

Studi Eksploratif Mengenai Kadar Garam Tradisional Di Kampung Garam Kabupaten Sikka

Agustina Sulastri

IKIP Muhammadiyah Maumere

E-mail : agustinasulastri08@gmail.com

Kristina Tresia Leto

IKIP Muhammadiyah Maumere

E-mail : ertinleuhoe@gmail.com

Kartini Rahman Nisa

IKIP Muhammadiyah Maumere

E-mail : kartinirahmannisa@gmail.com

Address : Jl. Jendral Sudirman Kelurahan Waioti, Kecamatan Alok Timur, Maumere

Corresponding author : agustinasulastri08@gmail.com

Abstract. *This study aims to determine the levels of NaCl, to compare with the Indonesian National Standard and to see the influence of the environment and the cooking process on traditional salt produced by salt farmers in Kampung Garam, Sikka Regency. This research was conducted in Kampung Garam, Sikka Regency and the Mathematics and Natural Sciences Laboratory of the Muhammadiyah Maumere. The sample of this research is 3. The sampling technique used is purposive sampling. This study uses a qualitative exploratory method. After the data is collected, it is followed by data analysis, namely by data reduction, data presentation, triangulation and drawing conclusions. Based on the research results, the NaCl content in sample A was 90.38%, salt samples B and C were 85.71% and 79.37%. The process of making salt in Uneng City includes several stages: 1) preparation of raw salt raw materials; 2). coarse salt is transferred in a filter container poured with water; 3) this coarse salt drained water is collected in a bucket; 4) salt water is cooked in a container that has been prepared at 90°C; 5) after a few hours, salt crystals form; 6) and salt drying is done by filtering. Therefore, the results of the study concluded that the quality of salt was seen from the NaCl content produced from three locations in Salt Village, Sikka Regency using the evaporation method with the help of fuel heat according to (SNI 4435-2017) on the basis of dry weight (adbk) for sample A including quality K2 salt (medium quality), samples B and C belong to K3 salt quality (low quality) and there are environmental influences and the salt cooking process on production so that it is not suitable for consumption.*

Keywords: *Exploratory, Nacl Content, Traditional Salt*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar NaCl serta melihat pengaruh lingkungan dan proses pemasakan terhadap hasil garam tradisional yang diproduksi oleh petani garam di Kampung Garam Kabupaten Sikka. Penelitian ini dilaksanakan di Kampung Garam Kabupaten Sikka dan laboratorium MIPA IKIP Muhammadiyah Maumere. Sampel penelitian ini berjumlah 3. Teknik sampling yang digunakan adalah purposive sampling. Penelitian ini menggunakan metode eksploratif kualitatif. Setelah data dikumpulkan dilanjutkan dengan analisis data yaitu dengan reduksi data, penyajian data, triangulasi dan penarikan kesimpulan. Berdasarkan hasil penelitian Kadar NaCl pada sampel A sebesar 90,38% sampel garam B dan C sebesar 85,71% dan 79,37%. Proses pembuatan garam di Kota Uneng meliputi beberapa tahapan: 1) persiapan bahan baku garam kasar; 2). garam kasar dipindahkan dalam wadah penyaringan disiram dengan air; 3) air hasil tirisan garam kasar ini ditampung pada ember; 4) air garam dimasak pada wadah yang sudah disiapkan dengan suhu 90°C; 5) setelah beberapa jam kemudian terjadilah kristal garam; 6) dan pengeringan garam dilakukan dengan penyaringan. Oleh karena itu disimpulkan bahwa kualitas garam dilihat dari kandungan NaCl yang dihasilkan dari tiga lokasi di Kampung Garam Kabupaten Sikka menggunakan metode penguapan dengan bantuan panas bahan bakar menurut (SNI 4435-2017) atas dasar berat kering (adbk) untuk sampel A termasuk kualitas garam K2 (kualitas sedang), sampel B dan C termasuk kualitas garam K3 (kualitas rendah) dan ada pengaruh lingkungan serta proses pemasakan garam terhadap hasil produksi sehingga belum layak untuk dikonsumsi.

Kata kunci: Eksploratif, Kadar Nacl, Garam Tradisional

Received January 14, 2024; Accepted February 24, 2024; Published April 30, 2024

* Agustina Sulastri, agustinasulastri08@gmail.com

LATAR BELAKANG

Potensi Indonesia untuk menjadi penghasil garam sangat besar karena Indonesia mempunyai garis pantai dengan wilayah areal pantai paling luas sehingga mendukung untuk usaha pembuatan garam baik skala usaha kecil maupun skala industri. Namun potensi ini tidak diimbangi dengan peningkatan jumlah dan mutu produksi garam di Indonesia (Rositawati, 2013). Usaha produksi garam tradisional merupakan salah satu roda penggerak perekonomian masyarakat yang mampu menyediakan lapangan kerja terutama bagi masyarakat yang bertempat tinggal di daerah pesisir pantai. Salah satunya seperti di daerah Kabupaten Sikka, Nusa Tenggara Timur yang sebagian besar masyarakat pesisir pantai dan lainnya melakukan produksi garam secara tradisional.

Berdasarkan hasil survey, pemerintah dan masyarakat setempat belum berusaha untuk meningkatkan produksi garam, termasuk dalam meningkatkan kualitasnya. Guna memenuhi kebutuhan garam dengan kualitas baik, maka banyak garam yang harus diimpor dari luar negeri. Pemenuhan kebutuhan garam dengan cara impor sangat ironis mengingat Indonesia adalah negara yang kaya dengan sumber daya produksi garam (Pakaya, 2015).

Garam merupakan senyawa ionik dengan rumus NaCl. Umumnya garam yang kita konsumsi saat ini berasal dari air laut yang berbeda-beda, sehingga memiliki tingkat salinitas yang berbeda pula. Sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) ditetapkan bahwa prasyarat kadar natrium klorida (NaCl) minimal 94%. Oleh karena itu, mutu atau kualitas garam perlu diperhatikan mengingat banyak masyarakat yang lebih memilih mengkonsumsi garam tradisional dibandingkan garam pabrik. Hal ini karena harga garam tradisional lebih murah dan jumlahnya lebih banyak.

Kelurahan Kota Uneng, Kampung Garam merupakan salah satu tempat yang terletak di Kecamatan Alok, Kabupaten Sikka, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Lokasi ini merupakan salah satu tempat produksinya garam tradisional. Metode produksi garam dilakukan dengan bantuan panas dari api, yaitu dengan menyaring terlebih dahulu garam kasar dengan air hingga garam kasar tersebut habis terlarut, larutan hasil saring tersebut direbus dalam wadah Stainless Steel atau drom dengan tenaga panas dari kayu api sampai terbentuk endapan garam atau kristal garam. Penggunaan kayu api dalam menghasilkan panas dilakukan untuk menjaga konsisten nyala api dalam proses penguapan air laut.

