

Optimalisasi Pemanfaatan Hasil Pemurnian Garam Krosok secara Mekafiis untuk Produlr Pangan

By Titiek Indhira Agustin

1 Optimalisasi Pemanfaatan Hasil Pemurnian Garam Krosok secara Mekanis untuk Produk Pangan

(Optimalization of Result of Salt Purification Use Mechanically for Food)

Wahyu Sulistyowati*), Titik Indhira A*), Bagyo Suwasana**), Nudi Murefanda***)

*) staf dosen Prodi Perikanan FTIK – UHT

**) staf dosen Prodi Teknik Perkapalan FTIK – UHT

***) alumni FTIK – UHT

Cp: Wahyu S. Jurusan Perikanan, Fak. Teknik & Ilmu Kelautan, Universitas Hang Tuah, Surabaya. hp 0812 166 7157, e-mail: sulistyowati@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik garam yang dihasilkan dengan metode mekanisasi di mini plant pemurnian garam kerjasama UHT dan Kementerian Kelautan Perikanan yang berlokasi di Paciran, Lamongan. Garam tersebut bermerek Samudra. Hasil penelitian mendapatkan bahwa garam merk Samudra sebagai garam hasil uji coba dengan proses mekanis memiliki karakteristik yaitu kadar air 2,52%, aw 0,671, derajat putih 63,80%, NaCl 95,89%, dan kandungan logam dan unsur yang masih di bawah ambang batas SNI. Karakteristik tersebut menyamai garam konsumsi untuk banyak parameter, dan lebih baik daripada garam krosok hasil produksi tradisional. Harga garam Samudra relatif lebih rendah dari garam konsumsi hasil produksi di industri. Dengan demikian proses pemurnian yang diuji di mini plant layak untuk diterapkan di daerah lain, sehingga produksi garam dalam negeri dapat ditingkatkan.

Kata kunci: garam, garam Samudra, pemurnian garam

ABSTRACT

This study aimed to find out the characteristics of the salt produced from crude salt in mini plant of UHT located in Paciran, Lamongan, cooperation with Ministry of Marine Affairs and Fisheries. It's brand is Samudra. The results found that Samudra salt has characteristics: 2.52% moisture content, aw 0.671, whiteness 63.80%, Sodium Chloride (NaCl) 95.85%, while metal content and other impurities are still below of SNI threshold. These characteristics are similar with commercial salt for consumption for many parameters, and better than crude salt in traditional production. Price of Samudra is relatively lower than commercial salt which produced in industry. Thus the process of purification which tried in mini plant feasible to be applied in other areas, in order to increase national salt production.

Keywords: salt, Samudra salt, salt purification

PENDAHULUAN

3 Garam merupakan salah satu kebutuhan yang merupakan pelengkap dari kebutuhan pangan dan merupakan sumber elektrolit bagi tubuh manusia. Walaupun Indonesia termasuk negara maritim, namun usaha meningkatkan produksi garam belum diminati, termasuk usaha meningkatkan kualitasnya. Di lain pihak untuk kebutuhan garam dengan kualitas baik yaitu dengan sedikit cemaran kalsium dan magnesium banyak diimpor dari luar negeri, terutama dalam hal ini garam beryodium serta garam konsumsi (Purbani D, BRKP). Garam di Indonesia masih menjadi masalah nasional dimana kebutuhan terus meningkat seiring dengan peningkatan pertumbuhan penduduk dan industri, sementara lahan areal penggarapan semakin terbatas karena banyak lahan penggarapan dijadikan lahan pergudangan dan perumahan sedang pembukaan lahan baru memerlukan biaya tinggi (Mahdi A., 2009). Mengingat tidak seimbangnya antara peningkatan kebutuhan garam dengan

potensi produksi maka yang menjadi permasalahan adalah bagaimana meningkat potensi produksi dan kualitas garam nasional. Garam merk Samudra yang digunakan dalam penelitian ini merupakan garam yang diproduksi oleh pengurus Pondok Pesantren Sunan Drajat yang bekerja sama dengan Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya dan Balitbang Kementerian Kelautan Perikanan (KKP). Garam tersebut sebagai hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya dalam upaya meningkatkan kadar NaCl garam melalui mekanisasi proses produksinya. Hal ini dimaksudkan sebagai proyek percontohan untuk dikembangkan di daerah lain sehingga nantinya dapat diproduksi secara massal dan mampu bersaing dengan garam impor (Hendrajana & Bagio, 2010).

