalsium 503,70 mg/100 g, logam berat (Pb, Hg dan Cu) tidak terdeteksi dan Nilai Angka Lempeng Total (ALT) berada dibawah 25 koloni/g.

Kata kunci; Garam, organoleptik, kadar air, NaCl, iodium, mineral, logam berat

1. PENDAHULUAN

Usaha meningkatkan produksi garam belum dilakukan, termasuk dalam usaha meningkatkan kualitasnya. Di lain pihak untuk kebutuhan garam dengan kualitas baik (kandungan kalsium dan magnesium kurang) banyak diimpor dari luar negeri, terutama dalam hal ini garam beriodium serta garam industri (Hidayat, 2011). Pemenuhan kebutuhan garam dengan cara impor menurut Ihsannudin (2011) sangat ironis mengingat Indonesia adalah negara yang kaya dengan sumberdaya produksi garam. Pembuatan garam di Kelurahan Oesapa Barat umumnya melalui penyaringan dengan menggunakan karung plastik sehingga kualitas garam yang dihasilkan kurang memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI). Penelitian yang dilakukan oleh Paremajangga (2020) terhadap kandungan NaCl garam yang diproduksi secara tradisional di Kelurahan Oesapa Barat memiliki kandungan NaCl yaitu 74,58% hasil ini belum memenuhi persyaratan mutu garam konsumsi beriodium (SNI 3556-2016) yaitu 94% dan syarat mutu garam bahan baku untuk garam konsumsi beriodium (SNI 4435-2017) yaitu minimal 85%. Sedangkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Diwa (2018) terhadap kandungan NaCl garam yang diproduksi di Kelompok Tiberias Kelurahan Oesapa Barat

menghasilkan kandungan NaCl yaitu 87,58%, hasil ini belum memenuhi persyaratan mutu garam konsumsi beriodium (SNI 3556-2016) yaitu minimal 94%, namun memenuhi standar garam bahan baku konsumsi yaitu kategori K3 dengan kadar NaCl minimal 85%.

Upaya untuk meningkatkan kualitas garam selalu diupayakan oleh pengelolah garam melalui beberapa teknik termasuk lewat system perbaikan alat masak. Kualitas garam yang biasa diproduksi menggunakan alat modifikasi sederhana belum diketahui tentang nilai mutu organoleptiknya, kadar NaCl, mineral seperti Mg, Ca, K, iodium, dan logam berat, dan kandungan mikroba. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas garam tradisional (organoleptic, kadar air, kadar NaCl, mineral content, iodium, cemaran logam dan kandungan mikroba) yang dimasak menggunakan alat masak modifikasi sederhana.

2. METODELOGI PENELITIAN

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juli–Oktober 2021, berlokasi pada kelompok Tiberias di Kelurahan Oesapa Barat, Kecamatan Oesapa Barat, Kota Kupang. Untuk analisis kadar air, NaCl, kandungan mineral (kalsium, kalium dan magnesium), iodium dan logam berat (Pb dan Cd) dilaksanakan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech, Bogor. Sedangkan pengujian organoleptik dan Mikroba dilaksanakan di Laboratorium Eksakta UKAW.

2.2 Metode Penelitian

2.2.1 Teknik Pengambilan Sampel

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif meliputi metode survei dan observasi lapangan melalui teknik pengambilan sampel yang mencakup teknik pembuatan garam hingga pada prosesnya sedangkan metode kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengujian sampel di laboratorium. Sedangkan untuk pengujian Angka Lmpeng Total (ALT) diambil pada setiap tahapan saat proses produksi yang dilakukan oleh kelompok Tiberias menggunakan teknik *Simple Random Sampling*. Variabel yang diteliti/diamati adalah organoleptik (untuk 10 hari pemasakan), kadar air, kadar NaCl, mineral (magnesium, kalsium, kalium), iodium dan logam berat (pb dan Cd) dan kandungan mikroba.

