

ANALISA KUALITAS BAKU MUTU GARAM KROSOK MENJADI GARAM KESEHATAN DAN INDUSTRI DI KABUPATEN KARAWANG

ANALYSIS OF THE STANDARD QUALITY OF THE CRUDE SOLAR SALT BECOME THE HEALTH AND INDUSTRY'S SALT IN KARAWANG DISTRICT

Roberto Patar Pasaribu^{*1}, Aris Kabul Pranoto¹, Anasri², Waluyo³, Suratna⁴

¹Program Studi Teknik Kelautan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang, Jl. Lingkar Tanjungpura, Karawang Barat, Karawang

²Program Studi Teknologi Pengolahan Produk Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang, Jl. Lingkar Tanjungpura, Karawang Barat, Karawang

³Fakultas Pertanian, Universitas Tidar, Jl. Kapten Suparman 39 Potrobangsari, Magelang Utara, Jawa Tengah

⁴Biro SDM Aparatur dan Organisasi, Sekretariat Jenderal KKP, Jl. Medan Merdeka Timur No. 16, Jakarta

Teregistrasi I tanggal: 08 Juli 2022; Diterima setelah perbaikan tanggal: 27 September 2022; Disetujui terbit tanggal: 30 September 2022

ABSTRAK

Garam krosok atau disebut "*Crude Solar Salt*" merupakan garam yang dihasilkan melalui proses evaporasi dan kristalisasi air laut. Beberapa garam krosok mempunyai kualitas yang berbeda, hal ini dipengaruhi oleh kualitas air laut sebagai bahan baku, fasilitas produksi yang tersedia dan penanganan pasca panen. Garam krosok ini banyak dihasilkan petani garam disepanjang pantai utara Kabupaten Karawang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas garam krosok yang diperoleh dari petani garam di Kabupaten Karawang dan menaikkan baku mutu garam agar menambah nilai jual garam dengan menciptakan produk garam kesehatan dan industri. Metode yang dilakukan adalah melakukan kristalisasi kembali garam krosok tersebut dengan menambahkan zat pengikat atau zat aditif. Berdasarkan hasil uji kristal garam di laboratorium, diketahui bahwa hasil kristalisasi garam krosok di Kabupaten Karawang mempunyai kandungan NaCl mencapai 99,35%, nilai ini sudah di atas baku mutu SNI yaitu 98% sebagai garam kesehatan. Sementara untuk bahan berbahaya seperti (Hg) dan (As) kandungannya sekitar 0.001% kadar ini di bawah batas ambang SNI yaitu 0,1%.

Kata kunci: Garam Krosok, Baku Mutu, Kristalisasi, Uji Sampel

ABSTRACT

"Krosok" salt, or "Crude Solar Salt", is salt produced through the evaporation and crystallization of seawater. Some krosok salts have different qualities, and this is influenced by the quality of seawater as raw material, available production facilities and post-harvest handling. This krosok salt is mainly produced by salt farmers along the north coast of Karawang Regency. This study aimed to determine the quality of krosok salt obtained from salt farmers in Karawang Regency and to raise salt quality standards to increase the sale value of salt by creating healthy and industrial salt products. The method is to re-crystallize the "krosok" salt by adding binders or additives. Based on the results of the salt crystal test in the laboratory, it is known that the crystallization of "krosok" salt in Karawang Regency has a NaCl content of up to 99.35%; this value is already above the SNI

Korespondensi penulis:

*Email: robertopasa37@gmail.com

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/plgc.v3i3.11336>

quality standard of 98% as health salt. Meanwhile, for hazardous materials such as (Hg) and (As), the content is around 0.001%, below the SNI threshold of 0.1%.

Keywords: *Crude Solar Salt, Quality Standard, Crystallization, Sample Test*

PENDAHULUAN

Garam merupakan komoditi yang memiliki potensi besar di Indonesia karena didukung adanya pantai yang panjang dan menjadi sumber dalam menghasilkan garam guna memenuhi kebutuhan garam nasional. Garam yang dihasilkan mempunyai kadar NaCl sekitar 94% belum memenuhi syarat garam industri, sehingga untuk memenuhi garam industri di Indonesia masih mengandalkan garam impor (Martina et al., 2014).

Pada umumnya pembuatan garam dari air laut terdiri dari proses pemekatan (menguapkan airnya) dan pemisahan garamnya (dengan kristalisasi). Bila seluruh zat yang terkandung dikristalkan akan terdiri dari campuran bermacam-macam zat yang terkandung, tidak hanya Natrium Klorida tetapi juga beberapa zat yang tidak diinginkan ikut terbawa (impurities). Proses kristalisasi yang demikian disebut kristalisasi total (Santosa, 2014).

Kualitas garam bergantung kandungan NaCl dalam garam sedangkan kandungan NaCl dalam garam bergantung pada kepekat air laut yang digunakan dan lokasi air laut, selain itu tempat pengkristalan juga berpengaruh terhadap kualitas garam yang akan di produksi (Hoiriyah, 2019).

Garam konsumsi atau garam kesehatan adalah garam beryodium dengan kadar natrium klorida (NaCl) minimum 94,7 %, kadar cadmium (Cd) maksimum 0,5 mg/kg, serta kadar timbal (Pb) maksimum 10 mg/kg, kadar Raksa (Hg) maksimum 0,1 mg/kg dan kadar arsen (As) maksimum 0,1 mg/kg sedangkan garam industri adalah garam yang dibutuhkan sebagai bahan baku atau

bahan penolong untuk industri (Surya, 2018).

