

# 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  $< 2,5 \times 10^1$ - $84 \times 10^1$  koloni/g.

**Kata Kunci :** garam, modifikasi; 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 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  $< 2.5 \times 10^1$ - $84 \times 10^1$  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 didudukkan 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 produksi. 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 penyaring 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.

Penggunaan alat yang dimodifikasi dalam proses pembuatan garam di kelompok garam Tiberias perlu untuk selalu diperhatikan pemeliharanya 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 garam rakyat yang diproduksi menggunakan alat masak modifikasi dari plat drum pada kelompok Tiberias diperoleh kadar air 4,41-5,23%, kadar NaCl 91,02%, KIO<sub>3</sub> 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 (AgNO<sub>3</sub>), kalium kromat (K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>), asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), 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 dimasukkan 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 25°Be 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 tujuannya 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 penampungan air 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.



Alat Penjemuran

Gambar 1. Alat Produksi Garam tradisional dan Alat Produksi Garam Modifikasi di Kelompok Tiberias, Kelurahan Oesapa Barat, Kecamatan 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.

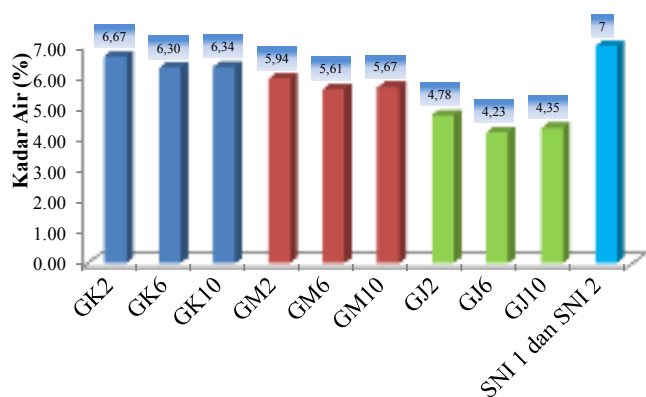
### Kadar Air.

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
<b>Total</b>	13,35	12,59	12,69	11,88	11,22	11,34	9,55	8,45	8,71
<b>Rerata</b>	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 diproduksi oleh kelompok Tiberias. Nilai kadar air pada setiap tahap dalam proses pembuatan garam masak terjadi penurunan, dimana

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 beriodium 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

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

penggunaan alat masak modifikasi yaitu menggunakan plat drum dengan dikelilinginya 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).

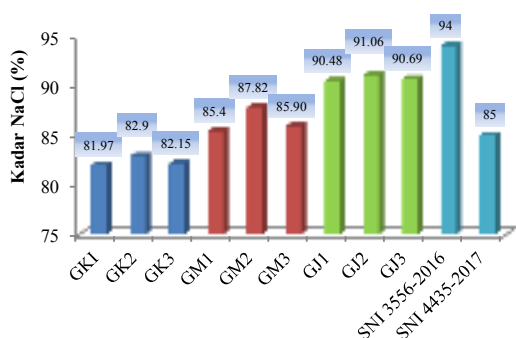
### Kadar Natrium Clorida (NaCl)

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  $MgSO_4$ ,  $CaSO_4$ ,  $MgCl_2$ ,  $KCl$  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  $MgSO_4$ ,  $CaSO_4$ ,  $MgCl_2$ ,  $KCl$  dan bahan pengotor tanah (Sumada *dkk.*, 2016).

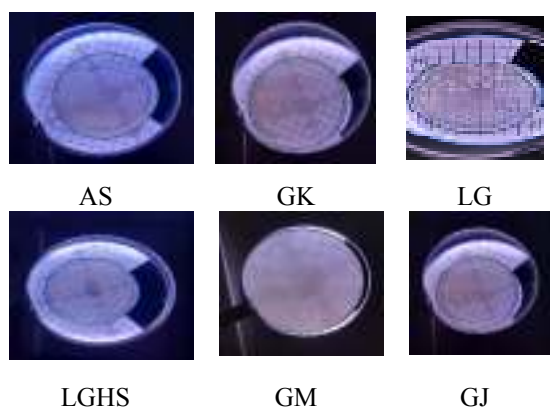
### Pengujian Angka Lempeng Total (ALT)

