**KUALITAS GARAM YANG DIPRODUKSI MENGGUNAKAN ALAT MODIFIKASI DI KELOMPOK TIBERIAS, KELURAHAN OESAPA BARAT, KECAMATAN KELAPA LIMA, KOTA KUPANG**

***Indonesian Journal Of Fisheries Science and Technology***

Umbu P. L. Dawa, Dewi S. Gadi, Dewanto Umbu Saga Anakaka, Mada M. Lakapu\*, Donny M. Bessie

Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,

Universitas Kristen Artha Wacana. Kupang

\*Korespodensi: madalakapu108@gmail.com

**ABSTRAK**

Garam rakyat pada umumnya diolah menggunakan cara tradisional dengan kapasitas yang terbatas serta memiliki kualitas kurang baik sehingga mempengaruhi nilai jual yang relatif rendah. Modifikasi alat masak merupakan salah satu cara yang dapat meningkatkan efisiensi proses produksi serta memberi hasil yang lebih baik. Tujuan penelitian yaitu, untuk mengetahui cara pembuatan garam rakyat, kadar air, kandungan NaCl, dan nilai Angka Lempeng Total dari bahan yang digunakan pada setiap tahap dan hasil dari garam rakyat yang diproduksi menggunakan alat modifikasi di kelompok Tiberias, Kelurahan Oesapa Barat, Kecamatan Kelapa Lima, Kota Kupang. **Pengujian kadar air dan kandungan NaCl dilakukan di Laboratorium Eksakta Politeknik Pertanian Negeri Kupang dan Angka Lempeng Total di Laboratorium Eksakta Universitas Kristen Artha Wacana Kupang.** Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif dan dianalisis menggunakan metode deskriptif komparatif. Hasil penelitian yaitu nilai kadar air berkisar antara 4,23-6-68%, kadar NaCl berkisar antara 81,97-91,06%, dan nilai Angka Lempeng Total (ALT) pada keseluruhan sampel dari nilai terendah hingga nilai tertinggi adalah < 2,5 x 101-84 x 101 koloni/g.

**Kata Kunci :** garam, modifiksi; kadar air; NaCl; Angka Lempeng Total.

***ABSTRACT***

*People's salt is generally processed using the traditional method with a limited capacity and has poor quality so that it affects the selling value which is relatively low. The cooking tools modification is one way that can increase the efficiency of the production process and provide better results. The purpose of the study was to find out how to make people's salt and determine the quality of the water content, NaCl content, and the value of the Total Plate Number of the materials used at each stage and the results of people's salt produced using tools modified in the Tiberias group, West Oesapa Village, District Kelapa Lima, Kupang City. This research has been used qualitative and quantitative methods and using comparative descriptive methods analyzed. The results of the study show tha the the value of water content ranging from 4.23-6-68%, NaCl content ranging from 81.97-91.06%, and the Total Plate Number (ALT) in the whole sample from the lowest value to the highest value was < 2.5 x 101-84 x 101 colonies/g.*

***Keywords:*** *Salt, Modification, water content, NaCl***,** *Total Plate Number*

**PENDAHULUAN**

 Garam merupakan salah satu bahan kimia yang terdapat secara alami dengan senyawa Natrium Klorida (NaCl) sebagai penyusun utamanya. Garam juga telah menjadi komoditi esensial yang dimanfaatkan oleh manusia sebagai bahan penyedap rasa pada bidang konsumsi dan juga digunakan pada bidang industri serta farmasi sebagai bahan baku. Moh (2014), menyatakan bahwa sumber garam yang terdapat di alam berasal dari air laut, air danau asin, deposit dalam tanah, tambang garam, dan sumber air dalam tanah.

Kelompok Tiberias, Kelurahan Oesapa Barat, Kecamatan Kelapa Lima, Kota Kupang, merupakan kelompok yang memproduksi garam dengan cara tradisional. Proses pemasakan garam diawali dengan melarutkan garam kasar dengan air tawar yang kemudian disaring, setelah itu larutan garam hasil penyaringan dimasak selama kurang lebih tujuh jam, garam yang telah dimasak kemudian ditiriskan dan ketika kering garam disimpan ke dalam karung berkapasitas 50 Kg. Sedangkan alat yang digunakan dalam proses pemasakan garam ini terdiri dari alat penyaringan yang menggunakan bokor dan karung plastik yang didudukan pada rangka kayu serta wadah penampung hasil penyaringan yaitu bokor yang terbuat dari ban bekas, sedangkan alat masaknya menggunakan drum yang telah dibelah dan diletakkan pada tungku yang terbuat dari tanah, kemudian alat peniris garamnya menggunakan bakul berbentuk kerucut ke bawah dengan penyangga yang terbuat dari kayu.