Banyak faktor yang mempengaruhi kualitas garam diantaranya adalah mutu air yang digunakan, terutama dari aspek kadar garamnya termasuk kontaminasi dengan air sungai sangat mempengaruhi waktu yang diperlukan untuk penguapan (evaporasi) dan suhu pemanasan, suhu pemanasan sangat mempengaruhi kecepatan penguapan (evaporasi), dimana

makin besar penguapan (evaporasi) makin besar jumlah kristal garam yang mengendap (Pranoto, 2012). Selain itu wadah yang digunakan sebagai penampung air laut, menjadi salah satu faktor yang perlu diperhatikan agar produk garam dapat memiliki kualitas baik sehingga mampu membantu masyarakat dalam meningkatkan kesejahteraan hidup.

Berbicara tentang kesejahteraan petani garam, hingga saat ini ternyata masih menyisakan permasalahan. Banyaknya keluhan dari petani garam tentang tingginya biaya produksi dan rendahnya harga seolah mengindikasikan bahwa petani garam belum sepenuhnya sejahtera. Guna meningkatkan kesejahteraan petani garam, maka salah satu hal yang perlu dilakukan adalah dengan meningkatkan kualitas garam tradisional tersebut.

Sejauh ini, belum ada penelitian mengenai kualitas garam yang dihasilkan dari petani garam di Kampung Garam Kabupaten Sikka. Diketahui bahwa garam yang dihasilkan banyak dikonsumsi oleh masyarakat setempat dan juga sebagian di ekspor ke luar wilayah. Dengan melihat peluang tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan studi eksploratif mengenai kadar garam tradisional yang di produksi oleh petani garam di Kampung Garam sebagai langkah awal dalam meningkatkan mutu garam. Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut: Bagaimana pengaruh lingkungan serta proses pembuatan garam tradisional terhadap kualitas garam yang dihasilkan? dan Berapa kadar NaCl pada garam tradisional yang diproduksi oleh petani garam di Kampung Garam Kabupaten Sikka? Sesuai dengan rumusan masalah di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah: Mengetahui pengaruh lingkungan dan proses pembuatan terhadap kualitas garam tradisional yang dihasilkan dan Mengetahui kadar NaCl pada garam tradisional yang diproduksi oleh petani garam di Kampung Garam Kabupaten Sikka.

KAJIAN TEORITIS

Air Laut

1. Pengertian Air Laut

Air laut adalah air yang berasal dari laut atau samudera yang memiliki kadar garam rata-rata 3,5%, artinya dalam 1 liter air laut terdapat 35 gram garam. Perbedaan utama antara air laut dan air tawar adalah, adanya kandungan garam dalam air laut, sedangkan pada air tawar tidak mengandung garam. Garam yang terkandung didalam air laut yaitu: NaCl (68,1%), KCl (3,9%), KBr (0,3%), lain-lain (0,1%) (Djakaria, 2012).

2. Salinitas Air Laut

Seluruh barang padat yang larut dalam air laut disebut garam-garaman. Konsentrasi rata-rata seluruh garam-garaman yang terdapat dalam air laut adalah salinitas. Salinitas

adalah bilangan yang menunjukkan berapa gram garam-garaman yang larut dalam air laut tiap-tiap kilogram (gr/kg) biasanya dinyatakan dalam persen (%) atau permil (‰). Konsentrasi rata-rata seluruh garam yang terdapat dalam air laut sebesar 3% dari berat seluruhnya (berat air).

Pada laut-laut yang berhubungan biasanya perbedaan salinitas kecil, namun perbedaan tersebut akan nampak pada laut-laut tertentu yang terpisah dari laut lepas. Berikut ini faktor-faktor yang mempengaruhi besar-kecilnya salinitas air laut, yaitu:

- a. Penguapan, penguapan makin besar maka salinitas makin tinggi, kebalikannya makin kecil penguapan maka salinitasnya makin rendah.
- b. Curah hujan, makin banyak curah hujan maka salinitas makin rendah, kebalikannya makin kecil curah hujan maka salinitasnya makin tinggi.
- c. Air sungai yang bermuara ke laut, makin banyak air sungai yang bermuara ke laut, maka salinitas air laut tersebut rendah.
- d. Letak dan ukuran laut, laut-laut yang tidak berhubungan dengan laut lepas dan terdapat di daerah arid maka salinitasnya tinggi.
- e. Arus laut, laut-laut yang dipengaruhi arus panas maka salinitasnya akan naik dan kebalikannya laut-laut yang dipengaruhi arus dingin maka salinitasnya akan turun (rendah).
- f. Angin, kelembaban udara di atasnya, ini berhubungan dengan penguapan dan penguapan berhubungan dengan besar kecilnya salinitas air laut.

3. Temperatur Air Laut

Temperatur air laut berkisar antara -20 C sampai 300 C. Temperatur yang rendah biasanya terdapat pada laut-laut di sekitar kutub dan pada dasar laut dalam. nya sekitar 290 – 300 C. Sumber panas air laut adalah sinar matahari. Sinar matahari tersebut oleh air sebagian dipantulkan kembali ke atmosfer dan sebagian lagi diabsorpsi (diserap) oleh air. Besar kecilnya sinar yang dipantulkan tergantung pada letak lintang tempat atau tinggi matahari. Makin kearah kutub (makin kecil kemiringan sudut sinar datang), maka sinar yang dipantulkan makin besar. Pada ketinggian matahari 900 (di Khatulistiwa) sinar yang dipantulkan sekitar 3%, pada ketinggian matahari 400 sinar yang dipantulkan 4%, pada ketinggian matahari 500 sinar yang dipantulkan 40 %. Panas yang diterima oleh air laut, sebagian dikembalikan lagi ke atmosfer baik dengan jalan konveksi (perambatan atau pemindahan panas) dari air ke udara maupun dengan jalan evaporasi (penguapan).

4. Sinar dan Warna Air Laut

Sinar matahari dapat menembus lapisan air laut bagian permukaannya saja. Makin dalam pengaruh sinar matahari semakin lemah, bahkan pada laut-laut dalam sinar matahari sudah tidak lagi berpengaruh sehingga laut menjadi gelap gulita. Dilihat dari kondisi cahaya dalam laut secara vertikal dapat diklasifikasikan kedalam 3 zone, yaitu:

- a. Zone eufotik (0 – 150 m), terdapat pada permukaan sampai pada kedalaman dimana cahaya matahari memungkinkan berlangsungnya proses fotosintesis
- b. Zone disfotik (150 – 1000 m), berada di bawah zone eufotik, cahaya sudah terlampaui redup untuk memungkinkan terjadinya proses fotosintesis.
- c. Zone afotik (lebih dari 1000 m), zone yang paling bawah yang merupakan zone yang gelap gulita sepanjang masa.