Tujuan Penelitian

- Mengetahui karakteristik garam yang dihasilkan dengan metode mekanisasi fisiko-kimiawi.

METODE PENELITIAN

Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual penelitian dapat digambarkan seperti berikut:



Gambar 1. Kerangka konseptual penelitian

Keterangan

- : alur permasalahan
- : introduksi perlakuan
- : variabel yang diteliti

Pada penelitian ini garam hasil penelitian sebelumnya menggunakan metode mekanis, yaitu garam dengan merk Samudra, diuji sifat fisik dan kimianya, lalu dibandingkan dengan garam konvensional yang beredar.

- Sampel : Garam merk Samudra, garam rakyat, garam konsumsi
- Ulangan : 3 kali
- Pengujian : Sifat fisika (derajat putih), Sifat kimia (kadar NaCl, kadar air, aw, kadar cemaran)
- Aspek ekonomi (harga penjualan)
- Analisis data : *Analysis of variance*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Produksi Garam Krosok

Bagan alir proses produksi garam krosok disajikan pada gambar 2.

Bagan alir pembuatan garam krosok terdiri dari langkah-langkah proses pemompaan air laut yang akan dijadikan menjadi garam dan air laut tersebut dialiri ke dalam petakan tanah yang sudah dipersiapkan, permukaan tanah di laburi dengan lumpur kemudian dipadatkan menggunakan alat gilingan tanah, setelah



Gambar 2. Bagan alir proses produksi garam krosok (Sumber: Bapak Ridwan dan Faiz, petani garam krosok Kab. Gresik)

itu lahan dikeringkan dengan memanfaatkan panas dari terik matahari (jika tanah masih tampak berongga maka tanah dilaburi lumpur lagi hingga tidak ada rongga pada tanah lahan). Setelah media tanah dirasa benar-benar kering dan padat (tanpa rongga) maka media siap di masuki air laut, tetapi sebelum air laut dimasukkan ke dalam petakan lahan yang telah dipersiapkan terlebih dahulu air laut di endapkan pada media yang lain sekitar 1 bulan sebelum dialirkan ke petakan (menjadi air tua), air tua dari endapan air laut di petakan lain dipompa dan dimasukkan ke media petakan yang sudah disiapkan kemudian dikeringkan dengan hantuan matahari selama satu minggu. Air yang sudah mengkristal diserok dan telah siap untuk dipanen.

Mahdi A (2009) menyebutkan kualitas garam nasional umumnya kurang memenuhi syarat sebagai garam konsumsi karena kandungan NaCl nya kurang dari 97%, disisi lain masih rendahnya kualitas kebersihan garam untuk dikonsumsi sebagai makanan. Hal ini menyebabkan garam nasional kurang menarik jika dibandingkan dengan garam impor utamanya garam yang berasal dari Australia yang mempunyai kualitas jauh lebih baik.

Beberapa upaya yang dapat dilakukan oleh para petani garam untuk meningkatkan potensi dan kualitas produksinya adalah:

- Peningkatan kecepatan penguapan air laut.
- Penurunan resapan tanah.
- Pengaturan konsentrasi pengkristalan garam.
- Perbaikan cara pengolahan tanah.
- Penggunaan teknologi baru dalam produksi.

2

Cara pungutan garam yang selama ini dipungut dengan cara dikais dan dipikul dengan alat sorkot dan alat pikul memungkinkan diganti dengan teknologi baru dengan peralatan yang lebih modern. PT. Garam pernah melakukan uji coba pungutan garam dengan sistem sedot kristal menggunakan pompa slurry, namun karena penggunaan alat tersebut mengalami kendala operasional maka penggunaan alat tersebut tidak dilanjutkan.

Namun demikian pandangan masyarakat saat ini bahwa produksi garam dianggap sebagai industri yang kurang menguntungkan karena tidak memerlukan tingkat keahlian apapun. Pandangan ini tumbuh dari kenyataan yang ada terutama apabila dihubungkan dengan pengolahan air laut menjadi garam oleh petani garam tradisional konvensional yang kurang memanfaatkan kaidah-kaidah ilmiah tersebut di atas. Kebiasaan yang didasarkan pada keadaan alamiah dan terasa santai akan menghasilkan produk yang tidak bermutu dan tidak seimbang dengan perolehan hasil yang didapat. Maka perlu mengubah kebiasaan masyarakat tani kita dari pengendalian yang bersifat alamiah dengan menjadi pengendalian yang menerapkan kaidah ilmiah dalam memproduksi garamnya.