 Produksi garam menggunakan metode tradisional (garam masak) belum cukup efektif baik waktu yang digunakan cukup lama dan menghasilkan produk yang kurang baik, sehingga perlu adanya pembenahan agar dapat meningkatkan efisiensi dalam proses prouksi. Modifikasi alat merupakan salah satu kegiatan yang dapat dilakukan untuk memberikan solusi pada kegiatan produksi garam. Menurut Salim (1991) dalam Nyoman dan Sutaguna (2017) modifikasi adalah perubahan, sedangkan modifikasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah pengubahan atau perubahan. Modifikasi yang dilakukan pada penelitian ini merupakan kegiatan perubahan pada alat yang digunakan untuk proses produksi dengan menyesuaikan pada kebutuhan tanpa menghilangkan fungsi yang sebenarnya.

 Peralatan yang dimodifikasi pada alat masak garam di kelompok Tiberias yaitu, alat penyaringan dan alat penampung, alat masak, alat penirisan dan alat penampung, serta ditambahkan dengan alat penjemuran. Bahan yang digunakan untuk pembuatan alat modifikasi yaitu, besi batang yang telah di cat anti karat, drum besi yang telah dibersihkan, dan plat aluminium. Bahan yang digunakan memiliki kemampuan, dapat bertahan lama, tahan pada suhu tinggi, serta memiliki kemampuan dalam menghantar panas secara merata. Sedangkan material-material yang digunakan untuk proses penyaringan larutan garam pada alat penyaring yaitu, batu kerikil, pasir dan ijuk. Material-material yang digunakan berasal dari bahan alam dan memiliki nilai ekonomis selain itu material-material ini mudah untuk diperoleh.

 Pengunaan alat yang dimodifikasi dalam proses pembuatan garam di kelompok garam Tiberias perlu untuk selalu diperhatikan pemeliharaanya sehingga dalam proses pembuatan yang menggunakan bahan baku garam kasar (krosok) yang dilarutkan bersama air sumur (tawar) serta kondisi tempat produksi yang kurang memadai tidak mencemari kualitas dari garam yang dihasilkan. Penelitian yang dilaksanakan oleh Dawa dkk (2021) tentang garan rakyat yang diproduksi menggunakan alat masak modifikasi dari plat drum pada kelompok Tiberias diperoleh kadar air 4,41-5,23%, kadar NaCl 91,02%, KIO3 79,69 mg/kg, mineral Mg 183,70 mg/100 g dan mineral Ca 503,70 mg/100 g. Sedangkan Menurut Rismana (2016) menyatakan bahwa adanya cemaran yang dapat ditimbulkan dari bahan baku, bahan pemurnian dan kontaminasi dari udara pada tahapan proses produksi. Pengotor yang tidak larut merupakan media yang ideal untuk mikroba berkembang, sehingga harus dihilangkan. Bahan baku garam dan larutan bahan baku garam dalam kisaran 30-35% yang belum disaring masih mengandung cemaran mikroba yang cukup banyak yakni ratusan koloni/ml.

 Diwa (2018), dalam penelitiannya menggunakan bahan baku garam krosok menyimpulkan kadar NaCl yang dihasilkan pada kelompok pengolah garam masak Tiberias tergolong dalam kategori mutu “Sedang”, yaitu 87,58%, dengan kadar air 8,06%, partikel tidak terlarut sebesar 4,36% dan kotoran sebesar 3,98%. Kuantitas garam masak pada kelompok Tiberias memiliki rata-rata hasil produksi garam 63,58 Kg.

**METODE PENELITIAN**

**Alat dan Bahan**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, alat penyaring, wadah penampung, wadah masak, tempat penirisan (sokal), wadah untuk penjemuran berupa loyang (aluminium), karung plastik, kain (sifon), ember, gayung, selang, serok, sekop dan alat bantu untuk dokumentasi di lokasi pembuatan garam masak yaitu alat tulis dan kamera *hand phone* (HP).

 Alat yang digunakan pada pengujian kadar air, kadar NaCl dan ALT yaitu, neraca analitik, cawan petri, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet volumetrik, botol pengencer, *colony conter*, pinset, jarum ose, *stomacher*, pembakar bunsen, pH meter, *magnetic stirer*, *vortex*, inkubator, penangas air, autoklaf, lemari steril, refrigerator, *freezer*, oven, desikator,buret, erlenmeyer, *hot plate*, laminar air flow, labu ukur, gelas pipa, anaerobic jar, pipetor, *water bath*, *beaker glass,* plastic steril, batang pengaduk, dan penjepit.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, air tawar (sumur) dan garam kasar (krosok), Larutan Saring Garam (LG), Larutan Garam Hasil Saring (LGHS), Garam Masak (GM), dan Garam Jemur (GJ), sedangkan bahan kimia yang digunakan untuk analisis yaitu akuades, perak nitrat (AgNO3), kalium kromat (K2CrO4), asam sulfat (H2SO4), natrium hidroksida (NaOH), alkohol 70%, *Plate Count Agar (PCA)*,larutan *Buffered Pepton Water 0,1% (BPW)*.