Indonesia merupakan penghasil garam yang memanfaatkan air laut sebagai sumber bahan baku. Garam yang dihasilkan dari proses penguapan dan kristalisasi air laut dikenal dengan istilah garam kasar (krosok). Garam krosok (Crude Solar Salt mempunyai kadar natrium klorida (NaCl) yang rendah dan mempunyai zat pengotor magnesium sulfat (MgSO₄), kalsium sulfat (CaSO₄), magnesium klorida (MgCl₂). Garam krosok ini tidak dapat dikonsumsi atau menjadi bahan baku untuk kebutuhan industri karena kadar NaCl nya masih dibawah Standar Nasional Indonesia (SNI) (Sumada et al., 2016).

Petani garam di Kabupaten Karawang, umumnya menghasilkan garam krosok dengan rata-rata produktivitas garam sebesar 23.14 Ton/Ha/Tahun. Kualitas garam dari petani di Kabupaten Karawang belum memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) karena mutu garam yang memiliki kadar NaCl di bawah 94.00 persen, sedangkan garam konsumsi memerlukan kadar garam NaCl diatas 94.70% (Prastio, 2019).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas garam krosok dari petani garam di Kabupaten Karawang dan menaikkan mutu garam krosok tersebut dengan cara mengkristalisasi kembali garam tersebut. Metode yang dilakukan adalah melakukan proses kristalisasi kembali garam krosok setelah dicampur dengan air murni dan zat pengikat atau zat aditif, kemudian membandingkan kandungan kimia garam hasil kristalisasi tersebut dengan standar baku mutu SNI. Manfaat penelitian ini adalah untuk menambah nilai jual garam krosok dengan menaikkan kadar NaCl yang

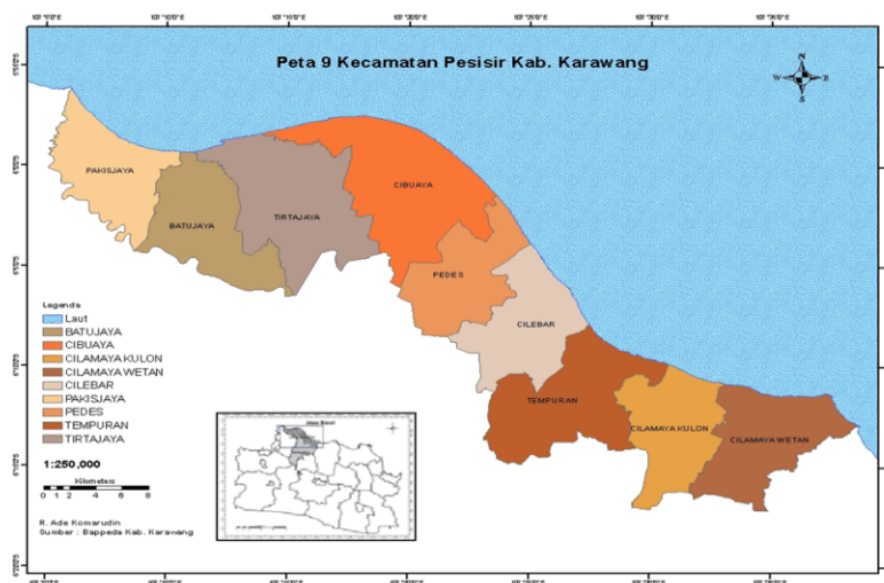
sesuai standar SNI untuk produk garam kesehatan dan industri.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan bulan Juni - November 2021 pada 2 lokasi, yaitu di desa Muara Baru, Kecamatan Cilamaya Wetan, pesisir Kabupaten Karawang sebagai tempat pembuatan

dan pengumpulan garam krosok dan di *Teaching Factory*, Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang sebagai tempat pengkristalisasi garam krosok. Sedangkan pengujian sampel kristal dilakukan di laboratorium kualitas air di Laboratorium Kimia Terpadu IPB. Desa Muara Baru berada di pantai kabupaten Karawang dan berbatasan langsung dengan laut Jawa (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian
Figure 1. Research location map

Alat dan Bahan

Alat dan bahan digunakan adalah peralatan untuk mencampurkan garam

krosok dengan air murni dan aditif pada wadah membran, kemudian mengambil sampel air garam (*Bittern*) dan kristalnya (Tabel 1).

Tabel 1. Alat dan Bahan
Table 1. Tools and Materials

No	Nama Alat dan Bahan	Kegunaan
1	Bak Geomembran dan Fiber gelas	Wadah kristalisasi (rumah garam)
2	Botol Sampel	Wadah sampel Kristal dan Bittern
3	Garam Krosok	Bahan Baku Garam
4	Ramsol	Bahan Aditif (bahan mengikat polutan)
5	Boume meter	Untuk mengukur kadar kekentalan air asin

Pembuatan Garam

Produksi garam pada umumnya dilakukan dengan proses kristalisasi. Pada tahap awal air laut ditampung ditambah-tambah yang berada dipinggiran pantai, kemudian air laut yang di tambah bila sudah mencukupi kepekatannya dialirkan tambak kristalisasi, kemudian diuapkan dengan memanfaatkan sinar matahari sampai membentuk kristal garam. Jika pada proses pemadatan tambak kurang padat maka pada saat pemanenan kemungkinan permukaan tanahnya akan ikut terbawa sehingga warna kristal garam akan menjadi keruh, kristal garam ini disebut garam krosok (Mustofa & Turjono, 2015).