2.2.2 Prosedur Pelaksanaan di Laboratorium

1. Pengujian Kadar Air

Prosedur pengujian kadar air berdasarkan Anonim (2006), adalah sebagai berikut: kondisikan oven pada suhu yang akan digunakan hingga mencapai kondisi stabil, kemudian masukkan cawan kosong ke dalam oven minimal 2 jam. Selanjutnya, dipindahkan cawan kosong ke dalam desikator sekitar 30 menit sampai mencapai suhu ruang dan timbang bobot kosong (A). Kemudian ditimbang contoh yang telah dihaluskan sebanyak ± 2 g ke dalam cawan (B). Masukkan cawan yang telah diisi dengan contoh ke dalam oven vakum pada suhu 95°C-100°C, dengan tekanan udara tidak lebih dari

100 mm Hg selama 5 jam atau dimasukkan ke dalam oven tidak vakum pada suhu 105°C selama 16 jam sampai 24 jam. Kemudian dipindahkan cawan dengan menggunakan alat penjepit kedalam desikator selama ± 30 menit kemudian ditimbang (C). Pengujian kadar air dilakukan secara *triplo* (tiga kali). Penentuan kadar air pada produk perikanan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air} = \frac{(B-C) \cdot (C-A)}{(C-A)} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- A = berat cawan kosong dinyatakan dalam g;
- B = berat cawan + contoh awal, dinyatakan dalam g;
- C = berat cawan + contoh kering, dinyatakan dalam g

2. Penentuan Kadar NaCl

Prosedur pengujian kandungan Natrium Klorida (NaCl) berdasarkan Anonim (2017) yaitu sebagai berikut:

1. Menimbang garam yang akan di uji ± 50 gram garam hasil penelitian, ditambahkan air suling 200 mL, aduk kemudian disaring dan ditampung dalam labu 500 mL, dibilas dengan aquades dan ditepatkan hingga tanda garis (larutan A).
2. Mengambil air dengan pipet 2 mL larutan A ke dalam erlenmeyer 250 mL.
3. Melakukan proses pengasaman dengan beberapa tetes H_2SO_4 1 N sampai larutan bereaksi asam terhadap indikator fenolftalin.
4. Menetralkan dengan NaOH 4 N.
5. Mengencerkan dengan aquades sampai 100 mL.
6. Menambahkan 1 mL larutan K_2CrO_4 5 %.
7. Menitrasi dengan larutan AgNO_3 0,1 N sampai berbentuk warna merah bata.

Perhitungan untuk mengetahui kadar NaCl bahan asal (adbb) dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Kadar NaCl bahan asal (\%)} = \frac{V \times N \times f \times 58,5}{W} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

- V : Volume AgNO_3 yang diperlukan pada titrasi (mL)
- N : Normalitas AgNO_3 (N)
- f : Faktor Pengencer
- 58,5 : Bobot molekul NaCl
- W : Bobot Contoh Uji (mg)

Perhitungan untuk mengetahui kadar NaCl atas dasar bahan kering dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Kadar NaCl (adbk) (\%)} = \frac{100 \times X}{100 - \text{kadar air}} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

- X : Kadar NaCl bahan asal yang dinyatakan dalam persen (%)

Pembuatan Larutan pereaksi seperti: AgNO_3 , K_2CrO_4 , dan *Metil Red* sebagai berikut: Membuat larutan perak nitrat, AgNO_3 0,1N, menimbang 17gram AgNO_3 dilarutkan dalam 1000 mL aquades, membuat indikator kalium kromat, K_2CrO_4 5%, menimbang 5gram K_2CrO_4 , kemudian dilarutkan dalam 100 mL aquades, lalu dihomogenkan, membuat asam sulfat, H_2SO_4 1 N dituangkan sedikit demi sedikit 7 mL H_2SO_4 pekat (H_2SO_4 95%-97%, bj 1,84) ke dalam gelas piala 300 mL yang berisi 100 mL aquades. Pindahkan ke dalam labu ukur 250 mL dan encerkan sampai tanda garis, membuat larutan natrium hidroksida, NaOH 4 N sebanyak 160gram NaOH dilarutkan dengan aquades dalam gelas piala 300 mL. Tuangkan ke dalam labu ukur 1.000 mL, diencerkan dengan aquades sampai tanda garis dan dikocok sampai homogen, membuat larutan indikator fenolftalin sebanyak 0,1gram fenolftalin dilarutkan dengan alkohol 70% dalam labu ukur 100 mL sampai tanda garis dan kocok sampai homogen.