Tabel 3 menyajikan Nilai ALT pada air sumur yang digunakan sebagai bahan pelarut garam krosok cukup tinggi yaitu berada antara  $25 \times 10^1$ - $58 \times 10^1$  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  $< 2,5 \times 10^1$  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 nilai 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 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	
AS	2	56	12	0	0	56 x 10 <sup>1</sup>
	6	25	11	0	0	25 x 10 <sup>1</sup>
	10	3	0	0	0	58 x 10 <sup>1</sup>
GK	2	3	0	0	0	< 2,5 x 10 <sup>1</sup>
	6	4	0	0	0	< 2,5 x 10 <sup>1</sup>
	10	1	0	0	0	< 2,5 x 10 <sup>1</sup>
LG	2	84	30	5	0	84 x 10 <sup>1</sup>
	6	61	23	0	0	61 x 10 <sup>1</sup>
	10	63	20	4	0	63 x 10 <sup>1</sup>
LGHS	2	59	9	0	0	59 x 10 <sup>1</sup>
	6	55	11	0	0	55 x 10 <sup>1</sup>
	10	56	11	0	0	56 x 10 <sup>1</sup>
GM	2	0	0	0	0	< 2,5 x 10 <sup>1</sup>
	6	0	0	0	0	< 2,5 x 10 <sup>1</sup>
	10	0	0	0	0	< 2,5 x 10 <sup>1</sup>
GJ	2	4	0	0	0	< 2,5 x 10 <sup>1</sup>
	6	6	0	0	0	< 2,5 x 10 <sup>1</sup>
	10	3	0	0	0	< 2,5 x 10 <sup>1</sup>



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 Laboratorium Eksakta Universitas Kristen Artha Wacana, Kupang

Risman (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 larutan garam (Radji, 2004).

Pada larutan garam memiliki nilai ALT yang lebih tinggi dibandingkan dengan air sumur yaitu berkisar antara 61 x 10<sup>1</sup>-84 x 10<sup>1</sup> 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 x 10<sup>1</sup>-59 x 10<sup>1</sup> 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 ini diduga 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  $< 2,5 \times 10^1$ - $84 \times 10^1$  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 3<sup>rd</sup> 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 Perairan*, 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 H<sub>2</sub>O garam rakyat pada proses penirisan timbunan garam berbentuk kerucut di ladang penggarapan. 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 Karangnom, 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., Sumarlina, 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 Cemarkan 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 Cemarkan 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.

# THE QUALITY OF SALT PRODUCED USING TOOLS MODIFICATION IN TIBERIAS GROUP, BARAT OESAPA KELURAHAN, KELAPA LIMA DISTRICT, KUPANG CITY

## *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*

Umbu P. L Dawa, Dewi S. Gadi, Dewanto Umbu Saga Anakaka, Mada M. Lakapu\*, Donny M. Bessie  
Fishery Products Technology, Faculty of Fisheries and Marine Sciences,  
Artha Wacana Christian University. Kupang  
\*Correspondence: madalakapu108@CSail.com

### ABSTRACT

*People's salt is generally processed using the traditional method with a limited capacity and has poor quality so that it affects the relatively low selling value. Tools modification of cooking is one way that can increase the efficiency of the production process and give better results. The purpose of this research is to find out how to make people's salt, water content, NaCl content, and Total Plate Number value of the materials used at each stage and the results of the people's salt produced using a tools modified in Tiberias group, West Oesapa Village, Kelapa Lima District, Kupang City. Tests for water content and NaCl content were carried out at the exact laboratory of the Kupang State Agricultural Polytechnic and Total Plate Number in the Exact Laboratory UnArtha Wacana Christian University Kupang. This study used qualitative and quantitative methods and analyzed using comparative descriptive methods. The results of the study show that the water content values ranged from 4.23-6.68%, NaCl levels ranged from 81.97-91.06%, and the Total Plate Number (TPN) in the entire sample from the lowest value to the highest value was  $< 2,5 \times 10^1$ - $84 \times 10^1$  colonies/g.*

**Keywords :** salt, modification; water content; NaCl; Total Plate Number.

### INTRODUCTION

Salt is a chemical naturally occurring compound with sodium chloride (NaCl) as the main constituent. Salt has also become an essential commodity that is used by humans as a flavoring agent in the consumption sector and is also used in industry and pharmaceuticals as a raw material. Moh (2014), states that the sources of salt found in nature come from sea water, salt lake water, deposits in the soil, salt mines, and groundwater sources.

The Tiberias group, West Oesapa Village, Kelapa Lima District, Kupang City, is a group that produces salt in the traditional way. The salt cooking process begins by dissolving coarse salt with fresh water which is then filtered, after that the filtered salt solution is cooked for approximately seven hours, the cooked salt is then drained and when dry the salt is stored in a 50 kg capacity sack. While the tools used in the salt cooking process consist of a filter using a bowl and a plastic bag that is placed on a wooden frame and a container for the filtering results, namely a bowl made of used tires, while the cooking utensils use a drum that has been split open and placed in a heated stove made of earth,

Salt production using traditional methods (cooking salt) is not effective enough well the time used is quite long and produce a product that is not good, so there is a need for improvements in order to increase efficiency in the production process. Modification of tools is one of the activities that can be done to provide solutions for salt production activities. According to Salim (1991) in Nyoman and Sutaguna (2017) modification is a change, while modification according to the Big Indonesian Dictionary is a change or change. Modification carried out in this study is an activity of changing the tools used for the production process by adjusting to the needs without eliminating the actual function.