**Prosedur Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif. Pengambilan sampel dilakukan dengan menyiapkan toples plastik yang telah dibersihkan sebagai wadah untuk menyimpan sampel dan sampel diambil **sebanyak 3 kali dari 10 hari pemasakan yaitu, diambil pada hari ke 2, hari ke 6, dan hari ke 10** untuk pengujian kadar air dan kadar NaCl. **Sedangkan pengambilan sampel untuk pengujian ALT diambil pada setiap tahapan saat proses produksi yang dilakukan oleh kelompok Tiberias** menggunakan teknik *Simple Random Sampling.*

Proses produksi diawali dengan mencampurkan garam krosok sebanyak 20 Kg dengan air tawar 100 liter pada wadah penyaringan yang telah dimodifikasi, air hasil penyaringan ditampung, setelah itu air diangkat dari wadah penampungan menggunakan gayung dan dituangkan ke dalam wadah pemasakan, kemudian dimasak menggunakan bahan bakar kayu selama kurang lebih 5 jam hingga air larutan garam berubah menjadi kristal garam. Garam yang mengkristal diangkat menggunakan serok untuk disimpan pada wadah penirisan, kristal garam yang telah ditiriskan selama kurang lebih 2 jam diangkat dan dijemur menggunakan alat penjemuran loyang (aluminium) selama kurang lebih 1 jam, kemudian diangkat dan dimasukan ke dalam karung plastik kapasitas 50 Kg lalu disimpan pada tempat penyimpanan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Cara Pembuatan Garam Tiberias**

Proses pembuatan garam yang dilakukan oleh kelompok garam Tiberias diawali dengan mencampurkan garam krosok sebanyak kurang lebih 18 Kg dengan air tawar (air sumur) sebanyak kurang lebih 100 liter ke dalam bokor yang telah dilubangi kecil-kecil untuk proses penyaringan, larutan garam hasil penyaringan dengan nilai salinitas 25oBe dimasak menggunakan alat yang terbuat dari drum yang telah dibelah menjadi dua dan diletakkan pada tungku tanah, waktu yang dibutuhkan dalam proses pemasakan garam kurang lebih 7 jam. Setelah larutan berubah menjadi kristal-kristal garam, kristal garam diangkat untuk ditiriskan hingga kering, selanjutnya garam disimpan ke dalam karung berkapasitas 50 Kg.

**Alat Masak Modifikasi**

 Alat yang dimodifikasi adalah alat penyaringan, alat masak, alat penirisan, dan ditambahkan dengan wadah penjemuran. Alat penyaringan dibuat menggunakan drum yang telah dibagi menjadi dua bagian tengahnya secara horizontal sebagai wadah untuk menampung kemudian dipasangkan rangka bagian luarnya menggunakan besi yang telah diberi cat anti karat setelah itu alat dibersihkan untuk kemudian digunakan. Bagian atas dari isi drum atau wadah penyaringan, diletakkan bokor yang pada setiap sisinya telah dilubangi kecil-kecil seperti lubang penyaringan dan dialas menggunakan kain (sifon) untuk proses pencampuran garam kasar dengan air tawar, sedangkan di dalam wadah penyaringan terdapat material-material seperti pasir, kerikil, dan ijuk yang masing-masing dilapisi dengan kain (sifon) yang berfungsi sebagai penyaring larutan. Kemudian dibagian bawah dari wadah penyaringan ini diberi lubang kecil-kecil untuk tempat keluarnya larutan serta terdapat wadah penampung yang juga terbuat dari drum yang telah dibelah dan telah diberi cat anti karat.

 Alat masak yang dimodifikasi terbuat dari drum yang dibelah bagian tengahnya secara vertikal menjadi dua bagian yang digunakan sebagai wadah untuk menampung larutan garam yang akan dimasak, kemudian bagian luar dari wadah ini dipasangkan dengan rangka besi dan diberi cat anti karat, setelah itu bagian samping kiri, kanan dan bagian belakang alat ini dilapisi dengan plat aluminium tujuanya agar panas api terfokus pada wadah alat masak untuk mempercepat proses pemasakan. Alat penirisan menggunakan bakul berbentuk kerucut ke bawah yang diletakkan pada bagian dalam drum yang telah dibagi menjadi dua dan bagian luarnya telah dipasangkan rangka, bagian bawah dari drum dilubangi seperti lubang pada alat penyaringan dengan tujuan sebagai tempat keluarnya air hasil penirisan. Alat selanjutnya yang digunakan dalam proses pembuatan garam yaitu alat penjemuran yang menggunakan loyang dari bahan aluminium.