3. Cara Penentuan Kadar Iodium

Adapun prosedur pengujian kadar iodium sebagai KIO_3 berdasarkan Anonim (2016), yaitu sebagai berikut:

1. Menimbang teliti 25gram garam yang akan di uji, dimasukkan ke dalam erlenmeyer 300 mL.
2. Melarutkan dengan 50 mL aquades.
3. Menambahkan 2 mL H_2SO_4 2 N, 5 mL larutan KI 10%, kemudian dalam tempat yang gelap selama 10 menit untuk mencapai reaksi yang optimal.
4. Menitrasi menggunakan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. 5 H_2O 0,005 N hingga warna kuning hilang, kemudian ditambahkan 2 mL indikator amilum dan dilarutkan titrasi hingga ada perubahan warna dari biru gelap menjadi tidak berwarna (jernih).

Perhitungan untuk mengetahui kadar iodium sebagai KIO_3 bahan asal dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Kadar } \text{KIO}_3 \text{ bahan asal (mg/kg)} = \frac{V \times 35,67 \times N \times 1.000}{W} \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

- V : volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ yang diperlukan pada penitrasi, dinyatakan dalam mililiter (mL).
N : normalitas $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
W : bobot contoh dinyatakan dalam gram (g)
35,67 : berat setara KIO_3

Perhitungan untuk mengetahui kadar iodium sebagai KIO_3 atas dasar bahan kering dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Kadar } \text{KIO}_3 \text{, atas dasar bahan kering (mg/kg)} = \frac{100 \times X}{100 - \text{kadar air}} \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan:

X: kadar KIO_3 bahan asal

Adapun prosedur pembuatan pereaksi kadar iodium sebagai KIO_3 yaitu sebagai berikut:

1. Melarutkan baku natrium tiosulfat, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ 0,005 N Sebanyak 1,24 g $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ dilarutkan dengan air suling dalam labu ukur 1.000 mL impitkan sampai tanda garis dan kocok sampai homogen.
2. Melarutkan asam sulfat, H_2SO_4 2 N, tambahkan sedikit demi sedikit 6 mL H_2SO_4 pekat (H_2SO_4 95%-97%, bj 1,84) ke dalam gelas piala 300 mL yang berisi 90 mL aquades. Pindahkan ke dalam labu ukur 100 mL, encerkan sampai tanda garis dan kocok sampai homogen.
3. Melarutkan kalium iodida, KI 10%, sebanyak 100 g KI dilarutkan dengan aquades dalam labu ukur 1.000 mL, tepatkan sampai tanda garis dan kocok.
4. Melarutkan indikator amilum sebanyak 1 g amilum dilarutkan dengan aquades 100 mL dalam gelas piala 300 mL, kemudian panaskan sampai mendidih dan dinginkan.

4. Pengujian Mineral (Magnesium dan Kalsium)

Pengujian kandungan mineral dengan metode *Inductively Coupled Plasma Atomic-Optical Spectrometry* (ICP-OES) dalam basis kering sebagaimana metode yang dilaporkan oleh Bakircioglu et al, 2011

Prosedur pengujian kandungan mineral garam menggunakan metode ICP-OES adalah sebagai berikut:

1. Sampel sebanyak 2 gram dikeringkan dalam wadah porselin menggunakan *hotplate* hingga tak berasap.
2. Sampel kering kemudian dibuka selama satu malam menggunakan tanur pada suhu 45°C .
3. Abu yang terbentuk ditambah dengan 2 mL HNO_3 (p) lalu dipanaskan sesaat di atas *hotplate*.
4. Melarutkan sampel yang dihasilkan kemudian ditampung di dalam labu ukur 10 mL dan disaring dengan kertas saring.
5. Filtrat ditampung didalam tube sampel lalu diukur menggunakan ICPOES dengan intensitas emisi 1.300 W, dengan *nebulizer type concentric glass*, *nebulizer flow* 0,6 L/menit, laju alir gas plasma 10 L/menit, *auxillary gas flow* 0,5 L/menit, kecepatan pompa 18 rpm, waktu stabilisasi 15 detik, *flush time* 15 detik, pada panjang gelombang 220-353 nm.