Modified equipment for salt cooking utensils in the Tiberias group, namely, filtering and collecting equipment, cooking utensils, draining utensils and collecting utensils, and added with drying equipment. The materials used for the

manufacture of the modified tool are iron rods that have been painted anti-rust, iron drums that have been cleaned, and aluminum plates. The material used has the ability, can last a long time, is resistant to high temperatures, and have the ability to conduct heat evenly. While the materials used for the process of filtering the salt solution in the filter are gravel, sand and palm fiber. The materials used are derived from natural materials and have economic value besides that these materials are easy to obtain.

The use of modified tools in the process of making salt in the Tiberias salt group needs to always pay attention to its maintenance so that in the manufacturing process using raw salt raw materials (krosok) dissolved with well water (fresh) and inadequate production site conditions do not pollute the quality of the salt. resulting from. Research conducted by Dawa et al (2021) on people's salt produced using modified cooking utensils from drum plates in the Tiberias group obtained water content of 4.41-5.23%, NaCl content 91.02%, KIO<sub>3</sub> 79.69 mg/kg, minerals Mg 183,70 mg/100 g and minerals Ca 503,70 mg/100 g. Meanwhile, according to Rismana (2016) states that there is contamination that can be generated from raw materials, purification materials and contamination from the air at the stages of the production process. Insoluble impurities are an ideal medium for microbes to thrive, so they must be removed. Salt raw materials and salt raw material solutions in the range of 30-35% that have not been filtered still contain quite a lot of microbial contamination, namely hundreds of colonies/ml.

Diwa (2018). In his research using krosok salt as raw material, he concluded that the level of NaCl produced in the Tiberias cooking salt processing group was classified in the "Medium" quality category, namely 87.58%, with a water content of 8.06%, insoluble particles of 4.36% and dirt by 3.98%. The quantity of cooking salt in the Tiberias group has an average salt production of 63.58 Kg.



## RESEARCH METHODS

### Tools and materials

The equipment used in this study are, filter equipment, storage containers, cooking containers, draining containers (sokal), containers for drying in the form of baking sheets (aluminum), plastic sacks, cloth (chiffon), buckets, dippers, hoses, scoops, shovels and tools for documentation at the location of making cooking salt, namely stationery and cameras.

The tools used in testing water content, NaCl and ALT levels are analytical balance, petri dish, test tube, test tube rack, volumetric pipette, diluent bottle, colony counter, tweezers, ose needle, stomacher, Bunsen burner, pH meter, magnetic stirrer, vortex, incubator, water bath, autoclave, sterile cabinet, refrigerator, freezer, oven, desiccator, burette, erlenmeyer, hot plate, laminar air flow, measuring flask, pipe cup, anaerobic jar, pipetor, water bath, beaker glass, sterile plastic, stirring rod, and clamp.

The materials used in this study were fresh water (wells) and coarse salt (krosok), Salt Filter Solution (SFS), Filtered Salt Solution (FSS), Cooking Salt (CS), and Dry Salt (DS). The chemicals used for the analysis were distilled water, silver nitrate (AgNO<sub>3</sub>), potassium chromate (K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>), sulfuric acid (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), sodium hydroxide (NaOH), 70% alcohol, Plate Count Agar (PCA), solution Buffered Peptone Water 0.1% (BPW).

### Research procedure

This research uses qualitative and quantitative methods. Sampling is done by preparing cleaned plastic jars as containers to store samples and samples taken 3 times out of 10 cooking days, namely, day 2, day 6, and day 10 for testing water content and NaCl content. While the sampling for Total Plate Number (TPN) testing was taken at every stage of the production process carried out by the Tiberias group using the Simple Random Sampling technique.

The production process begins by mixing 20 kg of coarse salt with 100 liters of fresh water in a modified filtering container, the filtered water is accommodated, after that the water is removed from the holding container using a dipper and poured into a cooking container, then cooked using wood fuel for 1 hour. approximately 5 hours until the salt solution water turns into salt crystals. The crystallized salt is removed using a spoon to be stored in a draining container, the salt crystals that have been drained for approximately 2 hours are removed and dried using a drying pan (aluminum) for approximately 1 hour, then removed and put into a plastic bag with a capacity of 50 Kg then stored in storage.

## RESULTS AND DISCUSSION

### How to Make Tiberian Salt

The process of making salt carried out by the Tiberias salt group begins with mixing approximately 18 kg of krosok salt with approximately 100 liters of fresh water (well water) into a bowl that has been perforated into small pieces for the filtering process, the filtered salt solution with a value of salinity 25°Be cooked using a tool made of a drum that has been split in half and placed in an earthen stove, the time required for the salt cooking process is approximately 7 hours. After the solution turns into salt crystals, the salt crystals are removed to be drained to dry, then the salt is stored in sacks with a capacity of 50 Kg.

