

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

By Roberto Pasaribu

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

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 kepekatan air laut yang digunakan dan lokasi air laut, selain itu tempat pengkristalan juga berpengaruh terhadap kualitas garam yang akan di produksi (Hoirah, 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 ($MgSO_4$), kalsium sulfat ($CaSO_4$), magnesium klorida ($MgCl_2$). 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).

Di Kabupaten Karawang petani garam pada 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.

BAHAN DAN METODOLOGI

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.



Gambar 1 : Lokasi Penelitian di Pesisir Karawang
Figure 1 : Research Location on the Karawang Coast

Desa Muara Baru berada di pantai kabupaten Karawang dan berbatasan langsung dengan laut Jawa.

13
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).

14
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 ditambak-tambak yang berada dipinggiran pantai, kemudian air laut yang di tambak bila sudah mencukupi kepekatanya 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 & Turjon 2015).

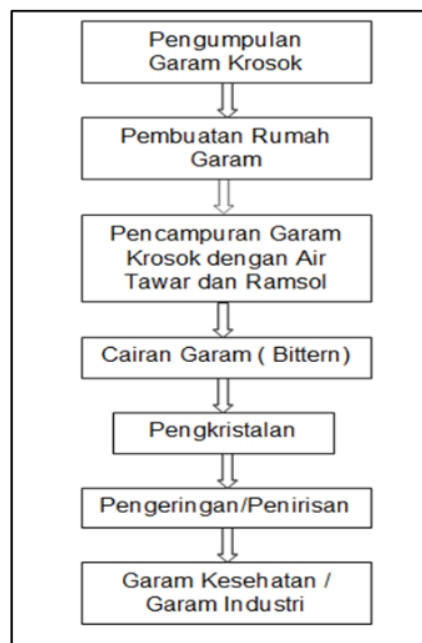
Produksi garam umumnya menggunakan teknologi penguapan air laut dengan tenaga sinar matahari. Metode pembuatan garam air laut dilakukan melalui proses pemekatan dan proses pemisahan garam (kristalisasi). Proses pemekatan dilakukan dengan menguapkan airnya dengan panas matahari kemudian melalui proses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

Metode penelitian 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 pinggiran pantai Kabupaten Karawang dikumpulkan dan dibawa ke teaching factory Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang untuk dikristalsasi 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 3.



Gambar 2. Diagram Alir Metode Penelitian

Figure 2. Research Method Flowchart

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 (MgSO_4), kalsium sulfat (CaSO_4), magnesium klorida (MgCl_2), 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).

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

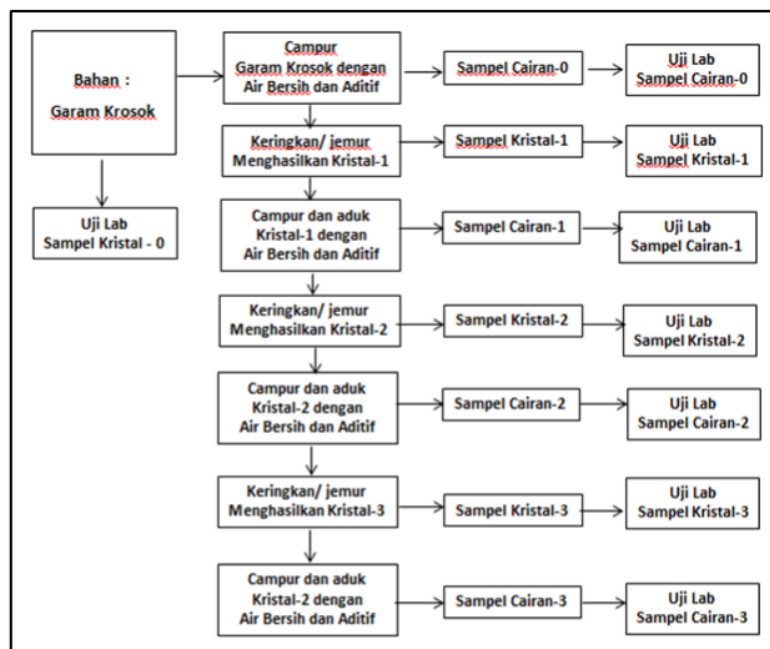
memperbaiki penampakan, cita rasa, tekstur sehingga mempengaruhi kualitas garam (Efendy et al., 2013).

Garam Kesehatan dan Industri

Garam kesehatan atau garam konsumsi merupakan garam yodium 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 PEMBAHASAN

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.

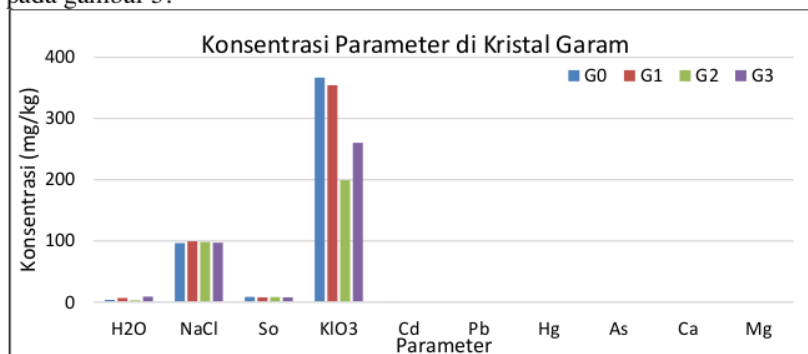
Tabel 2. Hasil Uji Laboratorium Sampel Kristal Garam
Table 2. Laboratory Test Results of Salt Crystal Samples

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. 0.15	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

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. Grafik Konsentrasi Parameter pada Kristal Garam

Figure 5. Graph of Parameter Concentrations on Salt Crystals

Dari gambar 5 terlihat 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).