Energi sinar matahari yang masuk kedalam air laut itu diabsorpsi, dihamburkan, dan sebagian diubah menjadi energi panas. Sinar matahari terdiri dari sinar yang tampak seperti sinar yang terurai pada rainbow (pelangi), dan sinar-sinar yang tidak tampak oleh mata kita seperti sinar ultraviolet dan inframerah. Air laut mempunyai daya selektif untuk mengabsorpsi sinar matahari. Warna air laut tampak hijau kebiru-biruan, hal ini disebabkan karena tiap lapisan air laut mempunyai daya seleksi absorpsi yang berbeda-beda terhadap setiap sinar cahaya matahari.

- a. Pada lapisan air permukaan (0 – 0,5 meter) air hanya mengabsorpsi sinar inframerah yang tidak nampak oleh mata kita, sehingga dipermukaan tampaknya putih.
- b. Sampai pada kedalaman 5 meter, sinar yang diabsorpsi mula-mula sinar hijau dan sinar kebiru-biruan.
- c. Pada kedalaman 50 meter, lapisan air itu mengabsorpsi sinar yang biru hijau yang menyebabkan warna air permukaan tampak biru.

Faktor lain yang mempengaruhi warna air laut adalah:

- a. Warna hijau, karena air biru dengan dasar laut yang putih karena endapan kapur sehingga tampak hijau.
- b. Warna merah, bila pada laut tersebut tumbuh plankton alga merah misalnya yang terdapat pada laut merah.
- c. Warna kuning, seperti yang terjadi di laut Kuning karena adanya lumpur tanah loss yang berwarna kuning yang berasal dari gurun Gobi yang terbawa oleh sungai Hoang Ho atau oleh angin ke laut tersebut.
- d. Warna hitam, seperti di laut Hitam, karena air dan dasar lautnya banyak mengandung humus (sisa tanaman) yang sangat pekat (Djakaria, 2011).

Garam

1. Pengertian Garam

Garam merupakan salah satu kebutuhan pelengkap dari kebutuhan pangan dan merupakan sumber elektrolit bagi tubuh manusia. NaCl sebagai unsur utama di dalam garam dengan komposisi natrium (40%) dan klorida (60%) Beberapa mineral lain tersebut juga terkandung dalam garam seperti Magnesium, Kalsium, Fosfor, Kobal, Potasium, Seng, Belerang, Klor, Mangan, Tembaga, Fluor dan Iodium. Setiap mineral memiliki peranan dan fungsinya masing-masing dalam proses metabolisme tubuh (Sasongkowati, 2014).

Garam dapur berbentuk kristal putih, dihasilkan dari sedimentasi air laut. Garam mempunyai karakteristik higroskopis yang berarti mudah menyerap air dengan massa molar 58,44 g/mol, densitas 2,16 g/cm³, tingkat kepadatan sebesar 0,8 - 0,9 g/cm³, titik lebur pada suhu 801 dan titik didih 1465 serta kelarutan di dalam air 35,9 g/100ml (Sasongkowati, 2014).

Natrium klorida membentuk kristal pada keadaan kering, tetapi seperti garam lainnya dalam tubuh, mudah dilarutkan dalam air. Jika garam larut dalam air, komponennya terpisah sebagai partikel yang disebut ion.

Partikel ion terlarut ini dikenal sebagai elektrolit. Kadar (konsentrasi) setiap elektrolit dalam larutan dari garam terlarut dapat diukur dan biasanya dihitung dalam satuan miliekuivalen dalam setiap volume larutan (mEq/L). Karakteristik natrium klorida (NaCl) dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1.
Karakteristik natrium klorida (NaCl)

No	Istilah	Nilai/satuan
1	International union of pure NaCl And Applied Chemistru /IUPAC	NaCl
2	Nama lain	Garam meja
3	Molecular formula	Natrium Klorida
4	Molar massa	59,450 g/mol
5	Penampilan	Putih padat
6	Padatan	2,170 g/cm ³
7	Keleburan	801 °C, 1074 K, 1474 °F
8	Kelarutan	350 g/L (0 °C) 360 g/L (25 °C) 390 g/L (100 °C)

Sumber: *Gustiawati dan Aprilianti (2016)*

1. Sifat-sifat garam antara lain:
 - a. Garam sebagian besar berasal dari penguapan air laut dengan sedikitnya mengandung 95% natrium klorida.
 - b. Merupakan kristal putih berwarna putih
 - c. Mudah larut dalam air
 - d. Mudah menguap pada suhu 70°C
 - e. Mempunyai titik lebur 803°C dan titik didih 1430°C

2. Sumber Garam

Sumber utama garam dapat diperoleh dari:

- a. Air laut atau air danau asin (3% NaCl)
- b. Deposit dalam tanah, tambang garam (95-99% NaCl)
- c. Air dalam tanah
- d. Larutan garam alamiah (20-25% NaCl)

3. Jenis-Jenis Garam

a. Garam industri

Garam industri yaitu jenis garam dengan kadar NaCl sebesar 97% atau lebih dengan kandungan impurities (sulfat, magnesium, dan kalsium serta impurities lainnya) yang sangat kecil. Kegunaan garam industri antara lain untuk industri perminyakan, pembuatan soda dan klor, penyamakan kulit, dan pharmaceutical salt.

b. Garam konsumsi

Garam konsumsi merupakan jenis garam dengan kadar NaCl sebesar 97% atas dasar bahan kering (dry basis), kandungan impurities (sulfat, magnesium, dan kalsium) sebesar 2% dan kotoran lainnya (lumpur, pasir) sebesar 1% serta kadar air maksimal sebesar 7%. Kelompok kebutuhan garam konsumsi antara lain untuk konsumsi rumah tangga, industri makanan, industri minyak goreng, industri pengasinan, dan pengawetan ikan.

c. Garam pengawetan

Jenis garam ini biasanya ditambahkan pada proses pengolahan pangan tertentu. Pada kondisi tertentu penambahan garam berfungsi mengawetkan karena kadar garam yang tinggi menghasilkan tekanan osmotik yang tinggi dan aktivitas air rendah. Kondisi ekstrim ini menyebabkan kebanyakan mikroorganisme tidak dapat hidup. Pengolahan dengan garam biasanya merupakan kombinasi dengan pengolahan yang lain seperti fermentasi dan enzimatis, contoh pengolahan pangan

dengan garam adalah pengolahan acar (pickle), pembuatan kecap ikan, pembuatan daging kering, dan pembuatan keju.

d. Garam dapur

Garam dapur/laut dibuat melalui penguapan air laut, dengan proses sederhana, dan meninggalkan sejumlah mineral dan elemen lainnya (tergantung sumber air). Jumlah mineral yang tidak signifikan memberikan rasa dan warna pada garam laut, sehingga tekstur garam laut di pasaran lebih bervariasi. Beberapa diantaranya lebih kasar, namun ada juga yang lebih halus. Garam jenis ini mengandung kurang lebih 0,0016% yodium.

e. Garam meja

Berbeda dengan garam laut, garam meja ditambang dari cadangan garam dibawah tanah. Proses pembuatan garam meja lebih berat untuk menghilangkan mineral dan biasanya mengandung aditif untuk mencegah penggumpalan. Kebanyakan dari garam meja dipasaran telah ditambahkan yodium, nutrisi penting yang terjadi secara alami dalam jumlah kecil dalam garam laut.