### Modified Cookware

Tools modified is a filtering tool, cooking utensil, draining device, and added to a drying container. The filtering device is made using a drum that has been divided into two horizontally in the middle as a container to accommodate then the outer frame is attached using an iron that has been given anti-rust paint after which the tool is cleaned for later use. At the top of the contents of the drum or filtering container, a bowl is placed which on each side has been perforated with small holes such as filtering holes and covered with cloth (chiffon) for the process of mixing coarse salt with fresh water, while in the filtering container there are materials such as sand, gravel, and fibers, each of which is covered with a cloth (chiffon) which function as a solution filter.

The tools modified cooking is made of a drum that is split in the middle vertically into two parts which is used as a container to hold the salt solution to be cooked, then the outside of this container is attached to an iron frame and given anti-rust paint, after that the left side, the right and the back of this tool is coated with an aluminum plate so that the heat of the fire is focused on the cooking utensil container to speed up the cooking process. The draining device uses a downward cone-shaped basket that is placed on the inside of the drum that has been divided into two and the outside has been attached to a frame, the bottom of the drum is perforated like a hole in a filtering device with the aim of being a place for draining water to come out. The next tool used in the process of making salt is a drying tool that uses an aluminum pan.



Figure 1. Equipment Traditional Salt Production and Equipment Modified Salt Production in the Tiberias Group, West Oesapa Village, Kelapa Lima District, Kupang City, East Nusa Tenggara Province.

The specifications of the tools used with each size are that the filter has a length of 75 cm, a width of 59 cm, a height of 55 cm and a cross-sectional depth of 43 cm, while the filtered water reservoir has a length of 88 cm, a width of 58 cm, and a cross-sectional depth of 28 cm. The cooking utensil has a length of 86 cm, a width of 57 cm, a depth of 29 cm, a foot height of 46 cm and a foot width of 67 cm and for a draining utensil it

has a cross-sectional depth of 12.2 cm, a width of 57 cm, a height of 42 cm. aluminum pan with a width of 60 cm, a length of 60 cm and a height of 3 cm. While the traditional tools used in the Tiberias group consist of a filter with a size of 1 meter long, 1 meter wide, 90 cm high and a cross-sectional depth of 30 cm while the filtered water reservoir has a depth of 35 cm, a circle of 220 cm, a width of 70 cm and the distance between the filtration to the reservoir is 30 cm. A cooking utensil made of a drum plate with a length of 88 cm, width 56 cm, depth of cross section 12 cm and circle 92 cm. The cooking stove measures 40

cm high, 137 cm long, 60 cm wide and the distance from the drum to the ground is 12 cm. The last draining tool uses woven palm with a depth of 12.2 cm, width 57 cm, height 42 cm and a circle of 185 cm.

The difference that is the advantage of a tool modified compared to an unmodified tool is, in addition to more efficient in terms of the time needed in the production process and the use of fuel (firewood) is also less, thus reducing the impact on the environment.

#### Water content.

Table 1. Value of Water Content (%) in Krosok Salt (KS), Cooking Salt (CS), and Dry Salt (DS) produced by the Tiberias group, West Oesapa Village, Kelapa Lima District, Kupang City, East Nusa Tenggara Province.

Test	Water content (%)								
	KS			CS			DS		
	2	6	10	2	6	10	2	6	10
<b>I</b>	6.92	6.47	6.56	6.11	5.79	5.89	5.13	4.34	4.58
<b>II</b>	6.43	6.12	6.13	5.77	5.43	5.45	4.42	4.11	4.13
<b>Total</b>	13.35	12.59	12.69	11.88	11.22	11.34	9.55	8.45	8.71
<b>Average</b>	6.68	6.30	6.35	5.94	5.61	5.67	4.78	4.23	4.36

Table 1 shows the value of water content in Krosok Salt (KS), Cooking Salt (CS), and Dry Salt (DS) produced by the Tiberias group. The value of water content at each stage in the process of making cooking salt decreases, where in krosok salt which initially has an average water content value between 6.30-6.68% when going through a filtering process using fresh water (well water) and cooked for less more than 5 hours and drained for approximately 2 hours, the value of the water content in the cooked salt decreased to 5.67 % for approximately 1 hour, the value of water content in drying salt decreased to 4.23-4.78% so that when compared with iodized consumption salt quality requirements Indonesian National Standard 3556-2016 and the quality requirements of raw material salt for iodized consumption salt Indonesian National Standard 4435-2017 with a maximum water content of 7%, then krosok salt, cooking salt, and dried salt produced by the Tiberias group are in the range that meets the requirements. The profile of the average water content in the research sample and the requirements of the Indonesian National Standard 3556-2016 and the Indonesian National Standard 4435-2017 can be seen in Figure 2.