Spesifikasi alat yang digunakan dengan ukuran masing-masing yaitu alat penyaringan memiliki panjang 75 cm, lebar 59 cm, tinggi 55 cm dan kedalaman penampang 43 cm sedangkan untuk alat penampung air hasil penyaringan ukuran panjangnya 88 cm, lebar 58 cm, dan kedalaman penampang 28 cm. Alat masak memiliki ukuran panjang 86 cm, lebar 57 cm, kedalaman 29 cm, tinggi kaki 46 cm dan lebar kaki 67 cm dan untuk alat penirisan memiliki ukuran kedalaman penampang 12,2 cm, lebar 57 cm, tinggi 42 cm sedangkan alat penjemuran garam menggunakan loyang aluminium dengan lebar 60 cm, panjang 60 cm dan tinggi 3 cm. Sedangkan alat tradisional yang digunakan di kelompok Tiberias terdiri dari alat penyaringan dengan ukuran panjang 1 meter, lebar 1 meter, tinggi 90 cm dan kedalaman penampang 30 cm sedangkan wadah penampunganair hasil penyaringannya memiliki ukuran kedalaman 35 cm, lingkaran 220 cm, lebar 70 cm dan jarak antara penyaringan ke wadah penampung 30 cm. Alat masak dari plat drum dengan ukuran panjang 88 cm, lebar 56 cm, kedalaman penampang 12 cm dan lingkaran 92 cm. Tungku masak ukuran tinggi 40 cm, panjang 137 cm, lebar 60 cm dan jarak drum ke tanah 12 cm. Alat penirisan terakhir menggunakan anyaman lontar dengan ukuran kedalamannya 12,2 cm, lebar 57 cm, tinggi 42 cm dan lingkaran 185 cm.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| WhatsApp Image 2021-06-15 at 09.06.36 (2).jpeg | WhatsApp Image 2021-06-15 at 09.06.36 (4).jpeg | WhatsApp Image 2021-06-15 at 09.06.36 (7).jpeg |
| Alat penyaringan tradisional | Alat masak tradisional | Alat penirisan tradisional |
| WhatsApp Image 2021-06-15 at 09.36.32 (8).jpeg | 20201010_172835.jpg | WhatsApp Image 2021-06-15 at 09.36.33 (3).jpeg |
| Alat penyaringan modifikasi | Alat masak modifikasi | Alat penirisan modifikasi |



 Alat Penjemuran

Gambar 1. Alat Produksi Garam tradisionla dan Alat Produksi Garam Modifikasi di Kelompok Tiberias, Kelurahan Oesapa Barat,Kecaatan Kelapa Lima, Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur

Perbedaan yang menjadi kelebihan dari alat yang telah dimodifikasi dibandingkan dengan alat yang tidak dimodifikasi yaitu, selain lebih efisien dalam hal waktu yang dibutuhkan pada proses produksi serta penggunaan bahan bakar (kayu api) yang juga lebih sedikit, sehingga dengan demikian dapat mengurangi dampak pada lingkungan.

**Kadar Air.**

Tabel 1. Nilai Kadar Air (%) pada Garam Krosok GK), Garam Masak (GM), dan Garam Jemur (GJ) yang diproduksi oleh kelompok Tiberias, Kelurahan Oesapa Barat, Kecamatan Kelapa Lima, Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur

|  |  |
| --- | --- |
| Ulangan | Kadar Air (%) |
|  | **GK** | **GM** | **GJ** |
| **2** | **6** | **10** | **2** | **6** | **10** | **2** | **6** | **10** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| I | 6,92 | 6,47 | 6,56 | 6,11 | 5,79 | 5,89 | 5,13 | 4,34 | 4,58 |
| II | 6,43 | 6,12 | 6,13 | 5,77 | 5,43 | 5,45 | 4,42 | 4,11 | 4,13 |
| Total | 13,35 | 12,59 | 12,69 | 11,88 | 11,22 | 11,34 | 9,55 | 8,45 | 8,71 |
| Rerata | 6,68 | 6,30 | 6,35 | 5,94 | 5,61 | 5,67 | 4,78 | 4,23 | 4,36 |

Tabel 1 menunjukkan nilai kadar air pada Garam Krosok (GK), Garam Masak (GM), dan Garam Jemur (GJ) yang diprodusi oleh kelompok Tiberias. Nilai kadar air pada setiap tahap dalam proses pembuatan garam masak terjadi penurunan, dimana pada garam krosok yang awalnya memiliki nilai kadar air rerata antara 6,30-6,68% ketika melalui proses penyaringan menggunakan air tawar (air sumur) dan dimasak selama kurang

lebih 5 jam serta ditiriskan selama kurang lebih 2 jam, nilai kadar air pada garam yang telah dimasak turun menjadi 5,67-

selama kurang lebih 1 jam, nilai kadar air pada garam jemur turun menjadi 4,23-4,78% sehingga jika dibandingkan dengan persyaratan mutu garam konsumsi beriodium Standar Nasional Indonesia 3556-2016 dan syarat mutu garam bahan baku untuk garam konsumsi beriodum Standar Nasional Indonesia 4435-2017 dengan nilai kadar airnya maksimal 7%, maka garam krosok, garam masak, dan garam hasil penjemuran yang diproduksi oleh kelompok Tiberias berada pada kisaran yang memenuhi syarat. Profil nilai rerata kadar air pada sampel penelitian dan syarat Standar Nasional Indonesia 3556-2016 dan Standar Nasional Indonesia 4435-2017 dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Grafik nilai rerata kadar air pada Garam Krosok (GK), Garam Masak (GM), dan Garam Jemur (GJ) yang diproduksi oleh kelompok Tiberias, Kelurahan Oesapa Barat, Kecamatan Kelapa Lima, Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur. SNI 1 : SNI 3556-2016 dan SNI 2 : SNI 4435-2017

 Gambar 2 menunjukkan rerata nilai kadar air pada Garam Krosok (GK), Garam Masak (GM), dan Garam Jemur (GJ) yang berada dalam kisaran ketentuan SNI 3556-2016 dan SNI 4435-2017 yaitu ada di bawah batas ketentuan maksimum 7%.