Perhitungan kadar logam dalam sampel dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{KadarLo gam (ppm, mg/L, mg/Kg)} = \frac{(\text{Intensitas spl-a})/b \times V (\text{mL}) \times \text{fp}}{W_{\text{spl}} \text{ atau } V_{\text{spl}}} \dots\dots\dots (6)$$

5. Pengujian Organoleptik (SNI 4435-2017)

Pengujian organoleptik merupakan suatu pengujian yang dilakukan secara subyektif dengan menggunakan pengamatan panca indera terhadap parameter warna dan bau. Pengujian dilakukan oleh 20 orang agak terlatih.

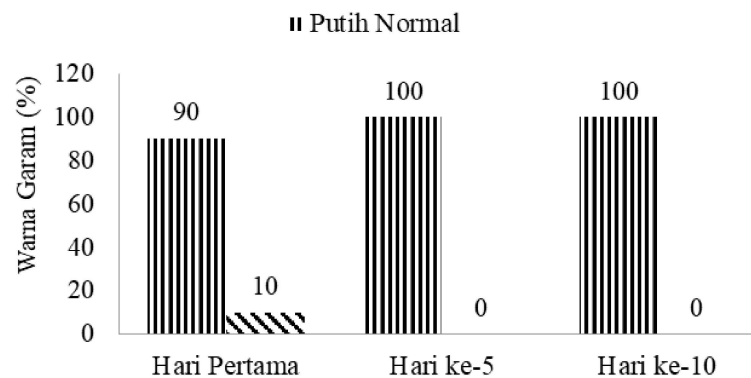
2.2.4 Analisis Data

Metode yang digunakan dalam pengujian Organoleptik, Kadar Air, NaCl, Iodium, Magnesium (Mg) + Kalsium (Ca) dan logam berat adalah metode deskriptif komparatif yaitu suatu metode yang digunakan untuk membandingkan data penelitian yang diperoleh dengan fakta-fakta yang ada (SNI 3556-2016 dan SNI 4435-2017) serta menjelaskan hubungan antara suatu faktor dengan faktor yang lainnya (Sugiyono, 2008). Sedangkan untuk menganalisis data mikroba, data yang diperoleh dianalisis dengan cara membandingkannya dengan Standar Baku Mutu Mikrobiologi yang ditetapkan dalam Badan Standar Nasional Indonesia.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Warna Garam

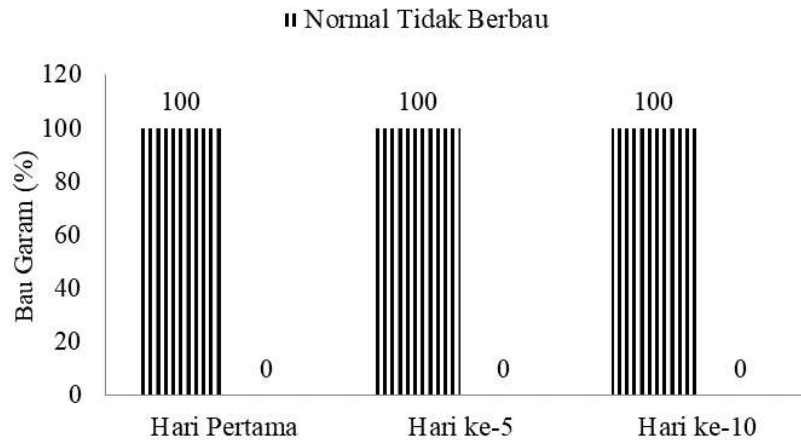
Gambar 1 di bawah ini menunjukkan bahwa penilaian panelis terhadap parameter warna garam yang diproduksi menggunakan alat modifikasi di kelompok Tiberias, Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang menghasilkan garam dengan warna yang memenuhi syarat mutu garam bahan baku untuk garam konsumsi beriodium (SNI 4435-2017) yaitu tergolong pada garam K1 (garam kualitas baik) dengan kriteria putih normal. Tingginya penilaian panelis terhadap parameter warna garam yang diproduksi di kelompok Tiberias diduga karena alat yang digunakan sudah termodifikasi dan bukan menggunakan alat yang bersifat tradisional sehingga warna garam yang dihasilkan putih normal.