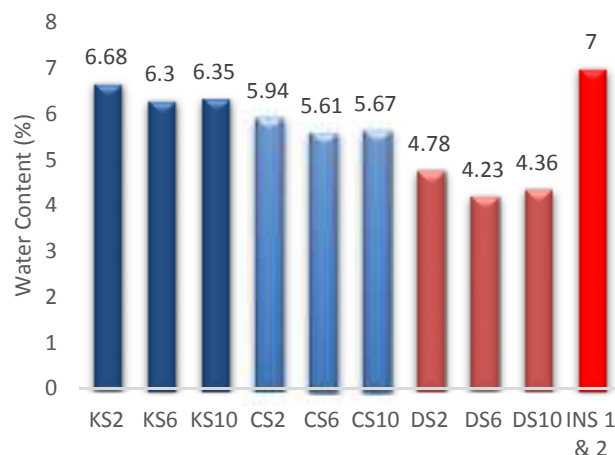


Figure 2. Graph of the average water content of Krosok Salt (KS), Cooking Salt (CS), and Dry Salt (DS) produced by the Tiberias group, West Oesapa Village, Kelapa Lima District, Kupang City, East Nusa Tenggara Province. INS 1: INS 3556-2016 and INS 2 : INS 4435-2017

Figure 2 shows the average water content of Krosok Salt (KS), Cooking Salt (CS), and Dry Salt (DS) which are within the range of provisions INS 3556-2016 and INS 4435-2017 which are below the maximum provision limit of 7%.

The krosok salt used as a base material by the Tiberias group has a low water content value which is thought to be caused by the previously well-done drying process of krosok salt, besides that, the storage of krosok salt in an open place and

also close to the cooking furnace can provide opportunities for salt. evaporates, causing the water content to decrease. Saksono (2002), stated that this is because it is treated in an open condition, so it is greatly influenced by the conditions of the surrounding environment. With changes in environmental conditions that turn drier, as a result some of the water that was originally bound to the salt will be released back into the air.

The value of water content in cooking salt has met the standard (INS), this is presumably in addition to raw materials that have low water content but also due to the use of modified cooking utensils, namely using a plate. The surrounding drum has been covered by an aluminum plate so that the heat generated is focused on the cooking utensil container which causes the cooking time to be faster and by a very high temperature so that the water content that is evaporated by the heat into the air is more, and the use of a draining device for approximately 2 hours is sufficient to produce a low water content and fall into the category of INS requirements. As for the water content in the sun-dried salt has a low value, allegedly due to the use of salt drying equipment (pan) made of aluminum so that the heat obtained from sunlight can be delivered evenly on each side of the drying equipment and the air pressure around the drying location so that able to evaporate water quickly. Sumardi and Sinawang (2001), explained that the drying process will cause the water vapor content of a material to evaporate so that the water content of the material decreases over time. Likewise explained by Leni (2002), the heat will be delivered to the water in the food to be dried and the water will evaporate and be moved out of the drying.

Research conducted by Diwa (2018), stated that the water content produced in the Tiberias cooking salt processing group was 8.06%. Likewise, research conducted by Dawa, et al

(2018), on the value of water content for cooking salt using krosok salt as raw material is 11.33% and the water content value for cooking salt using 7% pond soil ash as raw material. The research conducted by Tse (2021) stated that the highest water content was in Household I, which was 6.77% and the lowest average value of salt water was found in Household V, which was 5.72%. When compared with current research, the value of water content using modified tools is quite good or is included in the Indonesian National Standard (INS) category.

### Sodium Chloride (NaCl) Content

Table 2 shows the value of NaCl content in krosok salt used as a basic ingredient, cooked salt, and salt from drying. The value of NaCl content in the sample at each stage has increased, where the krosok salt used as a basic ingredient in the production process has an average NaCl value ranging from 81.97-82.19% and the cooked salt has an average NaCl value of ranging from 85.4-87.82% and the value of NaCl in salt that has been dried has an average value ranging from 90.48-91.06%.

When compared with research that has been done previously by Diwa, (2018) with the value of salt NaCl levels in the Tiberias Group, namely. 87.58% and that was carried out by Dawa, et al (2018) with the value of NaCl content for cooking salt using krosok salt as raw material, which is 78.16% and the value of NaCl content for cooking salt using raw material from pond soil ash is 74.45%. Research conducted by Tse, (2021) regarding Quality Analysis of Traditional Cooked Salt in Oebelo Village, Central Kupang District, Kupang Regency stated that the average value of salt NaCl content was 86.77%.

Table 2. Values of Sodium Chloride (NaCl) (%) in KS Krosok Salt, Cooking Salt (CS), and Dry Salt (DS) produced by the Tiberias group, West Oesapa Village, Kelapa Lima District, Kupang City, Est Nusa Tenggara Province

Test	NaCl content (%)								
	NO			CS			DS		
	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
Average	81.97	82.9	82.15	85.4	87.82	85.90	90.48	91.06	90.69

The low value of NaCl content in krosok salt which is used as a basic ingredient in the salt production process in the Tiberias group is thought to be due to the raw material of krosok salt which was previously processed in the traditional way and the condition of the krosok salt storage area which is quite open so that the presence of impurities is quite high, both impurity materials in soluble materials such as mud, sand, and dust, as well as dissolved impurities like MgSO<sub>4</sub>, CaSO<sub>4</sub>, MgCl<sub>2</sub>, KCl resulting in a low value of NaCl content in krosok salt.