 Garam krosok yang digunakan sebagai bahan dasar oleh kelompok Tiberias memiliki nilai kadar air yang rendah diduga disebabkan oleh proses pengeringan garam krosok yang telah dilakukan dengan baik sebelumnya, selain itu penyimpanan garam krosok pada tempat yang terbuka dan juga dekat dengan tungku pemasakan dapat memberi peluang untuk garam mengalami penguapan sehingga mengakibatkan kadar air menjadi berkurang. Saksono (2002), menyatakan hal ini disebabkan karena diperlakukan dalam kondisi terbuka, sehingga sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitarnya. Dengan adanya perubahan kondisi lingkungan yang berubah menjadi lebih kering, akibatnya sejumlah air yang mulanya terikat pada garam akan terlepas kembali ke udara.

 Nilai kadar air pada garam masak telah memenuhi standar (SNI), hal ini diduga selain oleh bahan baku yang memiliki kandungan air rendah tetapi juga disebabkan oleh penggunaan alat masak modifikasi yaitu menggunakan plat drum dengan disekelilingnya telah ditutupi oleh plat aluminium sehingga panas yang dihasilkan terfokus pada wadah alat masak yang menyebabkan waktu pemasakan menjadi lebih cepat dan oleh suhu yang sangat tinggi sehingga kandungan air yang diuapkan oleh panas ke udara lebih banyak, serta penggunaan alat penirisan selama kurang lebih 2 jam cukup untuk menghasilkan kadar air yang rendah dan masuk dalam kategori syarat SNI. Sedangkan untuk kadar air pada garam yang dijemur memiliki nilai yang rendah, diduga akibat penggunaan alat penjemuran garam (loyang) yang terbuat dari aluminium sehingga panas yang didapatkan dari sinar matahari dapat dihantarkan secara merata disetiap sisi alat penjemuran serta adanya tekanan udara di sekitar lokasi penjemuran sehingga mampu menguapkan air secara cepat. Sumardi dan Sinawang (2001), menjelaskan bahwa proses pengeringan akan mengakibatkan kandungan uap air suatu bahan akan menguap sehingga kadar air bahan semakin lama semakin berkurang. Demikian juga dijelaskan oleh Leni (2002), panas akan dihantarkan pada air dalam bahan pangan yang hendak dikeringkan dan air akan menguap dan dipindahkan keluar dari pengeringan.

 Penelitian yang dilakukan oleh Diwa (2018), menyatakan kadar air yang dihasilkan pada kelompok pengolah garam masak Tiberias yaitu sebesar 8,06%. Demikian juga penelitian yang dilakukan oleh Dawa, *dkk* (2018), terhadap nilai kadar air untuk garam masak menggunakan bahan baku garam krosok adalah 11,33% dan nilai kadar air untuk garam masak menggunakan bahan baku dari abu tanah tambak 7%. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Tse (2021) menyatakan kadar air tertinggi terdapat pada Rumah Tangga I yaitu 6,77% dan nilai rata-rata kadar air garam terendah terdapat pada Rumah Tangga V yaitu 5,72%. Jika dibandingkan dengan penelitian saat ini nilai kadar air yang menggunakan alat modifikasi cukup baik atau masuk dalam kategori Standar Nasional Indonesia (SNI).

**Kadar Natrium Clorida (NaCl)**

Tabel 2 menunjukkan nilai kadar NaCl pada garam krosok yang digunakan sebagai bahan dasar, garam yang telah dimasak, dan garam hasil penjemuran. Nilai kadar NaCl pada sampel disetiap tahap mengalami kenaikan, dimana garam krosok yang digunakan sebagai bahan dasar dalam proses produksi memiliki nilai rata-rata NaCl berkisar antara 81,97-82,19% dan pada garam yang telah dimasak memiliki nilai NaCl dengan rata-rata berkisar antara 85,4-87,82% serta nilai NaCl pada garam yang telah dijemur memiliki nilai rata-rata berkisar antara 90,48-91,06%.

Jika dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya 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 yaitu 78,16% dan nilai kadar NaCl untuk garam masak menggunakan bahan baku dari abu tanah tambak yaitu 74,45%. Penelitian yang dilakukan oleh Tse, (2021) mengenai Analisis Kualitas Pada Garam Masak Tradisional Di Desa Oebelo, Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang menyatakan nilai rata-rata kadar NaCl garam yaitu 86,77%.