Produksi garam umumnya menggunakan teknologi penguapan air laut dengan tenaga sinar matahari. Metode pembuatan garam air laut dilakukan melalui proses pemekatan dan proses pemisahan garam (kristalisasi). Proses pemekatan dilakukan dengan menguapkan airnya dengan panas matahari kemudian melalui proses kristalisasi akan terbentuk garam (Wibowo, 2020).

Peningkatan Kualitas Garam

Peningkatan kualitas garam bertujuan untuk meningkatkan kadar natrium klorida (NaCl) garam sehingga sesuai dengan peruntukannya. Peningkatan kualitas garam dapat dilakukan melalui perbaikan kualitas air laut sebagai bahan baku, perbaikan fasilitas produksi, dan perbaikan setelah garam dihasilkan. Peningkatan kualitas garam melalui garam yang sudah dihasilkan dilakukan secara kimia dan fisika, secara kimia dengan penambahan bahan kimia sedangkan secara fisika melalui pencucian dan kristalisasi kembali. Proses kristalisasi kembali merupakan proses untuk meningkatkan kualitas garam dengan mempergunakan

larutan garam mendekati jenuh, yang merupakan bahan pengikat berguna untuk melarutkan bahan pengotor sehingga diperoleh garam dengan kadar natrium klorida (NaCl) yang lebih tinggi (Sumada et al., 2016).

Metode Pengolahan Garam Kesehatan

Metode pengolahan dilakukan dengan mencampurkan garam krosok dengan air murni dan zat perekat, kemudian mengkristalkan kembali campuran tersebut didalam wadah rumah garam. Garam krosok yang dihasilkan petani garam di tambak pinggir pantai Kabupaten Karawang dikumpulkan dan dibawa ke teaching factory Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang untuk dikristalisasi kembali di rumah garam. Air pencampuran dan kristal yang dihasilkan di uji di laboratorium untuk mengetahui kadungan kimia yang ada didalamnya. Diagram alir metode penelitian terdapat pada Gambar 2.

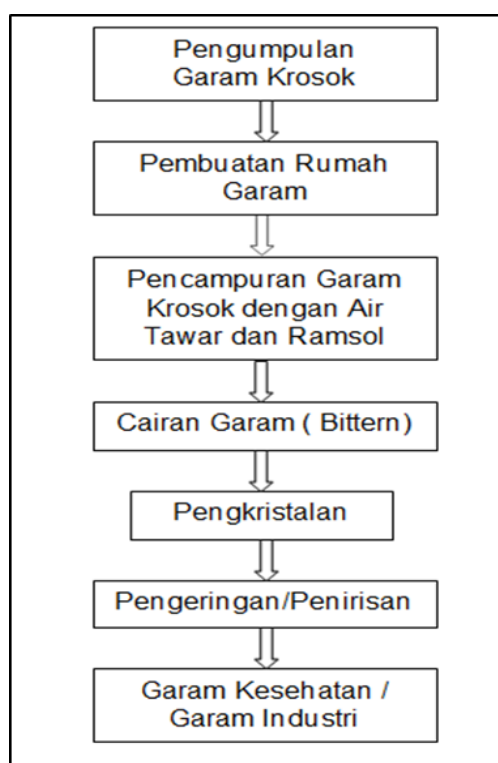
Garam Krosok

Garam yang dihasilkan dari proses kristalisasi air laut dikenal dengan garam kasar (krosok). Garam krosok memiliki kualitas yang rendah karena kadar natrium klorida (NaCl) sekitar 85%, dan mengandung bahan pengotor seperti magnesium sulfat (MgSO₄), kalsium sulfat (CaSO₄), magnesium klorida (MgCl₂), kalium klorida (KCl) dan pengotor tanah. Garam krosok ini tidak dapat dikonsumsi secara langsung oleh masyarakat maupun sebagai bahan baku untuk kebutuhan industri dan sebagainya karena kadar NaCl nya masih dibawah Standar Nasional Indonesia (SNI) (Sumada et al., 2016).

Untuk menghasilkan garam dengan mutu baik, sebaiknya senyawa-senyawa Kalsium, Magnesium dan Sulfat terlebih dahulu diendapkan. Pada garam rakyat yang memanfaatkan penguapan total, kadar garam (NaCl) yang dihasilkan

jarang mencapai 90%, sehingga dibutuhkan perlakuan khusus agar dihasilkan garam dengan kualitas tinggi. Rekrystalisasi merupakan metode yang paling sering digunakan untuk memurnikan senyawa dalam bentuk padatan. Rekrystalisasi juga dapat

diaplikasikan dalam proses pemurnian garam untuk memperoleh garam dengan kualitas tinggi. Rekrystalisasi garam diawali dengan pelarutan garam dengan menggunakan air murni yang kemudian dipisahkan zat pengotornya (Maulana et al., 2017).



Gambar 2. Diagram Alir Metode Penelitian
Figure 2. Research Method Flowchart

Rumah Garam

Petani garam di Indonesia masih mengandalkan iklim dalam memproduksi garam. Untuk itu, ada waktu-waktu tertentu petani garam tidak bisa panen, terutama saat musim hujan. Pada musim hujan akan membuat garam memiliki kualitas dan kuantitas yang menurun. Untuk mengatasi ketergantungan pada musim tersebut, muncullah inovasi baru dalam pembuatan garam yaitu dengan membuat rumah garam sebagai wadah

untuk proses kristalisasi (Kurniawan et al., 2019)

Rumah garam yang dibuat pada penelitian ini adalah rumah garam berbentuk prisma. Pada kedua sisinya di beri pintu dari plastik dan alas rumah garam menggunakan triplek yang dilapisi plastik HDPE warna hitam, pada pinggiran alas diberi batu bata mengelilingi alas dengan tujuan untuk membentuk seperti kolam. Atap rumah garam menggunakan plastik HDPE berwarna putih yang disusun dengan kerangka paralon (Gambar 3).