Gambar 1. Profil Penilaian Panelis Terhadap Parameter Warna Garam yang Diproduksi Menggunakan Alat Modifikasi di Kelompok Tiberias, Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang

Bau Garam

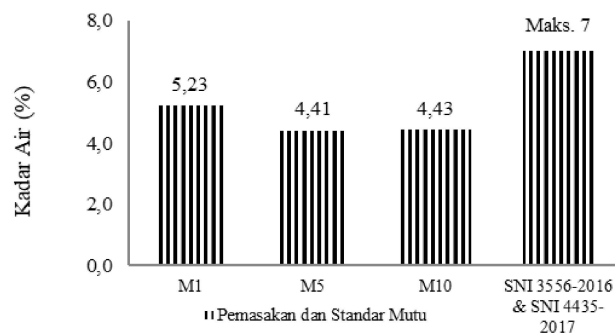
Gambar 2 menunjukkan bahwa penilaian panelis terhadap parameter bau garam yang diproduksi menggunakan alat modifikasi di kelompok Tiberias, Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang menghasilkan garam dengan bau yang memenuhi syarat mutu garam bahan baku untuk garam konsumsi beriodium (SNI 4435-2017) yaitu tergolong pada garam K1 (garam kualitas baik) dengan kriteria normal tidak berbau. Tingginya penilaian panelis terhadap parameter bau garam yang diproduksi di kelompok Tiberias diduga karena alat yang digunakan sudah termodifikasi dan menggunakan bahan baku dari garam krosok.



Gambar 2. Profil Penilaian Panelis Terhadap Parameter Bau Garam yang Diproduksi Menggunakan Alat Modifikasi di Kelompok Tiberias, Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang.

Kadar Air

Profil nilai rata-rata kadarair garam yang diproduksi oleh kelompok Tiberias Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang dapat dilihat pada Gambar 3.

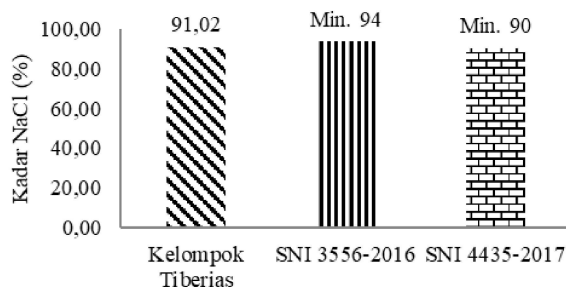


Gambar 3. Profil Nilai Rerata Kadar Air Garam yang Diproduksi Oleh Kelompok Tiberias Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang.

Gambar 3 menunjukkan nilai rerata kadar air garam yang diproduksi oleh kelompok Tiberias Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang menghasilkan nilai kadar air yang masih memenuhi persyaratan mutu garam konsumsi beriodium (SNI 3556-2016) dan syarat mutu garam bahan baku untuk garam konsumsi beriodium (SNI 4435-2017) dengan nilai kadar air maksimal 7%.

Kadar NaCl

Profil nilai rata-rata kadarNaCl garam yang diproduksi oleh kelompok Tiberias Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang dapat dilihat pada Gambar 4.

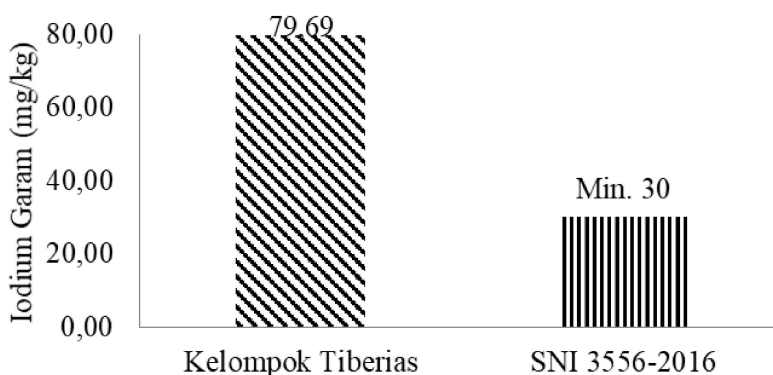


Gambar 4. Profil Nilai Rata-Rata Kadar NaCl Garam Yang Diproduksi Oleh Kelompok Tiberias Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang

Gambar 4 menunjukkan nilai rata-rata kadar NaCl garam yang diproduksi oleh kelompok Tiberias Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang menghasilkan nilai kadar NaCl yang belum memenuhi persyaratan mutu garam konsumsi beriodium (SNI 3556-2016) dengan nilai NaCl minimal 94%. Garam yang diproduksi oleh Kelompok Tiberias, Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang tergolong pada garam K2 (garam kualitas sedang) dengan nilai kadar NaCl minimal 90%. Kadar NaCl pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan kadar NaCl garam yang dilakukan oleh peneliti terdahulu yang dilakukan oleh Diwa, (2018) dengan nilai kadar NaCl garam di Kelompok Tiberias yaitu 87,58% dan yang dilakukan oleh Dawa, *dkk* (2018) dengan nilai kadar NaCl untuk garam masak menggunakan bahan baku garam krosok 78,16% dan nilai kadar NaCl untuk garam masak menggunakan bahan baku dari abu tanah tambak 74,45%.

Kadar Iodium

Profil nilai rata-rata kadar iodium garam yang diproduksi oleh kelompok Tiberias Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Profil Nilai Rata-Rata Kadar Iodium Garam yang Diproduksi Oleh Kelompok Tiberias Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang

Gambar 5 menunjukkan nilai rata-rata kadar iodium garam yang diproduksi oleh kelompok Tiberias Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang menghasilkan nilai kadar iodium yang memenuhi persyaratan mutu garam konsumsi beriodium (SNI 3556-2016) dengan nilai iodium minimal 30 mg/kg. Tingginya kadar iodium garam yang diproduksi oleh kelompok Tiberias Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang diduga karena waktu pemasakan yang cukup singkat dari biasanya yaitu hanya membutuhkan waktu pemasakan selama 5 jam dan jika dibandingkan dengan kadar iodium garam pada penelitian Dawa, *dkk* (2018) dengan rata-rata kadar iodium garam rendah dan dipengaruhi oleh lama pemasakan garam yaitu rata-rata membutuhkan waktu selama lebih dari 7 jam dengan kadar iodium yang dihasilkan untuk garam masak menggunakan bahan baku garam krosok 1,28 mg/kg dan nilai kadar iodium untuk garam masak menggunakan bahan baku dari abu tanah tambak 9,15 mg/kg.

Magnesium (Mg)

Hasil pengujian di Laboratorium PT. Saraswanti Indo Genetech, Bogor nilai kadar magnesium garam yang diproduksi oleh kelompok Tiberias Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Kadar Magnesium (mg/100 g) Garam Yang Diproduksi Oleh Kelompok Tiberias Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang dengan Kode Sampel M5.

Ulangan	Magnesium (mg/100 g)
	Kelompok Tiberias
I	184.47
II	182.93
Total	367.40
Rata-Rata	183.70

Tabel 1 menunjukkan nilai rata-rata kadar magnesium garam yang diproduksi oleh kelompok Tiberias Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang yaitu 183,70 mg/100 g. Kadar magnesium (Mg) pada garam yang diproduksi menggunakan alat masak modifikasi di Kelompok Tiberias lebih rendah jika dibandingkan dengan kadar magnesium (Mg) pada garam yang dilakukan oleh peneliti terdahulu yang dilakukan oleh Dawa, *dkk* (2018). Pauzi (2018), menyatakan bahwa kandungan mineral yang tinggi disebabkan oleh faktor lingkungan, cuaca, air baku disekitar tambak garam. Tingginya kandungan magnesium garam dapat menjadi penyebab kualitas garam menjadi rendah. Komposisi kandungan mineral magnesium dalam butiran garam merupakan salah satu unsur yang dapat menurunkan kadar NaCl dari garam.

Kalsium (Ca)

Hasil pengujian di Laboratorium PT. Saraswanti Indo Genetech, Bogor nilai kadar kalsium garam yang diproduksi oleh kelompok Tiberias Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Kadar Kalsium (mg/ 100 g) Garam Yang Diproduksi Oleh Kelompok Tiberias
Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang dengan Kode Sampel M5.