4. Manfaat Garam

Kandungan garam memiliki dua komponen dasar yaitu natrium dan klorin yang jika dilarutkan ke dalam cairan atau makanan akan terpecah. Klorin dalam garam sangat diperlukan tubuh dalam membentuk asam klorida atau HCl yang dapat membunuh kuman penyakit dalam lambung serta mengubah pepsinogen menjadi pepsin yang bermanfaat bagi pencernaan (Sasongkowati, 2014). Sementara natrium dalam garam berfungsi untuk menjaga saraf tubuh yang bertugas mengirim pesan ke seluruh tubuh dan menguatkan otot dalam bekerja. Tanpa garam saraf tidak akan menjalankan fungsinya dan menyebabkan otak akan mati, otot menjadi lemah dan makanan melewati usus tanpa diserap. Natrium yang dibutuhkan tubuh hanya sedikit, sekitar seperempat sendok teh atau ± 500 mg (Sasongkowati, 2014)

5. Bahaya garam

Garam memiliki peranan yang cukup penting bagi tubuh, namun bukan berarti garam harus dikonsumsi secara berlebihan. Konsumsi garam yang berlebihan dapat meningkatkan risiko tekanan darah tinggi atau hipertensi. Dalam konsentrasi tinggi garam akan terkumpul di dalam darah. Hal ini menyebabkan volume dan berat darah meningkat. Akibatnya jantung harus bekerja lebih keras untuk mengedarkan darah ke seluruh tubuh. Konsumsi garam berlebihan dapat menimbulkan beberapa gangguan kesehatan serius seperti diabetes dan anemia (Sasongkowati, 2014). Garam yang

berlebihan menahan air dalam tubuh sehingga menyebabkan kembung. Kandungan garam berlebihan dapat menyebabkan organ tidak bisa bekerja dengan sempurna dan menimbulkan kerusakan pada organ vital manusia (Sasongkowati, 2014).

6. Parameter kualitas garam

Garam tambang pada dasarnya lebih alami dari campuran zat-zat berbahaya. Dalam kelompok masyarakat ada tiga macam kualitas garam yang bisa kita lihat ukuran dan tingkatan yang mampu memberikan keseimbangan pada nilai konsumsi sebagai berikut:

a. Grade-A (K-1/Kualitas sangat baik)

Kualitas terbaik dapat melebihi ketentuan konsumsi dengan bahan-bahan pada tabel 2.

Tabel 2.
Kriteria kualitas terbaik konsumsi

No	Nama Ilmiah	Nilai (%)	Rata-Rata
1	Natrium klorida/NaCl	98,47	95,00
2	Padatan kristal tak berwarna/CaCl ₂	0,730	0,700
3	Kalsium sulfat /CaSO ₄	0,410	0,400
4	Magnesium sulfat/MgSO ₄	0,05	0,10
5	Air /H ₂ O	0,64	0,60
6	Ketidak murnian/ impurities	0,65	0,70

Sumber: (Gustiawati, 2016)

b. Grade B (K-2/Kualitas dibawah grade 1)

Kualitas rata-rata Natrium 90-93% yang bernilai dibawah grade A, garam jenis ini harus dikurangi kadar zatnya agar memenuhi standar sebagai bahan baku industri.

c. Grade C (K-3/kualitas terendah)

Garam kualitas rendah produksi rakyat. Kandungannya diperkirakan dari 88-90 %, ada yang sudah terkontaminasi oleh tanah (coklat).

Natrium Klorida (NaCl)

Natrium klorida banyak terkandung dalam air laut dan batuan garam seperti karnalit (NaCl.MgCl.6H₂O) yang merupakan hasil penguapan air laut dalam jangka waktu geologis. Natrium Klorida mempunyai ikatan ionik yang terbentuk karena kecenderungan atom menangkap/melepas elektron agar tercapai konfigurasi gas mulia. Natrium sebagai atom logam cenderung melepaskan elektron dan menjadi ion positif sedangkan atom klorin cenderung menangkap elektron dan menjadi ion negatif. Natrium memiliki nomor atom 11, untuk stabil, natrium melepaskan 1 elektron pada kulit terluarnya. Sedangkan klorin memiliki

nomor atom 17, untuk stabil klorin menangkap 1 elektron dari atom lain. Sehingga jika natrium dengan klorin berikatan, akan terjadi serah terima elektron yang menyebabkan mereka berikatan ionik. (Nastaa, L; Wiyarsi, A, 2019).

Ada dua atom penyusun NaCl yaitu natrium dan klor. Natrium merupakan logam lunak yang sangat reaktif dengan warna keperakan. Karena kereaktifannya, natrium disimpan pada minyak atau gas inert sehingga tidak dapat bereaksi dengan oksigen pada udara. Natrium merupakan konduktor listrik dan panas yang baik, karena hanya memiliki 1 elektron pada kelopak valensinya, sehingga menghasilkan ikatan logam yang lemah. Atom natrium memiliki 11 elektron, lebih banyak satu elektron dari pada gas neon yang stabil. Oleh karena itu, atom natrium lebih mudah kehilangan elektron pada kulit terluarnya dan menjadi bermuatan positif dari pada menjadi bermuatan negatif. Oleh karena itu, energi ionisasi pertamanya cukup rendah yaitu pada 495,8 kJ/mol. Sebaliknya, energi ionisasi kedua sangat tinggi (4562 kJ/mol), karna elektron pada kulit L lebih dekat ke ini atom. Akibatnya, natrium membentuk senyawa ionik dengan bermuatan Na^+ . Titik lebur ($98\text{ }^\circ\text{C}$) dan didih ($883\text{ }^\circ\text{C}$) natrium lebih rendah dari pada litium tetapi lebih tinggi dari pada logam alkali yang lebih berat (kalium, rubidium, dan sesium), mengikuti tren periodik sepanjang golongan dari atas ke bawah. Atom penyusun NaCl lainnya adalah klorin. Klorin berwujud gas, dan berwarna kuning-kehijauan pada suhu kamar. Unsur ini adalah unsur yang sangat reaktif dan oksidator kuat akibat afinitas elektron dan elektronegativitas yang tinggi. (Hidayati, R; Zainul, R, 2019)