Gambar 3. Proses pencampuran garam krosok di rumah garam
Figure 3. The process of mixing "krosok" salt in the salt house

Bahan Pengikat Garam Ramsol

Air laut sebagai sumber bahan baku pembuatan garam selain mengandung NaCl juga mengandung garam-garam terlarut lainnya sebagai impurities (pengotor). Pengotor ini biasanya berasal dari ion-ion Ca^{2+} , SO_4^{2+} , Fe^{3+} , Mg^{2+} , dan lain-lain. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan penambahan bahan pengikat impurities. Bahan pengikat ini merupakan bahan ditambahkan kedalam larutan garam krosok dengan maksud untuk mengikat zat pengotor atau polutan yang sebelumnya sudah ada pada garam krosok. Salah satu contoh bahan pengikat adalah Ramsol. Ramsol ini merupakan campuran bahan kimia berbentuk bubuk (powder) selain sebagai zat pengikat juga sebagai zat aditif, yaitu zat yang ditambahkan ke dalam campuran garam krosok dalam jumlah kecil selain sebagai bahan pengikat juga untuk memperbaiki penampakan, cita rasa, tekstur sehingga mempengaruhi kualitas garam (Efendy *et al.*, 2013).

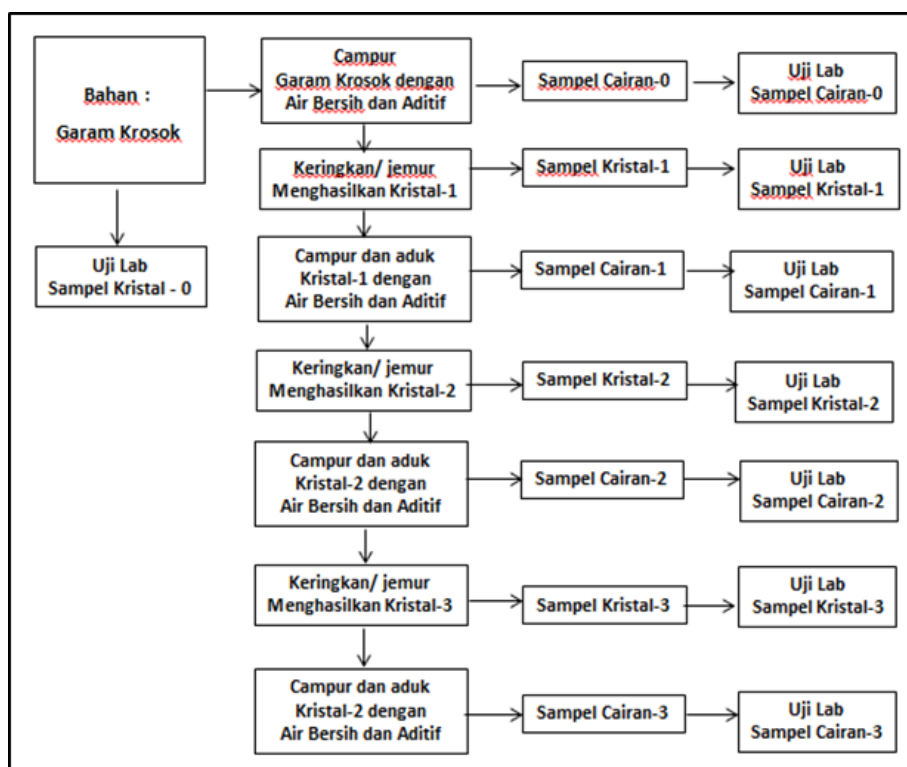
Garam Kesehatan dan Industri

Garam kesehatan atau garam konsumsi merupakan garam beryodium dengan kandungan natrium klorida (NaCl) minimum 94,7 %, air maksimum 7 %, cadmium (Cd) maksimum 0,5 mg/kg, timbal (Pb) maksimum 10 mg/kg,

Raksa (Hg) maksimum 0,1 mg/kg, arsen (As) maksimum 0,1 mg/kg, serta kandungan KIO₃ minimal 30 mg/kg, sedangkan garam industri adalah garam yang dibutuhkan sebagai bahan baku untuk industri yang mempunyai standar Natrium klorida (NaCl) nya min 96,00 % (Sumada *et al.*, 2016). Saat ini dalam industri kesehatan bahan baku obat (BBO) yang diperlukan masih harus diimpor. Salah satu bahan yang masih diimpor adalah garam farmasi (Tansil *et al.*, 2016).