Ulangan	Kalsium (mg/100 g)
	Kelompok Tiberias
I	503.43
II	503.97
Total	1007.40
Rata-Rata	503.70

Tabel 2 menunjukkan nilai rata-rata kadar kalsium garam yang diproduksi oleh kelompok Tiberias Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang yaitu 503,70 mg/100 g. Kadar kalsium (Ca) pada garam yang diproduksi menggunakan alat masak modifikasi di Kelompok Tiberias lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar kalsium (Ca) pada garam yang dilakukan oleh peneliti terdahulu yang dilakukan oleh Dawa, *dkk* (2018). Rositawati (2013) menyatakan bahwa dengan meningkatnya waktu kristalisasi, *solven* yang teruapkan semakin banyak dan terjadi pemekatan yang berpengaruh menaikkan konsentrasi Ca dalam larutan, sehingga Ca yang ikut terkristalkan (terperangkap dalam kristal) juga semakin banyak. Sulistyaningsih *dkk* (2010), menyatakan bahwa garam adalah suatu kumpulan senyawa kimia dengan penyusun terbesar adalah natrium klorida (NaCl) dan pengotor yaitu kalsium sulfat (CaSO_4), magnesium sulfat (MgSO_4) dan magnesium klorida (MgCl_2).

Logam Berat

Hasil pengujian logam berat timbal (Pb), merkuri (Hg) dan tembaga (Cu) pada garam masak yang diproduksi menggunakan alat modifikasi di kelompok Tiberias, Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang tidak terdeteksi timbal (Pb) (Limit deteksi: 0.005 mg/kg), merkuri (Hg) (Limit deteksi: 0.0005 mg/kg) dan tembaga (Cu) (Limit deteksi: 0.12 mg/kg) adanya cemaran logam berat. Garam yang diproduksi di kelompok Tiberias, Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang masih memenuhi persyaratan mutu garam konsumsi beriodium (SNI 3556-2016) dan syarat mutu garam bahan baku untuk garam konsumsi beriodium (SNI 4435-2017) dengan kriteria logam timbal (Pb) pada garam yaitu maksimal 10,0 mg/kg dan logam merkuri (Hg) yaitu maksimal 0,1 mg/kg.

Pengujian Angka Lempeng Total (ALT)

Tabel 7 di bawah ini menyajikan nilai Angka Lempeng Total (ALT) Garam Masak (GM) yang diproduksi oleh kelompok Tiberias. Kisaran Angka Lempeng Total (ALT) pada keseluruhan sampel dari nilai terendah hingga nilai tertinggi adalah $< 2,5 \times 10$ koloni/g. Nilai Angka Lempeng Total (ALT) pada garam masak tradisional berada dibawah 25 koloni/g. Hal ini diduga akibat panas yang dihasilkan dari api pada saat proses pemasakan sehingga mengakibatkan mikroba tidak mampu untuk berkembang atau hidup. Ditambahkan oleh Hery (2011), bahwa pada pengeringan salah satu pengendalian mikroorganisme yang bisa dilakukan adalah dengan mengurangi kadar air. Karena mikroorganisme hidup memerlukan air untuk pertumbuhannya, sehingga jumlah air dalam bahan pangan menentukan jenis mikrobia yang memiliki kesempatan untuk tumbuh.

Tabel 2. Nilai Angka Lempeng Total pada sampel garam masak tradisional yang diproduksi oleh kelompok Tiberias, Kelurahan Oesapa Barat, Kecamatan Kelapa Lima, Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur.

No	Kode Sampel	Cawan Petri	Pengenceran						Total ALT koloni/g & koloni/ ml
			10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	
1	GM1	A	7	2	0	0	0	0	< 2,5 x 10
		B	6	2	0	0	0	0	
2	GM2	A	6	0	0	0	0	0	< 2,5 x 10
		B	6	1	0	0	0	0	
3	GM3	A	5	2	0	0	0	0	< 2,5 x 10
		B	7	1	0	0	0	0	
		B	10	6	1	0	0	0	