Tabel 2. Nilai Kadar Natrium **Klorida (**NaCl) (%) pada Garam Krosok GK), Garam Masak (GM), dan Garam Jemur (GJ) yang diproduksi oleh kelompok Tiberias, Kelurahan Oesapa Barat, Kecamatan Kelapa Lima, Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur

|  |  |
| --- | --- |
| **Ulangan** | **Kadar NaCl (%)** |
| **GK** | **GM** | **GJ** |
| **2** | **6** | **10** | **2** | **6** | **10** | **2** | **6** | **10** |
| I | 82,16 | 83,31 | 82,74 | 85,92 | 88,23 | 86,47 | 90,88 | 91,42 | 91,27 |
| II | 81,78 | 82,49 | 81,56 | 84,88 | 87,41 | 85,32 | 90,07 | 90,69 | 90,11 |
| Total | 163,94 | 165,8 | 164,3 | 170,8 | 175,64 | 171,79 | 180,95 | 182,11 | 181,38 |
| Rata-rata | 81,97 | 82,9 | 82,15 | 85,4 | 87,82 | 85,90 | 90,48 | 91,06 | 90,69 |

Gambar 3. Grafik nilai rata-rata NaCl pada Garam Krosok (GK), Garam Masak (GM), dan Garam Jemur (GJ) yang diproduksi oleh kelompok Tiberias

.

 Rendahnya nilai kadar NaCl pada garam krosok yang digunakan sebagai bahan dasar dalam proses produksi garam di kelompok Tiberias diduga akibat bahan baku garam krosok yang sebelumnya diolah dengan cara tradisional dan kondisi tempat penyimpanan garam krosok yang cukup terbuka sehingga terdapatnya bahan pengotor yang cukup tinggi baik bahan pengotor tidak terlarut seperti lumpur, pasir, dan debu, serta bahan pengotor terlarut seperti MgSO4, CaSO4, MgCl2, KCl sehingga mengakibatkan rendahnya nilai kadar NaCl pada garam krosok.

 Kandungan NaCl pada Garam yang telah dimasak dan garam hasil penjemuran mengalami kenaikan pada setiap tahapannya namun jika dibandingkan dengan syarat Standar Nasional Indonesia kandungan NaCl masih tergolong rendah. Hal ini diduga akibat terdapatnya bahan pengotor yang ikut larut pada saat proses penyaringan garam krosok, serta waktu yang digunakan pada proses penirisan dan penjemuran tidak terlalu lama yaitu cukup 1 jam sehingga mempengaruhi nilai kadar NaCl pada garam yang dimasak dan garam yang dijemur tergolong rendah. Garam yang dihasilkan dari proses penguapan dan kristalisasi air laut dikenal dengan istilah garam krosok, garam krosok ini memiliki kualitas yang rendah, yaitu kadar NaCl rata-rata hanya 85% dan mengandung pengotor Pengotor dalam sampel sebagian besar merupakan senyawa Ca dan Mg serta lumpur yang terperangkap dalam kristal garam yang ikut mengering. Pengotor tersebut mengakibatkan tampilan garam menjadi kecokelatan karena banyak lumpur yang terkandung di dalamnya. Sedangkan pengotor Ca dan Mg membuat rasa dari garam menjadi lebih pahit (Saksono, 2002). Seperti diketahui, bahwa kadar NaCl dari garam tidak semata-mata ditentukan oleh salinitas dan kandungan NaCl air baku tetapi dipengaruhi pula oleh beberapa faktor seperti kualitas air laut, zat pengotor dan proses pembuatan (Hidayat, 2011 dalam Isnia, 2014). seperti MgSO4, CaSO4, MgCl2, KCl dan bahan pengotor tanah (Sumada *dkk.,* 2016).

**Pengujian Angka Lempeng Total (ALT)**

Tabel 3 menyajikan Nilai ALT pada air sumur yang digunakan sebagai bahan pelarut garam krosok cukup tinggi yaitu berada antara 25 x 101-58 x 101 koloni/ml, keberadaan mikroba ini diduga akibat air sumur yang digunakan tidak bersih atau telah tercemar sehingga terdapat mikroba yang berkembang atau hidup. Beberapa aktivitas manusia juga memengaruhi kualitas sumber air, misalnya aktivitas industri, pertanian, dan aktivitas rumah tangga (Effendi, 2003). Hal ini menjadi permasalahan utama berkaitan dengan pencemaran air karena kualitas air tanah dipengaruhi oleh rembesan air limbah rumah tangga (Marsono, 2009).

 Nilai ALT pada garam krosok < 2,5 x 101 koloni/g, dengan kata lain terdapat mikroba yang hidup pada garam krosok namun dalam jumlah yang tidak banyak, hal ini mengindikasikan adanya mikroba yang mampu hidup karena diduga terdapatnya faktor yang mendukung pertumbuhan mikroba. sejalan dengan pengujian sebelumnya dimana kadar air pada garam krosok memiliki nlai yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan garam masak dan garam jemur dan kadar NaCl pada garam krosok tergolong rendah. Selain itu garam krosok sebagai bahan dasar yang digunakan oleh kelompok Tiberias awalnya diolah dengan cara tradisional dan kondisi tempat penyimpanan yang cukup terbuka dan beralaskan tanah menjadi salah satu faktor yang dapat menyebabkan tingginya bahan pengotor pada garam krosok sehingga menjadi media bagi pertumbuhan mikroba.