Pengolahan dan Analisa

Pengolahan dan analisa data dilakukan dengan mengumpulkan data/sampel hasil pencampuran garam krosok dengan air bersih dan zat perekat, kemudian air campuran dikeringkan untuk memperoleh kristal garam (proses kristalisasi kembali). Kegiatan ini dilakukan dengan 3 kali perlakuan untuk memperoleh sampel kristal garam dan cairan (bittern) untuk diuji di laboratorium. Pengujian sampel kristal garam dan cairan dilakukan di laboratorium kualitas air di Laboratorium Kimia Terpadu IPB. Kemudian kandungan kimia hasil uji laboratorium dibandingkan nilai batas ambang Standar Nasional Indonesia (SNI-8027: 2016) untuk industri aneka pangan. Proses kristalisasi kembali terhadap garam krosok dan tahapan pengambilan sampel terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tahapan Pengambilan dan Pengujian Sampel
 Figure 4. Stages of Sampling and Testing

HASIL DAN BAHASAN

HASIL

Hasil Uji Sampel Kristal Garam

Hasil uji terhadap sampel kristal, hasil kristalisasi kembali garam krosok yang dilakukan di laboratorium kualitas air di Laboratorium Kimia Terpadu IPB menghasilkan nilai konsentrasi dari zat-zat kimia yang terkandung dalam kristal tersebut. Adapun parameter yang terkandung dalam kristal garam tersebut adalah Water Content, Natrium Klorida (NaCl), Water-Insoluble (So), Iodium (KIO₃), Cadmium (Cd), Lead (Pb), Mercury (Hg), Arsenic (As), Calcium

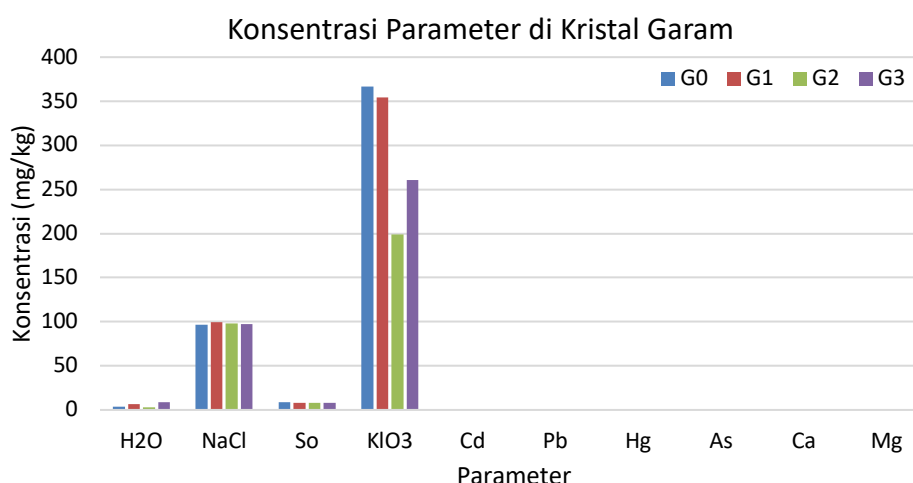
(Ca), Magnesium (Mg). Hasil uji lab konsentrasi parameter tersebut berikut ambang batas yang dikeluarkan SNI terdapat pada Tabel 2. Nilai parameter kimia tersebut dibuat dalam bentuk grafik untuk melihat parameter yang mempunyai nilai konsentrasi maksimal dan minimal. Grafik dari parameter tersebut dapat dilihat pada Gambar 5. Gambar 5 memperlihatkan parameter Iodium (KIO₃) adalah senyawa yang paling dominan disusul senyawa NaCl. Ini menunjukkan bahwa proses rekristalisasi garam krosok mengandung senyawa yang dibutuhkan untuk garam kesehatan dan industri (Umam, 2019).

Tabel 2. Hasil Uji Laboratorium Sampel Kristal Garam
Table 2. Laboratory Test Results of Salt Crystal Samples

No	Parameter	G0	G1	G2	G3	Ambang Batas SNI	Satuan
1	Water Content	3.67	6.65	3.05	9.03	Max. 0.5	%
2	Natrium Klorida (NaCl)	96.38	99.35	98.23	97	Min. 97	%
3	Water-Insoluble (So)	8.46	7.89	8.36	7.82	Max. 0.5	%
4	Calcium (Ca)	0.03	0.03	0.03	0.05	Max. 0.06	%
5	Magnesium (Mg)	0.41	0.17	0.12	0.29	Max. 0.06	%
6	Iodium (KIO ₃)	366.7	354.5	199.1	260.3	Min. 30	mg/Kg
7	Cadmium (Cd)	1	0.1	0.1	0.1	Max. 0.5	mg/Kg
8	Lead (Pb)	0.2	0.2	0.2	0.2	Max. 10.0	mg/Kg
9	Mercury (Hg)	0.001	0.001	0.001	0.001	Max. 0.1	mg/Kg
10	Arsenic (As)	0.001	0.001	0.001	0.001	Max. 0.1	mg/Kg

Keterangan:

Go = Kristal Garam Krosok, G1= Kristal1, G2= Kristal2, G3= Kristal3

Gambar 5. Grafik Konsentrasi Parameter pada Kristal Garam
Figure 5. Graph of Parameter Concentrations on Salt Crystals

Hasil Uji Sampel Cairan Garam

Pengujian terhadap sampel cairan garam (bittern) hasil kristalisasi kembali garam krosok dilakukan di Laboratorium Kimia Terpadu IPB. Hasil pengujian menghasilkan nilai konsentrasi dari parameter yang terkandung dalam cairan garam tersebut. Adapun parameter yang terkandung dalam cairan garam tersebut adalah Nickel (Ni), Iron (Fe), Chromoium (Cr), Manganese (Mn), Lead (Pb),

Magnesium (Mg), Sodium (Na), Potassium (K). Nilai konsentrasi parameter tersebut dapat dilihat pada Tabel 3. Nilai parameter kimia yang terkandung dalam cairan garam tersebut dibuat dalam bentuk grafik untuk melihat parameter mana yang mempunyai nilai minimal dan maksimal. Grafik dari parameter tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.