NaCl content in cooked salt and dried salt increase at each stage however, when compared with the requirements of the Indonesian National Standard, the NaCl content is still relatively low. This is presumably due to the presence of impurities that dissolve during the krosok salt filtering process, and the time used in the draining and drying process is not too long, which is only 1 hour so that it affects the value of NaCl levels in cooked salt and salt that is dried in the sun is relatively low. The salt produced from the evaporation and crystallization

process of seawater is known as krosok salt, this krosok salt has a low quality, namely the average NaCl content is only 85% and contains impurities. The impurities in the sample are mostly Ca and Mg compounds and trapped mud in dried salt crystals. These impurities cause the appearance of the salt to be browned because of the large amount of mud contained in it. Meanwhile, impurities of Ca and Mg make the taste of salt more bitter (Saksono, 2002). It is known that the NaCl content of salt is not solely determined by the salinity and NaCl content of raw water but is also influenced by several factors such as sea water quality, impurities and manufacturing processes (Hidayat, 2011 in IINSa, 2014). such as MgSO<sub>4</sub>, CaSO<sub>4</sub>, MgCl<sub>2</sub>, KCl and soil impurities (Sumada et al., 2016). impurities and the manufacturing process (Hidayat, 2011 in IINSa, 2014). such as MgSO<sub>4</sub>, CaSO<sub>4</sub>, MgCl<sub>2</sub>, KCl and soil impurities (Sumada et al., 2016). impurities and the manufacturing process (Hidayat, 2011 in IINSa, 2014). such as

MgSO<sub>4</sub>, CaSO<sub>4</sub>, MgCl<sub>2</sub>, KCl and soil impurities (Sumada et al., 2016).

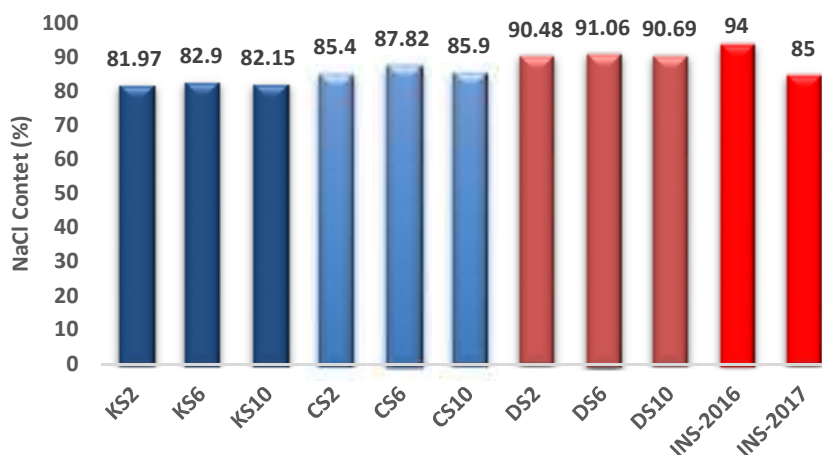


Figure 3. Average score graph NaCl in Krosok Salt (KS), Cooking Salt (CS), and Dry Salt (DS) produced by the Tiberias group.

### Total Plate Number (TPN) Test

Table 3 presents the TPN value in well water used as a solvent for krosok salt, which is quite high, which is between  $25 \times 10^1$ - $58 \times 10^1$  colonies / ml, the presence of these microbes is thought to be due to the well water used is not clean or has been polluted so that there are microbes that develop. or live. Some human activities also affect the quality of water sources, such as industrial, agricultural and household activities (Effendi, 2003). This is a major problem related to water pollution because groundwater quality is affected by seepage of household wastewater (Marsono, 2009).

TPN value in cruciferous salt  $< 2.5 \times 10^1$  colonies/g, in other words, there are microbes that live in krosok salt but in small quantities, this indicates the presence of microbes that are able to live because it is suspected that there are factors that support microbial growth. This is in line with the previous test where the water content in krosok salt has a fairly high value when compared to cooking salt and drying salt and the NaCl content in krosok salt is low. In addition, krosok salt as the basic ingredient used by the Tiberias group was initially processed in a traditional way and the conditions of the storage area that were quite open and grounded were one of the factors that could cause high impurities in krosok salt so that it became a medium for microbial growth.