Tinjauan Umum Lokasi

1. Kondisi geografis

Kecamatan Alok merupakan salah satu kecamatan di wilayah kabupaten Sikka yang terletak di provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Ibu kota Kabupaten Sikka adalah Maumere. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) kabupaten Sikka tahun 2022, penduduk kabupaten ini pada berjumlah 321.953 jiwa (2020) dengan kepadatan 186 jiwa/km². Secara geografis, luas wilayah Kabupaten Sikka 7.553,24 Km² terdiri atas luas daratan (Pulau Flores) 1.614,80 km² dan pulau-pulau kecil sebanyak 18 buah 117,11 km² serta luas lautan 5.821,33 Km². Luas daratan Kabupaten Sikka dibandingkan dengan luas wilayah Provinsi Nusa Tenggara Timur maka hanya sebesar 3,66% dari luas wilayah NTT atau seluas 47.349,91 km². Kabupaten Sikka terletak di antara $8^\circ 22'$ – $8^\circ 50'$ Lintang Selatan dan $121^\circ 55' 40''$ – $122^\circ 41' 30''$ Bujur Timur (BPS Kab. Sikka; Sikka Dalam Angka Tahun 2021).

Kampung garam merupakan lokasi produksi garam yang terletak pada Kelurahan Kota Uneng, Kecamatan Alok, Kabupaten Sikka. Kondisi geografis di Kota Uneng yang merupakan wilayah pesisir pantai memiliki suhu yang cenderung panas berkisar antara 27,8°C dan 30,56°C, rata-rata kelembapan udara sepanjang tahun 2021 berkisar antara 69,84 – 83 % dengan kelembapan udara terendah adalah 25 % pada Agustus dan tertinggi 98% pada Juni dan Juli. Berdasarkan jumlah hari hujan dalam setahun, jumlah hari hujan tertinggi terjadi pada bulan Desember. Sedangkan jumlah hari hujan terendah terjadi pada bulan Juni (BPS Kabupaten Sikka; Sikka Dalam Angka Tahun 2021).

Proses Pembuatan Garam Tradisional di Kampung Garam

1. Penyediaan Bahan Utama Garam Kasar

Garam kasar yang digunakan para petani garam dibeli langsung pada pedagang garam kasar garam ini berasal dari luar daerah.

2. Menyaring Sedimen Dan Pelarutan Garam Kasar

Penyaringan sekaligus pelarutan garam kasar dengan menggunakan air sumur atau air PDAM, penyaringan dengan menggunakan saringan yang terbuat dari rotan, garam kasar dimasukan kedalam saringan bersamaan dengan air, tetesan air yang keluar ditadah, proses penyaringan \pm 1 jam tergantung banyaknya garam kasar yang digunakan.

3. Merebus Air Garam

Setelah air garam yang telah disaring, selanjutnya proses pemisahan air dari kandungan garamnya untuk mendapatkan garam. Hal ini dilakukan dengan cara perebusan, proses perebusan ini dengan bantuan panas dari kayu api, proses perebusan tanpa diaduk hingga akhir Tujuannya adalah untuk mendapatkan garam menyerupai pasir basah, proses perebusan ini berkisar antara 4-6jam tergantung banyaknya air garam yang dimasak.

4. Pengeringan Garam

Untuk proses pengeringan garam basah hasil perebusan tadi dilakukan dengan cara disaring kembali dengan menggunakan penyaring yang terbuat dari anyaman daun lontar.

5. Garam Siap Digunakan dan Disimpan

Dalam proses perebusan sebanyak 50 kg garam kasar dilarutkan dengan 40 liter air akan menghasilkan sekitar 50 kg garam halus. Garam siap untuk digunakan ataupun dipasarkan oleh para petani garam.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksploratif. Jenis penelitian yang bersifat eksploratif kualitatif menurut (Umar, 2011) merupakan sebuah penelitian yang bertujuan untuk menggali suatu objek secara relatif mendalam atau dengan kata lain penelitian eksploratif adalah penelitian yang dilakukan untuk mencari sebab atau hal-hal yang mempengaruhi terjadinya sesuatu dan dipakai manakala kita belum mengetahui secara persis dan spesifik mengenai objek penelitian. Dalam penelitian ini tidak dimaksudkan untuk menguji hipotesis tertentu hanya menggambarkan apa adanya suatu variabel, gejala atau keadaan Metode yang digunakan dalam pengambilan data yaitu melalui observasi, wawancara dan pengujian kadar.

HASIL PENELITIAN

1. Observasi Lokasi Penelitian

Kampung Garam merupakan lokasi produksi garam yang ada di Kelurahan Kota Uneng, Kecamatan Alok, Kabupaten Sikka. Sebagian masyarakat yang tinggal di Kampung Garam bermata pencarian sebagai petani garam tradisional. Tempat produksi garam dibuatkan berupa pondok-pondok beratapkan pelepah daun kelapa yang berada di samping ataupun belakang rumah warga. Dari hasil pengamatan penulis, didapati beberapa kondisi lingkungan tempat tinggal warga yang tidak teratur dan masih jauh dari kebersihan. Hal ini dibuktikan dengan pada saat peneliti melakukan penelitian, masih banyak terdapat sampah yang berserakan di halaman rumah, genangan air dibarang bekas dan di dalam got. Selain itu, terdapat kebun dan hutan pohon bakau disekitar pondok-pondok pembuatan garam. Banyak tempat tinggal warga yang berada dipinggir kali yang sudah tercemar dengan sampah-sampah sehingga pada saat hujan kali tersebut tersumbat dan menyebabkan air meluap dan memenuhi rumah warga begitu pun pondok pembuatan garam. Kondisi geografis Kota Uneng berada di pesisir pantai dan memiliki suhu cenderung panas berkisar antara 27,8°C-30,56°C. Tempat produksi garam tradisional masyarakat yang ada di Kota Uneng tepatnya di RT/RW: 013/004 terdapat 6 tempat. Tempat produksi garam ini saling berdekatan antara satu dan lainnya, dari 6 tempat produksi garam ini rata-rata selalu melakukan pemasakan garam 3-4 kali dalam satu minggu untuk kebutuhan konsumsi maupun untuk dijual.