Gambar 6, memperlihatkan parameter Magnesium (Mg) adalah senyawa yang paling dominan disusul

senyawa Potassium (K). Ini menunjukkan bahwa dari proses rekristalisasi garam krosok menghasilkan cairan *bittern* yang

banyak mengandung Magnesium yang dibutuhkan untuk bahan pembuatan obat dan pupuk (Umam, 2019).

Tabel 3. Hasil Uji Laboratorium Sampel Cairan Garam
 Table 3. Laboratory Test Results of Salt Liquid Samples

Parameter	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9
Nickel	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Iron	0.41	0.38	0.23	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Chromioium	0.02	0.02	0.02	0.07	0.06	0.06	0.02	0.02	0.02
Manganese	1.86	1.9	1.96	2.06	1.97	1.97	0.23	0.26	0.24
Lead	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Magnesium	612.3	616.6	612.6	497.6	497.3	507.7	96.72	98.02	98.65
Sodium	5.58	5.52	5.51	9.3	9.25	9.14	3.21	3.37	3.22
Potassium	63.15	62.56	59.77	84.85	81.21	82.94	14.98	15.47	15.08

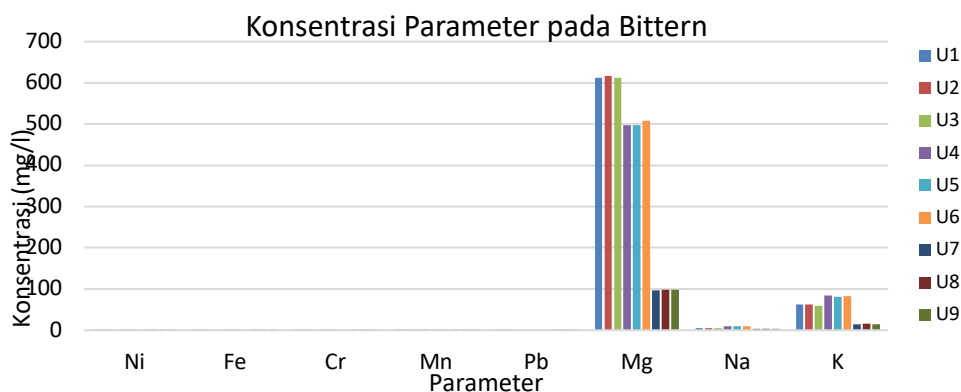
Keterangan:

Setiap sampel cairan (*Bittern*) dilakukan 3x pengujian untuk setiap proses pencampuran garam dengan air dan zat aditif.

U1= Uji 1 campuran (0), U2= Uji 2 campuran (0), U3= Uji 3 campuran (0)

U4= Uji 1 campuran (1), U5= Uji 2 campuran (1), U6= Uji 2 campuran (1)

U7= Uji 1 campuran (2), U8= Uji 2 campuran (2), U9= Uji 1 campuran (2)



Gambar 6. Grafik Konsentrasi Parameter pada Cairan garam (*Bittern*)
 Figure 6. Graph of Parameter Concentrations on Salt liquids (*Bittern*)

BAHASAN

Kualitas Kristal Garam

Untuk menentukan apakah garam itu dapat digunakan sebagai garam untuk kesehatan dan industri maka kadar dari senyawa kimia yang ada dalam garam

tersebut harus sesuai dengan batas ambang standar mutu garam yang dikeluarkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI). Berdasarkan SNI garam industri aneka pangan adalah SNI 8207 tahun 2016 parameter yang perlu diperhatikan untuk menentukan jaminan

mutu garam agar layak menjadi garam kesehatan dan industri adalah kadar air (*Water Content*), natrium (NaCl), kalsium (Ca), magnesium (Mg) dan iodium (KIO₃). Sedangkan untuk melihat pencemaran logam yang perlu diperhatikan adalah kadar cadmium (Cd), timbal (Pb), mercury (Hg), Arsenic (As) (Dewanti et al., 2021).

Berdasarkan hasil uji laboratorium pada Tabel 2, menunjukkan kadar (NaCl) pada garam krosok sebesar 96.38% (G0), setelah dilakukan pencampuran kembali (kristalisasi kembali) dengan air bersih dan garam Ramsol yang merupakan aditif yang berfungsi sebagai pengikat diperoleh konsentrasi kristal NaCl menjadi 99.35% (G1). Kemudian setelah dilakukan proses pencampuran yang ke-2 konsentrasinya menjadi 98.23% (G2) dan pada pencampuran ke-3 konsentrasi NaCl menjadi 97 (G3). Hasil ini menunjukkan kadar NaCl hasil kristalisasi selalu lebih besar dari kadar garam krosok. Ini berarti kadar NaCl garam krosok setelah proses kristalisasi sudah memenuhi batas ambang dari standar garam industri yaitu 97% (SNI-8207:2016) yang dapat digunakan sebagai bahan baku garam kesehatan dan industri (Kementerian Perindustrian, 2020).