Table 3. Score Total Plate Number on well water, krosok salt, saline solution, filtered saline solution, cooking salt, and drying salt produced by the Tiberias group

Sample	Pick Up Day	Dilution				Total ALT colony/g & colony/ml
		10-1	10-2	10-3	10-4	
WW	2	56	12	0	0	$56 \times 10^1$
	6	25	11	0	0	$25 \times 10^1$
	10	3	0	0	0	$58 \times 10^1$
KS	2	3	0	0	0	$< 2.5 \times 10^1$
	6	4	0	0	0	$< 2.5 \times 10^1$
	10	1	0	0	0	$< 2.5 \times 10^1$
SS	2	84	30	5	0	$84 \times 10^1$
	6	61	23	0	0	$61 \times 10^1$
	10	63	20	4	0	$63 \times 10^1$
FSS	2	59	9	0	0	$59 \times 10^1$
	6	55	11	0	0	$55 \times 10^1$
	10	56	11	0	0	$56 \times 10^1$
CS	2	0	0	0	0	$< 2.5 \times 10^1$
	6	0	0	0	0	$< 2.5 \times 10^1$
	10	0	0	0	0	$< 2.5 \times 10^1$
DS	2	4	0	0	0	$< 2.5 \times 10^1$
	6	6	0	0	0	$< 2.5 \times 10^1$
	10	3	0	0	0	$< 2.5 \times 10^1$

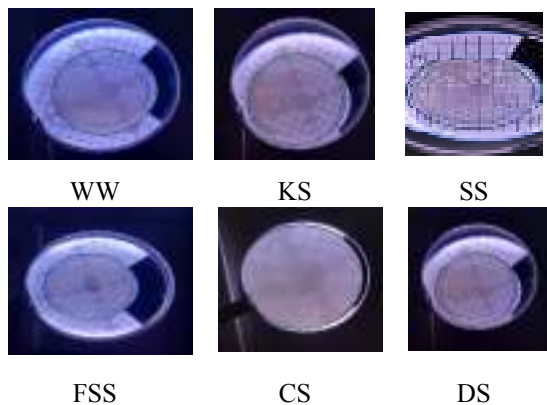


Figure 4. The results of the microbial contamination test on Well Water (WW), Krosok Salt (KS), Salt Solution (SS), Filtered Salt Solution (FSS), Cooking Salt (CS), and Dry Salt (DS) in Exact Laboratory Artha Wacana Christian University, Kupang

Rismana (2016), salt raw materials and 30-35% salt raw material solutions that have not been filtered still contain quite a lot of microbial contamination, namely hundreds of colonies/ml. This high contamination can also be caused by bacteria that can grow and adapt well to high salt levels, namely bacteria that are classified as extreme halophiles (Rini et al, 2017). These bacteria do not require high salt content to grow, but can grow in a salt solution (Radji, 2004).

The salt solution has a higher TPN value compared to well water, which is in the range of  $61 \times 10^1$ - $84 \times 10^1$  colonies/ml. This is presumably due to the presence of a lot of dirt in the filtering solution where during the implementation in the field it was seen that the filtering solution was very dirty due to the process of dissolving krosok salt in a condition that was still dirty with well water that was also not clean or had been polluted so that there were microbes that grew. Because of this, groundwater is very at risk of being contaminated with inorganic and microbial materials (Suryana, 2013) and well water is water that is easily polluted because it is close to the ground surface (Warsito, 1994).

While in the salt solution filtered the TPN value decreased, which was around  $55 \times 10^1$ - $59 \times 10^1$  colonies/ml, this is thought to be due to a filtering process that uses cloth (chiffon) as a coating and materials such as sand, gravel and palm fiber so that the TPN value is not as much as the filtering solution but the presence of microbes is thought to be due to the filtering process. contamination occurs both from tools, environmental conditions and also people as implementers in the filtering process. According to Rismana (2016), these contaminants can be generated from raw materials, purification materials and contamination from the air at the stages of the production process.

The TPN value of cooked salt and sun-dried salt was below 25 colonies/g. This is presumably due to the heat generated from the fire and sunlight during the cooking and drying process, resulting in microbes not being able to thrive or live. This is also in line with the results of previous studies, namely the results of testing the water content of cooking salt and drying salt which have a low water content value and contain high levels of NaCl so that microbes are not easy to live. Added by Hery (2011), that in drying one of the control of microorganisms that can be done is to reduce the water content. Because living microorganisms need water for growth, the

amount of water in food determines the types of microbes that have the opportunity to grow.

## CONCLUSION

Based on the study, it can be concluded that the process of making salt carried out by the Tiberian salt group begins with the process of washing krosok salt with fresh water, filtering, the filtered salt solution is cooked using a tool made of a drum that has been split into two and placed in an earthen stove, The time required for the salt cooking process is approximately 5 hours. After the solution turns into salt crystals, the salt crystals are removed to be drained to dry and then the salt is stored in sacks.

The results of the study were the water content values ranged from 4.23 to 6.68%, NaCl levels ranged from 81.97-91.06%, and the Total Plate Number (TPN) in the entire sample from the lowest value to the highest value was  $< 2,5 \times 10^1$ - $84 \times 10^1$  colonies/g.