Tabel 3. Nilai Angka Lempeng Total pada air sumur, garam krosok, larutan garam, larutan garam hasil penyaringan, garam masak, dan garam jemur yang diproduksi oleh kelompok Tiberias

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sampel** | **Hari Pengambilan** | **Pengenceran** | **Total ALT****koloni/g & koloni/ ml** |
| **10-1** | **10-2** | **10-3** | **10-4** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| AS | 2 | 56 | 12 | 0 | 0 | 56 x 101 |
| 6 | 25 | 11 | 0 | 0 | 25 x 101 |
| 10 | 3 | 0 | 0 | 0 | 58 x 101 |
| GK | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | < 2,5 x 101 |
| 6 | 4 | 0 | 0 | 0 | < 2,5 x 101 |
| 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | < 2,5 x 101 |
| LG | 2 | 84 | 30 | 5 | 0 | 84 x 101 |
| 6 | 61 | 23 | 0 | 0 | 61 x 101 |
| 10 | 63 | 20 | 4 | 0 | 63 x 101 |
| LGHS | 2 | 59 | 9 | 0 | 0 | 59 x101 |
| 6 | 55 | 11 | 0 | 0 | 55 x101 |
| 10 | 56 | 11 | 0 | 0 | 56 x 101 |
| GM | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | < 2,5 x 101 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | < 2,5 x 101 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | < 2,5 x 101 |
| GJ | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | < 2,5 x 101 |
| 6 | 6 | 0 | 0 | 0 | < 2,5 x 101 |
| 10 | 3 | 0 | 0 | 0 | < 2,5 x 101 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| D:\New folder\20210612_204338.jpg | D:\New folder\20210612_204358.jpg | D:\New folder\20210608_180739.jpg |
| AS | GK  | LG |
| D:\New folder\20210612_205957.jpg | D:\New folder\20210612_204321.jpg | D:\New folder\20210612_204358.jpg |
| LGHS | GM | GJ |

Gambar 4. Hasil uji cemaran mikroba pada Air Sumur (AS), Garam Krosok (GK), Larutan Garam (LG), Larutan Garam Hasil Saring (LGHS), Garam Masak (GM), dan Garam Jemur (GJ) di Laboraturium Eksakta **Universitas Kristen Artha Wacana, Kupang**

 Rismana (2016), bahan baku garam dan larutan bahan baku garam 30-35% yang belum disaring masih mengandung cemaran mikroba yang cukup banyak yakni ratusan koloni/ml. Kontaminasi yang tinggi tersebut juga bisa disebabkan oleh bakteri yang dapat tumbuh dan beradaptasi dengan baik pada kadar garam yang tinggi yaitu bakteri yang digolongkan sebagai *halofil ekstrem* (Rini *dkk,* 2017)*.* Bakteri ini tidak membutuhkan kadar garam yang tinggi untuk tumbuh, tetapi dapat tumbuh dalam larutam garam (Radji, 2004).

 Pada larutan garam memiliki nilai ALT yang lebih tinggi dibandingkan dengan air sumur yaitu berkisar antara 61 x 101-84 x 101 koloni/ml. Hal ini diduga akibat terdapatnya banyak kotoran pada larutan penyaringan dimana saat pelaksanaan dilapangan terlihat larutan penyaringan sangat kotor akibat proses pelarutan garam krosok dalam keadaan yang masih kotor dengan air sumur yang juga tidak bersih atau telah tercemar sehingga terdapat mikroba yang tumbuh. Oleh karena hal tersebut, air tanah sangat beresiko tercemar bahan-bahan anorganik dan mikroba (Suryana, 2013) dan air sumur adalah air yang sifatnya mudah tercemar karena berada dekat dengan permukaan tanah (Warsito, 1994).

 Sedangkan pada larutan garam hasil penyaringan nilai ALT turun yaitu berkisar 55 x101-59 x101 koloni/ml, hal ini diduga akibat proses penyaringan yang menggunakan kain (sifon) sebagai pelapis dan material-material seperti pasir, kerikil dan ijuk sehingga nilai ALT tidak sebanyak larutan penyaringan namun tetap terdapatnya mikroba inididuga akibat pada saat proses pelaksanaan penyaringan terjadi kontaminasi baik dari alat, kondisi lingkungan dan juga orang sebagai pelaksana dalam proses penyaringan. Menurut Rismana (2016), cemaran-cemaran tersebut dapat ditimbulkan dari bahan baku, bahan pemurnian dan kontaminasi dari udara pada tahapan proses produksi.

 Nilai ALT pada garam yang telah dimasak dan garam yang telah dijemur berada di bawah 25 koloni/g. Hal ini diduga akibat panas yang dihasilkan dari api dan sinar matahari pada saat proses pemasakan dan penjemuran sehingga mengakibatkan mikroba tidak mampu untuk berkembang atau hidup. Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yaitu hasil pengujian kadar air pada garam masak dan garam jemur memiliki nilai kadar air yang rendah dan mengandung kadar NaCl yang cukup tinggi sehingga mikroba tidak mudah untuk 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.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat disimpulkan proses pembuatan garam yang dilakukan oleh kelompok garam Tiberias diawali dengan proses pencucian garam krosok dengan air tawar, penyaringan, larutan garam hasil penyaringan dimasak menggunakan alat yang terbuat dari drum yang telah dibelah menjadi dua dan diletakkan pada tungku tanah, waktu yang dibutuhkan dalam proses pemasakan garam kurang lebih 7 jam. Setelah larutan berubah menjadi kristal-kristal garam, kristal garam diangkat untuk ditiriskan hingga kering selanjutnya garam disimpan ke dalam karung.