Untuk parameter Calcium (Ca) garam krosok memiliki sebesar 0,03% (G0). Setelah dilakukan kristalisasi kembali dengan mencampurkan garam Ramsol sebagai zat aditif, kadar tetap 0,03% (G1) kemudian dilakukan kristalisasi kembali kadarnya tetap 0,03% (G2) tetapi kristalisasi ke-3 kadar Calcium menjadi 0,05% (G3). Hasil ini menunjukkan kadar Calcium hasil kristalisasi diatas memiliki kadar lebih kecil dibandingkan dengan kadar standar garam industri yaitu sebesar maksimum 0,06% (SNI-8207:2016). Magnesium (Mg) memiliki kadar sebesar 0.41 pada garam krosok (G0). Setelah dilakukan kristalisasi kembali garam krosok tersebut kadar magnesiumnya menjadi 0.17%

(G1) dan selanjutnya kadarnya berubah pada kristalisasi ke-2 menjadi 0.12 % (G2) dan kristalisasi ke-3 kadar magnesium 0,12% (G3). Semua kadar magnesium (Mg) yang dihasilkan dari proses kristalisasi kembali lebih besar dari harga standar garam industri yaitu sebesar maksimum 0.06 % (Dewanti et al., 2021).

Untuk parameter Iodium sebagai (KIO₃) garam krosok memiliki kadar Iodium sebesar 366.74 mg/kg (G0). Setelah dilakukan kristalisasi kembali kadar Iodium menjadi 354.50 mg/kg (G1) kemudian dilakukan kristalisasi kembali kadarnya menjadi 199.14 mg/kg (G2) dan kristalisasi ke-3 kadar Iodium 260,39 mg/Kg (G3). Hasil ini menunjukkan semua kadar Iodium hasil kristalisasi memiliki kadar lebih besar dibandingkan dengan kadar yang sesuai dengan standar garam industri yaitu sebesar minimum 30 mg/kg (SNI-8207:2016), ini berarti kadar Iodium hasil kristalisasi sudah memenuhi syarat sebagai garam kesehatan dan industri. Dari hasil uji parameter NaCl, Calcium (Ca) dan (KIO₃) yang merupakan parameter penentu dalam penggunaan garam untuk kesehatan dan industri, diperoleh kadar ke-3 parameter tersebut telah sesuai dengan batas ambang yang ditentukan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI -8207:2016), hanya 1 parameter yaitu magnesium dan kandungan air yang melebihi batas ambang, kondisi ini memang memerlukan penjemuran lebih lama dari kristal garam tersebut (Wibowo, 2020).

Kualitas Cairan Garam

Cairan garam (Bittern) merupakan cairan hasil campuran garam krosok dengan air murni ditambah dengan zat aditif yaitu Ramsol sebagai zat perekat. Cairan ini dikristalisasi kembali dengan cara menjemur dengan memanfaatkan sinar matahari di rumah garam (gambar 2). Sebelum dilakukan proses kristalisasi diambil sampel cairan

untuk di uji kandungan parameter yang ada pada cairan di laboratorium. Parameter yang terkandung dalam cairan garam tersebut adalah Nickel (Ni), Iron (Fe), Chromoium (Cr), Manganese (Mn), Lead (Pb), Magnesium (Mg), Sodium (Na), Potassium (K). Kadar dari parameter ini tidak merupakan acuan untuk menentukan kualitas garam untuk garam kesehatan dan industri tetapi sebagai pembanding hasil uji kristal garam yang dilakukan (hasil pada tabel 2) disamping untuk melihat kandungan parameter yang dominan.

Dalam pengujian dilaboratorium setiap sampel Bittern dilakukan 3x pengujian untuk setiap proses pencampuran sebelum dilakukan proses kristalisasi. Berdasarkan hasil uji laboratorium pada tabel 3, ditunjukkan nilai rata-rata kadar setiap parameter yang diuji, dimana parameter Magnesium (Mg) memiliki nilai rata-rata tertinggi sebesar 404,2 mg/kg kemudian Potasium (K) sebesar 53,33 mg/kg dan Manganase (Mn) sebesar 1,38 mg/kg. Untuk parameter kandungan kimia berbahaya seperti Nikel (Ni), besi (Fe), Chrom (Cr) kandungannya sangat kecil yaitu berkisar 0.01 mg/kg sampai 0.13 mg/kg. Hal ini menunjukkan bahwa cairan garam setelah dilakukan perlakuan dengan mencampur dengan air bersih dan zat aditif menghasilkan cairan garam yang tidak berbahaya sehingga kristal garam yang dihasilkan juga sehat dan dapat dikonsumsi (Nuzula et al., 2020).

Pemanfaatan Peningkatan Kualitas Garam Krosok

Proses peningkatan kualitas garam krosok dengan kristalisasi kembali menghasilkan suatu perubahan dari garam krosok yang kurang berkualitas menjadi garam berkualitas tinggi karena menghasilkan garam dengan kadar NaCl sebesar 99,35%, Jika mengacu pada

syarat SNI-8027:2016 maka garam hasil kristalisasi garam krosok ini dapat digunakan sebagai garam konsumsi dan industri karena sudah sesuai dengan syarat SNI dimana kadar NaCl minimalnya 97%. Kualitas garam sangat penting untuk menentukan penggunaannya. Garam dengan kadar NaCl tinggi digunakan untuk bahan baku industri, sedangkan kadar NaCl di bawah standar digunakan untuk industri pengasinan ikan (Adibrata et al., 2021). Disamping memanfaatkan garam hasil kristalisasi garam krosok, cairan (bittern) campuran krosok dengan air dan aditif juga dapat juga dimanfaatkan karena menghasilkan senyawa magnesium (Mg) yang mempunyai konsentrasi rata-rata mencapai 404,2 mg/kg. Parameter magnesium dari hasil rekristalisasi ini dapat dimanfaatkan dalam bentuk produk magnesium yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan refraktor (bata tahan api), isolator kalor dan sebagai bahan komponen obat dan untuk pembuatan pupuk.