## ACKNOWLEDGEMENT

1. Artha Wacana Christian University for the recommendation and support funding through the University Research Scheme.
2. Faculty of Fisheries and Marine Science Diponegoro University as the executor of activities.

## REFERENCES

- Dawa, UPL, Gadi, DS, and Rosari, R., 2018. Mineral Exploration and Iodine Content in People's Salt Produced in East Nusa Tenggara. University Leading Research Final Report. Artha Wacana Christian University Research Institute. Kupang. 52 p.
- Dawa, UPL, Lakapu, MM, Pati, YP, Gadi, DS, Teffu, YH, Ningsih, O., and Bessie, DM, 2021. Analysis of Quality Traditional Salt Using Modified Cooking Tools in the Tiberias Group in West Oesapa Village Kelapa Lima, Kupang City. Proceedings of the 3rd International Conference on Climate Change and Culture, 10 pages.
- Diwa, HM, 2018. Study of Quality and Quantity of Traditional Cooked Salt in West Oesapa Village, Kelapa Lima District, Kupang City. Thesis. Faculty of Fisheries and Marine Science Artha Wacana Christian University. 49 p.
- Effendi, H., 2003. Study of Water Quality for Management of Aquatic Resources and Environment, Yogyakarta: Kanisius. 257.
- Hidayat, R., 2011. Design of a salt and fresh water separator using solar energy. Thesis. Department of Marine Science and Technology, Faculty of Fisheries and Marine Science, Bogor Agricultural University.
- IINSa, 2014. Levels of NaCl and H<sub>2</sub>O of people's salt in the process of draining a cone-shaped salt heap in a salting field. Thesis. Department of Marine Science. Trunojoyo University, Madura. BankSalan.
- Marsono, 2009. Factors Related to Bacteriological Quality of Dug Well Water in Study Settlement in Karangnom Village, North Klaten District, Klaten, Thesis, Master Program in Environmental Science, Semarang: Diponegoro University. 88.
- Hery, 2011. The Nature of Microorganisms on Processing. <http://herypurwantomanik.blogspot.com/2011/03/nat>

- [ures](#)micro-organisms against-process. Html [accessed 05-08-2011]
- Nyoman, I., and Sutaguna, T., 2017. Modification of Traditional Balinese Food Made from Chicken as a Tourist Attraction in Mengwi Village, Badung. *Hospitality Management*, 7(2), 57.
- Radji, Maksum., 2011. *Microbiology Student Guide for Pharmacy & Medicine*. EGC. Jakarta
- Rini, YP, Setiyawan, H., Burhan, AH, Sumarlina, T., and Harmawati, 2017. Test of Formalin, Salt Content and Total Bacterial Plate Number in Various Types of Salted Fish Circulating in Yogyakarta Traditional Market. *Muhammadiyah University of Semarang* , 5 (1), 8.
- Rismana, E., 2016. Testing of Bacterial, Mold and Yeast Contamination in a Pilot-Scale Pharmaceutical Salt Production Unit with a Capacity of 5 Kg/Batch. *Media LitbanKses*, 26 (1), 29-36.
- Saksono, N., 2002. Study of the Effect of Salt Washing Process on Iodine Composition and Stability of Salt Consumption. *THEN*, 6(1), 1-16.
- Standard National Indonesia 7388. 2009. "Limits of Microbial Contamination in Food". Jakarta: National Standardization Council, 1-37.
- Indonesian National Standard. INS 01-3556-2000. Iodized Salt Quality Requirements. 17 p.
- Sumada, K., Dewati, R., and Suprihatin, 2016. Industrial Salt Made from Crude Salt Using Washing and Evaporation Method. *Chemical Engineering*, 11(1), 36.
- Sumardi, HS, S. Rakhmadiono., and TA Sinawang, 2001. Studying the Characteristics of an Artificial Dryer for Processing Vanilla Fruit. *Journal of Agricultural Technology*. Vol. 10. No. 3:30-37.
- Suryana, R., 2013. Analysis of Shallow Well Water Quality in BirinKSanayya District, Makassar City. Thesis. Faculty of Engineering, Civil Engineering, Makassar : Hasanuddin University. 124.
- Tse, BU, 2021. Quality Analysis of Traditional Cooked Salt in Oebelo Village, Central Kupang District, Kupang Regency. Thesis. Faculty of Fisheries and Marine Science Artha Wacana Christian University, 37 - 39.
- Warsito, D., 1994. *Water Resources and Environment*, Bandung: Center for Mining Power Development. 152.
- Wiendiyati, SL, S, MM, and Sinu, I., 2018. The Potential for the Development of the People's Salt Industry through Geomembrane Technology in East Nusa Tenggara. *Proceedings of the 5th National Seminar on Agriculture*, 11.