- **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), Chromium (Cr), Manganese (Mn), Lead (17), Magnesium (Mg), Sodium (Na), Potassium (K). Nilai konsentrasi parameter tersebut dapat dilihat pada tabel 3.

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
Chromium	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	81.2	82.9	14.98	15.47	15.08

Keterangan:

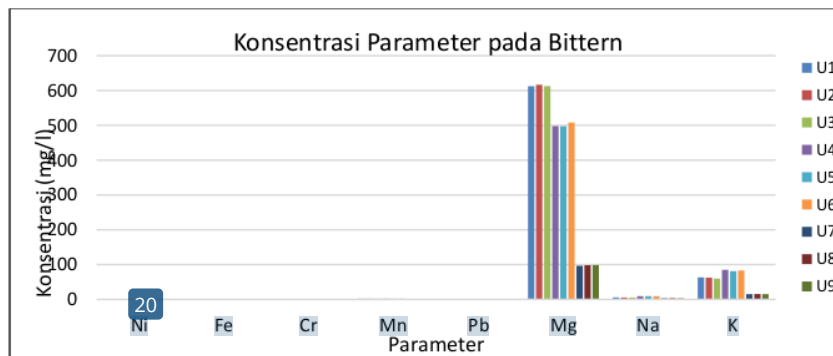
Setiap sampel cairan (Bittern) dilakukan 3x pengujian untuk setiap proses pencampuran garam dengan air dan zat aditif.

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)

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

Dari gambar 6, terlihat 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).

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 kadar nya 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 capuran 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), Chromium (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 pembandingan hasil uji kristal garam yang dilakukan (hasil pada tabel 2) disamping untuk melihat kandungan parameter yang dominan.

Dalam pengujian di laboratorium 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.

KESIMPULAN

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.

SARAN

Untuk memperoleh hasil yang optimal diharapkan semua prosedur penelitian dilaksanakan sesuai SOP yang telah diterapkan. Garam krosok dapat dimanfaatkan untuk konsumsi jika dilakukan kristalisasi kembali dengan zat aditif dan sebaiknya sudah memperoleh ijin dari BPOM.

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

ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	digilib.unila.ac.id Internet	148 words — 4%
2	perpustakaan.poltekkes-malang.ac.id Internet	72 words — 2%
3	www.scribd.com Internet	53 words — 2%
4	media.neliti.com Internet	45 words — 1%
5	123dok.com Internet	41 words — 1%
6	adoc.pub Internet	41 words — 1%
7	www.isw.co.id Internet	36 words — 1%
8	anzdoc.com Internet	34 words — 1%
9	ejournal.undip.ac.id Internet	28 words — 1%

10	journal.unnes.ac.id Internet	28 words — 1 %
11	lib.unnes.ac.id Internet	26 words — 1 %
12	Tayel El-Hasan, Mufeed Batarseh, Hamzeh Al-Omari, Anf Ziadat et al. "The Distribution of Heavy Metals in Urban Street Dusts of Karak City, Jordan", Soil and Sediment Contamination: An International Journal, 2006 Crossref	18 words — 1 %
13	ejournal-balitbang.kkp.go.id Internet	17 words — < 1 %
14	Salman Ahmad Muzakki, Acacia Zeny Araminta Mourniaty, Priyanto Rahardjo, Heri Triyono. "Pemetaan dan Evaluasi Kesehatan Hutan Mangrove di Kabupaten Karawang Menggunakan Landsat Multitemporal", Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan (JKPT), 2022 Crossref	15 words — < 1 %
15	www.epd.gov.hk Internet	12 words — < 1 %
16	journal.wima.ac.id Internet	11 words — < 1 %
17	repository.lppm.unila.ac.id Internet	11 words — < 1 %
18	pdffox.com Internet	9 words — < 1 %
19	repository.ub.ac.id Internet	8 words — < 1 %

20 ujilaboratorium.wordpress.com
Internet

8 words — < 1%

21 www.aes.org.cn
Internet

8 words — < 1%

22 www.minem.gob.pe
Internet

8 words — < 1%

23 Feby GB Kombo, Jane M Mamuaja, Royke M Rampengan, Billy Th Wagey, Calvyn FA Sondakh, Henneke Pangkey. "FORAMINIFERA BENTIK PADA PADANG LAMUN DI KAWASAN PANTAI SEKITAR PULAU BUNAKEN SULAWESI UTARA", JURNAL PESISIR DAN LAUT TROPIS, 2019
Crossref

6 words — < 1%

24 Misleni Indah Purwati, Andi Gustomi, Okto Supratman. "Analisis Kualitas NaCl dan Keadaan Garam yang Dihasilkan dari Perairan Bangka Selatan", Journal of Tropical Marine Science, 2020
Crossref

6 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES OFF
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY OFF

EXCLUDE SOURCES OFF
EXCLUDE MATCHES OFF