2. Wawancara

Wawancara langsung yang dilakukan berkaitan dengan proses pembuatan garam tradisional. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan wawancara bersama dengan 3 orang informan. Hasil penelitian dengan wawancara langsung dapat dilihat sebagai berikut:

- a. Peneliti bertanya kepada informan, apa bahan utama dalam pembuatan garam tradisional? Dari ketiga informan, informan I, II dan III memberikan jawaban yang sama yaitu menggunakan garam kasar pada musim hujan sedangkan pada musim panas menggunakan garam alam yang ada di Kampung Garam.
- b. Peneliti bertanya lagi, mengapa tidak menggunakan air laut langsung? Semua informan menjawab pembuatan garam ini sudah turun-temurun dan tidak menggunakan air laut selain itu karena jarak dari tempat tinggal ke air laut cukup jauh dan juga karena kondisi air laut yang sudah tercemar.
- c. Bagaimana dengan proses pembuatan garam tersebut? Dari ketiga informan, informan I memberikan jawaban 50 kg Garam kasar disaring dengan menggunakan air tanah 40 liter selama ± 1 jam, hasil saring dimasak dengan bantuan panas dari kayu api ± 6 jam, setelah itu dilakukan penyaringan untuk mendapatkan garam yang halus ± 30 menit, garam siap digunakan dan disimpan. Informan II menjawab 25 Kg Garam kasar disaring dengan menggunakan air tanah 20 liter hasil penyaringan dimasak selama ± 3 jam hingga kadar airnya menyusut dan meninggalkan garam setelah itu garam halus hasil masak disaring kembali dengan menggunakan penyaring yang terbuat dari anyaman daun lontar, proses penyaringan secara bertahap karena penyaring yang digunakan berukuran kecil, selesai disaring garam diangin-anginkan sebentar. Sedangkan informan III Biasanya kami menggunakan 25 Kg garam kasar disaring selama 30 menit dengan tambahan 20 liter air PDAM, hasil saring kemudian dimasak selama ± 3 jam hingga kadar air menyusut setelah itu garam tersebut disaring kembali dengan menggunakan penyaring dari anyaman daun lontar untuk meneteskan air sisa pemasakan, penyaringan dilakukan secara bertahap hingga selesai selanjutnya garam hasil saring siap untuk digunakan dan dipasarkan, satu kali masak menghasilkan 25 Kg garam halus.
- d. Dalam sekali memasak biasanya berapa kg garam halus yang didapat? Semua informan menjawab hasil panen tergantung pada berapa banyak garam kasar yang digunakan, informan I menjawab memasak dengan menggunakan garam kasar sebanyak 50 kg maka garam yang didapat biasanya 55-60 kg. informan II dan III

menjawab sekali masak kami menggunakan 25 kg garam kasar sehingga garam halus yang didapat 30-35 kg.

- e. Peneliti bertanya lagi bahan bakar apa yang digunakan untuk memasak garam? Semua informan menjawab sama untuk bahan bakar kami menggunakan tempurung kelapa atau kayu bakar yang kering.
- f. Dalam satu minggu biasanya berapa kali masak garam? Semua informan menjawab sama kadang tidak tentu juga, kalau yang dijual sudah habis baru mulai masak lagi kadang juga kalau garam kasarnya tidak ada di pasar berarti stop masak.

3. Hasil Uji Kadar NaCl

Penentuan kadar NaCl dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui layak tidaknya garam tersebut di konsumsi. Hasil uji Kadar NaCl garam tradisional di Kampung Garam disajikan dalam Tabel 3.

Kadar NaCl pada sampel garam A sebesar 90,38% memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI 4435-2017) termasuk dalam kategori garam kualitas K2 (kualitas sedang), sampel garam B dengan hasil uji kadar NaCl sebesar 85,71% termasuk dalam kategori garam kualitas K3 (kualitas rendah), sedangkan sampel garam C dengan hasil uji kadar NaCl sebesar 79,37% termasuk dalam kategori garam kualitas K3(kualitas rendah).

Tabel 3.
Hasil Uji Kadar NaCl Garam Tradisional

No	Sampel Garam	Kadar NaCl (%)		SNI 4435-2017 (adbk)		
		Garam kasar	Garam halus	K1	K2	K3
1.	A	93,07	90,38	94%	90%	85%
2.	B	92,95	85,71	94%	90%	85%
3.	C	93,81	79,37	94%	90%	85%
	Rata-rata	93,57	85,15			

Sumber: Data Primer, 2023

4. Kualitas air

Proses pemasakan garam kasar dengan penggunaan air sebagai pelarut pada masing-masing sampel berbeda-beda. Berikut disajikan data hasil uji sampel dengan sumber air yang digunakan:

Tabel 4.
Data Kualitas Air

No	Sampel garam	Sumber air	pH	Suhu
1.	A	Air Tanah (500m dari arah laut)	7.0	28.4
2.	B	Air Tanah (1000m dari arah laut)	6.9	28.8
3.	C	Air PDAM	6.8	29.1
		Rata-rata	6,9	28,7

Sumber: Data Primer, 2023

PEMBAHASAN

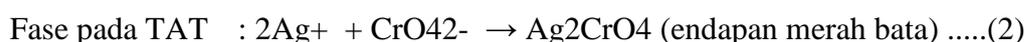
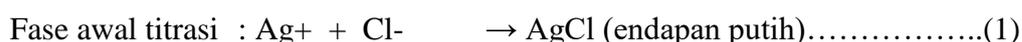
Kampung Garam merupakan salah satu lokasi produksi garam yang ada di Kelurahan Kota Uneng, Kecamatan Alok, Kabupaten Sikka. Kondisi geografis Kota Uneng berada di pesisir pantai dan memiliki suhu cenderung panas berkisar antara 27,8°C-30,56°C. Sebagian masyarakat yang tinggal di kampung garam bermata pencarian sebagai petani garam tradisional. Tempat produksi garam dibuatkan pondok-pondok beratapkan pelepah daun kelapa yang berada di samping ataupun belakannng rumah warga. Tempat produksi garam di Kota Uneng tepatnya di RT/RW 013/004 terdapat 6 tempat produksi garam tradisional. Dari 6 tempat produksi garam ini rata-rata selalu melakukan pemasakan garam 3-4 kali dalam satu minggu untuk kebutuhan konsumsi maupun untuk dijual.

Garam untuk konsumsi telah dipenuhi oleh produksi dalam negeri, namun sebagian besar produksi garam rakyat tersebut masih membutuhkan proses pengolahan lebih lanjut untuk dapat memenuhi standar yang dibutuhkan hingga layak dikonsumsi oleh masyarakat (Efendy et al., 2014). Salah satu garam produksi rakyat adalah garam tradisional yang diproduksi oleh masyarakat di Kota Uneng, kabupaten Sikka.