4. Kesimpulan

Kesimpulan yaitu teknik pembuatan garam rakyat menggunakan alat modifikasi dari segi organoleptik parameter warna dan bau garam tergolong pada garam K1 (kualitas baik), kadar air berada pada kisaran 4,41-5,23%, NaCl 91,02%, iodium 79,69 mg/kg, magnesium 183,70 mg/100 g dan kalsium 503,70 mg/100 g, logam berat (Pb, Hg dan Cu) tidak terdeteksi dan Nilai Angka Lempeng Total (ALT) berada dibawah 25 koloni/g.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2016. Garam Konsumsi Beriodium. SNI 3556: 2016. Badan Standarisasi Nasional (BSN). Jakarta. 42 Hal.
- Anonim, 2017. Garam Bahan Baku Untuk Garam Konsumsi Beryodium. SNI 4435 : 2017. Badan Standarisasi Nasional (BSN). Jakarta. 12 Hal.
- Abdullah, Z., A., dan Susandini, A., 2018. Media Produksi (*Geomembrane*) dapat Meningkatkan Kualitas dan Harga Jual Garam (Studi Kasus : Ladang Garam Milik Rakyat di Wilayah Madura). *Eco-Entrepreneurship*. 3 (2) : 21-36.
- Apriliana, 2013. Dampak Program Pemberdayaan Usaha Garam Rakyat Terhadap Kesejahteraan Rumah Tangga Petani Garam di Kabupaten Karawang. Skripsi Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan Fakultas Ekonomi dan Manajemen. Institut Pertanian Bogor, Bogor : 5-6.
- Bakircioglu, D., Kurtulus YB, Ucar, G. 2011. Determination of Some Traces Metal Levels in Cheese Samples Packaget in Plastic and Tin Containers by ICP-OES after Dry, Wet and Microwave Digestion. *Food and Chemical Toxicology*. 49:202-207.
- Dawa, U. P. L., Gadi, D. S., dan Rosari, R., 2018. Eksplorasi Mineral dan Kandungan Iodium pada Garam Rakyat yang Diproduksi di Nusa Tenggara Timur. Laporan Akhir Penelitian Unggulan Universitas. Lembaga Penelitian Universitas Kristen Artha Wacana. Kupang. 52 hal.
- Diwa, H. M., 2018. Studi Kualitas dan Kuantitas Garam Masak Tradisional di Kelurahan Oesapa Barat Kecamatan Kelapa Lima Kota Kupang. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Kristen Artha Wacana. 49 Hal.
- Hery. 2011. Sifat Mikroorganisme Terhadap Proses Pengolahan. <http://hery.purwantomanik.blogspot.com/2011/03/sifat-mikroorganisme-terhadap-proses>. Html [diakses 08-05-2011]

- Hidayat, R., 2011. Rancang Bangun Alat Pemisah Garam dan Air Tawar dengan Menggunakan Energi Matahari. Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan. Institut pertanian Bogor. Bogor. 87 hal.
- Novitasari, A.E., dan Muslimah, H., 2015. Pengaruh Suhu dan Waktu Pemanasan Terhadap Kadar Kalium Iodat (KIO_3) dalam Larutan Garam Beriodium. Akademi Analis Kesehatan Delima Husada Gresik. *Jurnal Sains*. 5 (10) : 76-85.
- Paremajangga, R., 2020. Analisis Kuantitas dan Kualitas Garam Rakyat yang Diperoses dari Tanah Tambak di Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang. Skripsi. Fakultas Perikanan, Universitas Kristen Artha Wacana Kupang. 55 hal.
- Pauzi, G. A., Arwaditha, R.K., Supriyanto, A., Suciya, S. W., Surtano, A., Junaidi., dan Warsito., 2018. Desain dan Realisasi Akumulator Elektrolit Air Laut dengan Penambahan Sodium Bicarbonate ($NaHCO_3$) sebagai Sumber Energi Alternatif. Universitas Lampung. *Jurnal Fisika* 8 (2): 78-85.
- Purwati, M., I., Gustomi, A., dan Supratman, O., 2020. Analisis Kualitas $NaCl$ dan Keadaan Garam yang Dihasilkan Dari Perairan Bangka Selatan. *Journal of Tropical Marine Science*. 3 (2) : 53-64.
- Rositawati, A. L., Taslim, C. M., dan Soetrisnanto, D., 2013. Rektalisasi Garam Rakyat dari Daerah Demak untuk Mencapai SNIGaram industri. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 2 (4):217-225.
- Sulistyaningsih., Sugiyono., dan Sedyawati, 2010. Pemurnian Garam Dapur Melalui Metode Kristalisasi Air Tua dengan Bahan Pengikat Pengotor $Na_2C_2O_4$ - $NaHCO_3$ Dan $Na_2C_2O_4$ - Na_2CO_3 . *Jurnal Kimia*. 1 (8): 26.