SIMPULAN

Hasil uji di laboratorium kandungan kristalisasi kembali campuran garam krosok dengan larutan perekat, menunjukkan kandungan (NaCl) mencapai 99,35%, kadar ini diatas ambang batas SNI yaitu minimal 97% sebagai garam kesehatan dan industri. Sementara untuk bahan berbahaya seperti (Hg) dan (As) kandungannya sekitar 0,001%, kadar ini di bawah batas ambang SNI yaitu 0,1%. Dengan melihat kandungan zat kimia yang ada pada garam hasil kristalisasi campuran garam krosok dengan zat aditif dan membandingkan dengan batas baku mutu SNI maka dapat disimpulkan garam hasil kristalisasi garam krosok dapat digunakan sebagai garam kesehatan dan industri.

DAFTAR PUSTAKA

- Adibrata, S., Sari, F. I. P., Andriyadi, A., & Harto, B. (2021). Potensi Kualitatif Produksi Garam dari Perairan Pantai Lubuk dan Pantai Takari, Bangka Belitung. *Buletin Oseanografi Marina*, 10(1), 13–22. <https://doi.org/10.14710/buloma.v10i1.31797>
- Dewanti, D. P., Arifudin, Adhi, R. P., Saraswati, A. A., Murti, S. D. S., & Prayitno, J. (2021). Kajian Lingkungan Pengembangan Produksi Garam Industri Di Indonesia. *JRL*, 14(2), 146–155.
- Efendy, M., Sidik, R. F., & Triajie, H. (2013). Penggunaan Zat Aditif Ramsol dalam Meningkatkan Mutu Garam Rakyat. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 6(1), 67–71. http://journal.trunojoyo.ac.id/jurnal_kelautan/article/view/834
- Hoiriyah, Y. U. (2019). Peningkatan Kualitas Produksi Garam Menggunakan Teknologi Geomembran. *Jurnal Studi Manajemen Dan Bisnis*, 6(2), 71–76. <https://doi.org/10.21107/jsmb.v6i2.6684>
- Kementerian Perindustrian. (2020). Kebutuhan Garam Nasional. *Direktorat Jenderal Industri Kimia, Farmasi, Dan Tekstil*, April.
- Kurniawan, A., Assafri, F., Munandar, M. A., Jaziri, A. A., & Guntur, G. (2019). Analysis of Sea Salt Quality From the Green House Prism Method in Sedayu Lawas Village, Lamongan Regency, East Java. *Jurnal Kelautan Nasional*, 14(2), 95–102. <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jkn/article/view/7073>
- Martina, A., Judy, I., Witono, R., & Sc, M. A. (2014). *PEMURNIAN GARAM DENGAN METODE HIDROEKSTRAKSI BATCH Disusun Oleh: Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Katolik Parahyangan*.
- Maulana, K. D., Jamil, M. M., Putra, P. E. M., Rohmawati, B., & Rahmawati. (2017). Peningkatan Kualitas Garam Bledug Kuwu Melalui Proses Rekrystalisasi dengan Pengikat Pengotor CaO , Ba (OH) 2 , dan. *Journal of Creativity Student*, 2(1), 42–46.
- Mustofa, & Turjono, E. (2015). Analisis Optimalisasi Terhadap Aktivitas Petani Garam Melalui Pendekatan Hulu Hilir Di Penambangan Probolinggo. *Jurnal WIGA*, 5(1), 46–57.
- Nuzula, N. I., Sri, W., Pratiwi, W., Indriyawati, N., & Efendy, M. (2020). Analisa Komposisi Kimia pada Bittern (Studi kasus Tambak Garam Desa Pedelegan Pamekasan Madura). *Prosiding Seminar Nasional Kahuripan 1*, 4–7.
- Prastio, L. O. (2019). Strategi Program Pemberdayaan Usaha Garam Rakyat Di Desa Muara Baru Kecamatan Cilamaya Wetan Kabupaten Karawang. *The Indonesian Journal of Politics and Policy (Ijpp)*, 1(1), 62–73. <https://doi.org/10.35706/ijpp.v1i1.1647>
- Santosa, I. (2014). PEMBUATAN GARAM MENGGUNAKAN KOLAM KEDAP AIR BERUKURAN SAMA Imam. *Spektrum Industri*, 12(1), 1–112.
- Sumada, K., Dewati, R., & Suprihatin. (2016). Garam Industri Berbahan Baku Garam Krosok Dengan Metode Pencucian dan Evaporasi (Industrial Salt Made

- From Krosok Salt Using Washing and Evaporation Method). *Jurnal Teknik Kimia*, 11(1), 30–36. <http://www.ejournal.upnjatim.ac.id/index.php/tekkim/article/view/827>
- Surya, A. R. P. (2018). Studi kelayakan garam indigenus grobogan sebagai bahan baku garam konsumsi beriodium menurut standar nasional. In *Karya Tulis Ilmiah*. Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia Yogyakarta.
- Tansil, Y., Kimia, T., & Industri, F. T. (2016). *Produksi Garam Farmasi dari Garam Rakyat*. 5(2), 0–4.
- Umam, F. (2019). *Pemurnian Garam dengan Metode Rekrystalisasi di Desa Bunder Pamekasan untuk Mencapai SNI Garam Dapur*. 5(1).
- Wibowo, A. (2020). *Potensi Pengembangan Standar Nasional Indonesia (SNI) Produk Garam Konsumsi Beryodium Dalam Rangka Meningkatkan Daya Saing*. 79–88.