Secara umum proses pembuatan garam di Kota Uneng meliputi beberapa tahapan sebagai berikut: 1) persiapan bahan baku garam kasar; 2). garam kasar dipindahkan dalam wadah penyaringan disiram dengan air; 3) air hasil tirsan garam kasar ini ditampung pada ember; 4) air garam dimasak pada wadah yang sudah disiapkan dengan suhu 90°C; 5) setelah beberapa jam kemudian terjadilah kristal garam; 6) dan pengeringan garam dilakukan dengan penyaringan. Teknik pengolahan yang relatif sederhana/tradisional mengakibatkan produktivitas garam di Indonesia tergolong rendah (KKP, 2014).

Garam dapur sebagai garam konsumsi harusnya memenuhi syarat atau kriteria standar mutu diantaranya penampakan yang bersih, berwarna putih, tidak berbau, tingkat kelembaban rendah dan tidak terkontaminasi oleh timbal dan bahan logam lainnya (Pauzi, 2018). Sementara itu kadar NaCl yang diatur dalam syarat mutu (SNI 4435-2017) menyatakan bahwa untuk kadar NaCl adbb (atas dasar berat basah) minimal K1 87%, K2 83 %, dan K3 78% sedangkan untuk adbK (atas dasar berat kering) minimal K1 94%, K2 90% dan K3 85%. Pengukuran kadar NaCl dalam garam dianjurkan oleh pemerintah Indonesia untuk meningkatkan keamanan dan kualitas bahan makanan. Garam konsumsi adalah garam yang dikonsumsi bersama-sama dalam makanan atau minuman. Garam konsumsi minimal memiliki NaCl 94% jika tidak memenuhi persyaratan standar tersebut garam tersebut tidak layak untuk dikonsumsi dan berdampak pada kesehatan.

Penentuan kadar NaCl pada sampel garam dilakukan menggunakan titrasi argentometri dengan metode Mohr. Titrasi argentometri merupakan salah satu jenis titrasi yang digunakan saat melakukan reaksi pengendapan. Dalam penelitian ini, digunakan larutan standar berupa ion Ag^+ yang akan bereaksi dengan ion Cl^- membentuk endapan warna putih. Adapun reaksi yang terjadi dapat dilihat pada (persamaan 1). Selain itu, pemilihan indikator dalam proses titrasi juga menjadi salah satu faktor dalam menentukan titik akhir titrasi. Indikator yang digunakan dalam penelitian ini adalah kalium kromat (K_2CrO_4). Titik akhir titrasi argentometri dapat diamati dengan penambahan indikator K_2CrO_4 5% yang akan membentuk endapan Ag_2CrO_4 berwarna merah bata setelah penambahan AgNO_3 berlebih (persamaan 2). Bila semua ion Cl^- sudah habis berreaksi dengan ion Ag^+ dari AgNO_3 maka kelebihan sedikit ion Ag^+ akan berreaksi dengan ion CrO_4^{2-} dari indikator K_2CrO_4 yang ditambahkan. Pembentukan endapan warna merah bata dari Ag_2CrO_4 menandakan bahwa titik akhir titrasi telah tercapai. Reaksi yang terjadi selama proses titrasi adalah sebagai berikut:



Tabel 3. menunjukkan hasil uji rata-rata kadar NaCl pada garam yang diproduksi oleh petani garam di Kampung Garam, Kabupaten Sikka. Pada hasil uji tersebut menunjukkan hasil yang belum maksimal sesuai dengan standar SNI 2016 yakni 94%. Sedangkan apabila dibandingkan dengan standar (SNI 4435-2017) atas dasar berat kering (adbk) maka hasil tersebut dapat digolongkan dalam 3 kategori yakni sampel A termasuk dalam kategori K2 (kualitas Sedang) dengan kadar minimal 90%, sampel B dan sampel C termasuk dalam K3 (kualitas rendah) dengan kadar NaCl minimal 85%. Kualitas garam yang dikelola secara tradisional pada umumnya harus diolah kembali untuk dijadikan garam konsumsi maupun untuk garam industri (Rositawati et al., 2013).

Pada proses produksi garam di Kampung Garam, petani garam menggunakan sumber air yang berbeda yakni air tanah dan air PDAM. Pada sampel A pemasakan garam kasar menggunakan air tanah yang jaraknya sekitar 500 m dari laut, pada sampel B pemasakan garam kasar menggunakan air tanah yang berjarak lebih jauh dua kali dari jarak sampel A, dan pada sampel C pemasakan garam kasar menggunakan air PDAM. Dari hasil uji kadar NaCl, menunjukkan bahwa kadar NaCl yang tinggi terdapat pada sampel A 90,38% dan kadar NaCl paling rendah terdapat pada sampel C 79,37%, terlihat penurunan kadar NaCl yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan kadar NaCl pada garam kasar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yulistiono (2016), yang menyatakan bahwa kualitas garam kasar ketika

dimasak untuk menghasilkan garam halus justru dapat menurunkan kadar NaCl pada garam itu sendiri. Selain itu, kualitas air juga berpengaruh pada penurunan kadar NaCl. Kualitas air yang ideal untuk pembentukan garam ditunjukkan dengan standar nilai pH 6.0, suhu 37°C serta salinitas 30%. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, sampel C menggunakan sumber air PDAM yang memiliki pH 6.8, suhu 29.1°C, sedangkan untuk sampel A menggunakan sumber air tanah dengan nilai pH 7.0, dan suhu 28.4°C sedangkan sampel B menggunakan sumber air air yang memiliki nilai pH 6.9, dan suhu 28.8°C. Kualitas air menjadi penentu bersihnya garam yang dihasilkan. Apabila air yang digunakan untuk pembuatan garam bersih maka garam yang dihasilkan juga bersih begitu pula sebaliknya apabila air tercemar atau kotor maka garam yang dihasilkan akan kotor atau agak kecoklatan. Oleh karena itu, diperlukan lingkungan yang bersih dan jauh dari pencemaran contohnya dari pembuangan sampah, atau pembuangan limbah, misalkan limbah pabrik, limbah industri dan pembuangan limbah masyarakat yang menyebabkan pencemaran tanah. Selain itu wadah tempat penyaringan, pemasakan dan penirisan juga harus diperhatikan agar garam yang dihasilkan memiliki kualitas kebersihan yang baik dan layak untuk dikonsumsi. Zainuri et al. (2016) mengatakan air juga berpengaruh pada proses pemasakan garam secara tradisional. Air disetiap lokasi mempunyai salinitas yang berbeda mengingat banyak faktor yang mempengaruhinya, diantaranya adalah perbedaan intensitas cahaya matahari, suhu, kelembaban, curah hujan, dan kontribusi air tawar dari darat. Pada gambar 4.3 garam hasil pemasakan dengan penggunaan air yang berbeda dari masing-masing sampel di Kampung Garam.