Hasil penelitian yaitu nilai kadar air berkisar antara 4,23-6,68%, kadar NaCl berkisar antara 81,97-91,06%, dan nilai Angka Lempeng Total (ALT) pada keseluruhan sampel dari nilai terendah hingga nilai tertinggi adalah < 2,5 x 101-84 x 101 koloni/g.

**UCAPAN TERIMAKASIH**

1. Universitas Kristen Artha Wacana untuk rekomendasi dan dukungan melalui skema penelitian universitas.
2. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Diponegoro sebagai pelaksana kegiatan.

**DAFTAR PUSTAKA**

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.

Dawa, U. P. L., Lakapu, M. M., Pati, Y. P., Gadi, D. S., Teffu, Y. H., Ningsih, O., dan Bessie, D. M., 2021. Anaysis of Quality Traditional Salt Using Modified Cooking Tools in the Tiberias Grup in Oesapa Barat Village Kelapa Lima, Kupang City. Prosiding 3rd International Conference on Climate Change and Culture, 10 page.

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.

Effendi, H., 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Peraiaran*, Yogyakarta : Kanisius. 257.

Hidayat, R., 2011. Rancang bangun alat pemisah garam dan air tawar dengan menggunakan energi matahari. Skripsi. Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.

Isnia, 2014. Kadar NaCl dan H2O garam rakyat pada proses penirisan timbunan garam berbentuk kerucut di ladang penggaraman. Skripsi. Jurusan Ilmu Kelautan. Universitas Trunojoyo Madura. Bangkalan.

Marsono, 2009. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kualitas Bakteriologis Air Sumur gali di Permukiman Studi di Desa Karanganom, Kecamatan Klaten Utara, Klaten, *Tesis*, Program magister Ilmu Lingkungan, Semarang : Universitas Diponegoro. 88.

Hery, 2011. Sifat Mikroorganisme Terhadap Proses Pengolahan.

<http://herypurwantomanik.blogspot.com/2011/03/sifat> mikroorganisme terhadap-proses. Html [diakses 08-05-2011]

Nyoman, I., dan Sutaguna, T., 2017. Modifikasi Makanan Tradisional Bali Berbahan Dasar Ayam Sebagai Daya Tarik Wisata Di Desa Mengwi Badung. *Hospitality Management, 7* (2), 57.

Radji, Maksum., 2011. *Mikrobiologi Panduan* Mahasiswa Farmasi & Kedokteran.EGC. Jakarta

Rini, Y. P., Setiyawan, H., Burhan, A. H., Sumarlini, T., dan Harmawati, 2017. Uji Formalin, Kandungan Garam Dan Angka Lempeng Total Bakteri Pada Berbagai Jenis Ikan Asin Yang Beredar Di Pasar Tradisional Yogyakarta. *Universitas Muhammadiyah Semarang* *, 5* (1), 8.

Rismana, E., 2016. Pengujian Cemaran Bakteri, Kapang dan Khamir di Unit Produksi Garam Farmasi Skala Pilot Kapasitas 5 Kg/Batch. *Media Litbangkes, 26* (1), 29-36.

Saksono, N., 2002. Studi Pengaruh Proses Pencucian Garam Terhadap Komposisi Dan Stabilitas Yodium Garam Konsumsi. *MAKARA* *, 6* (1), 1-16.

Standar Nasional Indonesia 7388. 2009. “Batas Cemaran Mikroba dalam Pangan”.Jakarta: Dewan Standarisasi Nasional, 1-37.

Standar Nasional Indonesia. SNI 01-3556-2000. Syarat Mutu Garam Beryodium. 17 hal.

Sumada, K., Dewati, R., dan Suprihatin, 2016. Garam Industri Berbahan Baku Garam Krosok Dengan Metode Pencucian dan Evaporasi. *Teknik Kimia* *,* 11 (1), 36.

Sumardi, H.S., S. Rakhmadiono., dan T.A. Sinawang, 2001. Mempelajari Karakteristik Alat Pengering Buatan untuk Prosesing Buah Panili. Jurnal Teknologi Pertanian. Vol. 10. No. 3:30-37.

Suryana, R., 2013. Analisis Kualitas Air Sumur Dangkal Di Kecamatan Biringkanayya Kota Makasar. *Skripsi*. Fakultas Teknik, Jurusan Sipil, makasar : Universitas Hasanuddin. 124.

Tse, B. U., 2021. Analisis Kualitas Pada Garam Masak Tradisional Di Desa Oebelo, Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang. *Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Kristen Artha Wacana* , 37 - 39.

Warsito, D., 1994. *Sumber Daya Air dan Lingkungan*, Bandung : Pusat Pengembangan Tenaga Pertambangan. 152.

Wiendiyati, S. L., S, M. M., dan Sinu, I., 2018. Potensi Pengembangan Industri Garam Rakyat Melalui Teknologi Geomembrane di Nusa Tenggara Timur. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Ke V*, 11.