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian, diketahui bahwa kadar NaCl pada garam kasar lebih tinggi dibandingkan pada garam hasil produksi. Menurut Jaya (2016), hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor teknis dalam pembuatannya, yaitu pada proses penguapan yang terjadi dari air garam itu sendiri. Adapun faktor- faktor antara lain:

1. Mutu Air

Mutu air yang digunakan untuk penyaringan sudah terkontaminasi dengan air sungai dan sampah sekitar tempat produksi garam.

2. Lama proses pemasakan

Proses pemasakan garam untuk masing-masing petani garam berbeda-beda.

3. Suhu

Suhu dalam proses kristalisasi garam harus maksimal sehingga garam yang dihasilkan bertekstur halus.

4. Bahan bakar

Bahan bakar yang digunakan untuk pemasakan garam juga bervariasi.

5. Wadah penggunaan

Wadah yang digunakan untuk penyaringan, pemasakan dan penirisan kurang bersih.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil penelitian terdapat beberapa hal yang berpengaruh terhadap kualitas garam yang dihasilkan seperti mutu air, lama proses pemasakan, suhu, bahan bakar, dan wadah penggunaan. Selain itu didukung lagi dengan keadaan lingkungan yang kurang bersih.
2. Kualitas garam dilihat dari kandungan NaCl yang dihasilkan dari tiga lokasi di Kampung Garam Kabupaten Sikka menggunakan metode penguapan dengan bantuan panas bahan bakar menurut (SNI 4435-2017) atas dasar berat kering (adbk) untuk sampel garam A dengan kadar NaCl 90,38% termasuk dalam kategori kualitas garam K2 (kualitas sedang), untuk sampel garam B dan C dengan kadar 85,71% dan 79,37% termasuk kategori kualitas garam K3 (kualitas rendah) dengan rata-rata kandungan NaCl dari ketiga sampel yaitu 85,15% sehingga belum layak untuk dikonsumsi.

SARAN

Perlu dilakukan pengujian lanjut secara fisik (warna), kimia (kalium iodida) dan kadar air untuk meningkatkan kualitas garam yang diproduksi di Kampung Garam Kabupaten Sikka, sehingga pada saat transaksi jual beli garam dipasar tradisional bisa disertakan informasi kandungan NaCl, KI dan persentase kadar air pada garam lokal tersebut.

DAFTAR REFERENSI

- BPS Kabupaten Sikka. (2021). Kabupaten Sikka Dalam Angka 2021. Pp. 8-48. Retrieved Juni 26, 2022, From [Www.Sikkakab.BPS.Go.Id](http://www.Sikkakab.BPS.Go.Id)
- Djakaria, M.N. (2012). Airlaut. In [Http://File.Upi.Edu/Direktori/Fpips/Jur._Pend._Geografi/194902051978031-Djakaria_M_Nur/Air Laut.Pdf](http://File.Upi.Edu/Direktori/Fpips/Jur._Pend._Geografi/194902051978031-Djakaria_M_Nur/Air%20Laut.Pdf), Jur.Pend.Geografi. Retrieved Juni 25, 2022
- Efendy, M, Zainuri, M. & Arwiyah. 2014. Studi Kandungan NaCl Di Dalam Air Baku Dan Garam Yang Dihasilkan Serta Produktivitas Lahan Garam Menggunakan Media Meja Garam Yang Berbeda. *Jurnal Kelautan*. 8(1):1-9.
- Gustiawati, N. D. (2016). Peningkatan Kualitas Garam Rakyat Dengan Metode Rekrystalisasi. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November .

- Hidayati, R; Zainul, R. (2019). Studi Termodinamika Transpor Ionik Natrium Klorida dalam Air Dan Campuran Tertentu.
- Jaya, N.T.S.P., Hartati, R., Widianingsih. 2016. Produksi Garam dan Bittern Di Tambak. *Jurnal Kelautan Tropis*. 19(1):43-47
- KKP Kementerian Kelautan dan Perikanan KKP. (2014). Laporan Kinerja Kementerian Kelautan dan Perikanan Tahun 2014. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP).
- Nastaa, L; Wiyarsi, A. (2019). Analisis Kadar dan Lamaperendaman Natrium Klorida (NaCl) Dalam Detoksifikasi Asam Sianida (HCN) Pada Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst). *Science Tech Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 1(5), 6-14.
- Pakaya, N. K. (2015, Maret 1). Analisis Mutu Garam Tradisional Di Desa Siduwonge Kecamatan Randang Kabupaten Pohuwato Provinsi Gorontalo. (F. A. Rieny Sulistijowati, Ed.) *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 3(1), 1-6.
- Pauzi, G. A., Arwaditha, R.K., Supriyanto, A., Suciwati, S. W., Surtono, A., Junaidi., dan Warsito, 2018. Desain dan Realisasi Akumulator Elektrolit Air Laut dengan Penambahan Sodium Bicarbonate (NaHCO₃) sebagai Sumber Energi Alternatif. *Universitas Lampung. Jurnal Fisika* 8 (2): 78-85.
- Pranoto, A. K. (2012). Modul Pelatihan Garam Lanjutan. Jakarta : STP Press.
- Rositawati, A. L., Citra, M. T., dan Danny, S., 2013. Rekrystalisasi Garam Rakyat Dari Daerah Demak Untuk Mencapai SNI Garam Industri. *Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri*. 2 (4): 217-225.
- Sasongkowati, R. (2014). Bahaya Gula, Garam Dan Lemak. Yogyakarta: Penerbit Indoliterasi.
- Umar, H. (2011). Metode Penelitian Untuk Skripsi Dan Tesis Bisnis. P. 22.
- Yaqin, A., & Setiani. (N.D.). Karakteristik Petani Dan Kelayakan Finansial Usaha Tani Garam Secara Tradisional Dan Teknologi Geomembran (Studi Kasus Di Desa Pangarengan Kecamatan Pangarengankabupaten Sampang). Retrieved Juli 05, 2022, From [Http://Garuda.Risetdikti.Go.Id](http://Garuda.Risetdikti.Go.Id)
- Yulistiono, S. dan Manga, J., 2016. Pemurnian Garam Kasar Menggunakan Bahan pengikat Zat-Zat Pengotor. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri IV 2016*. ISBN : 978-602-60451-0-2.
- Zainuri M, Anam K & Susanti AP. (2016). Hubungan Kandungan Natrium Chlorida (NaCl) dan Magnesium (Mg) dari Garam Rakyat di Pulau Madura. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan Universitas Trunojoyo Madura 27 Juli 2016* (pp. 167-172). Madura: Universitas Trunojoyo Madura.