Proses Produksi Garam Merk Samudra

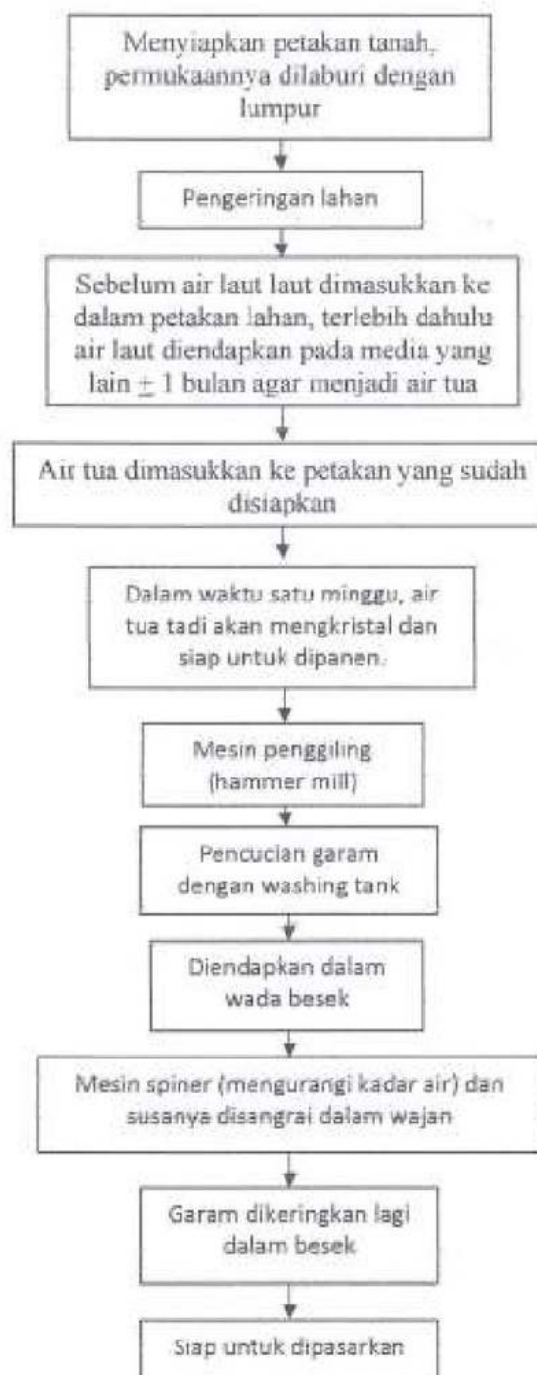
Bagan alir proses produksi Garam merk samudra disajikan pada gambar 3. Bagan alir pembuatan Garam merk Samudra pada awalnya sama dengan garam krosok, namun yang membedakan hanya air tua yang telah menjadi garam digunakan lagi untuk mencuci garam menggunakan *washing tank* dan garam yang telah dicuci diendapkan dalam wadah besek, hasil endapan kemudian dimasukkan kedalam mesin spiner untuk mengurangi kadar air pada garam dan garam dari spiner dikeringkan lagi pada terik matahari selama satu hari yang kemudian hasilnya telah siap untuk dipasarkan. Gambar 4 menunjukkan tempat produksi garam merk Samudra di *mini plant* dan contoh garam merk Samudra dalam kemasan. Sedang gambar 5 menunjukkan sampel garam merk Samudra yang dianalisa.

Proses Produksi Garam Konsumsi

Bagan alir proses produksi garam konsumsi disajikan pada gambar 6 dan 7.

Menurut Nelson Saksiono (2002) menunjukkan bahwa proses pencucian dapat mempengaruhi komposisi garam. Persen Mg yang hilang akibat pencucian akan lebih besar dibandingkan dengan Ca. Ukuran partikel garam

yang dicuci juga mempengaruhi efektivitas penghilangan kandungan Ca, Mg dan zat-zat pereduksi. Hal ini disebabkan karena bertambahnya luas permukaan kontak air pencuci dengan permukaan garam.



Gambar 3. Bagan alir proses produksi Garam merk Samudra (Sumber: Produksi Garam merk Samudra, Lamongan)



Gambar 4. Produksi Garam Merk Samudra dan Contoh Kemasan Garam



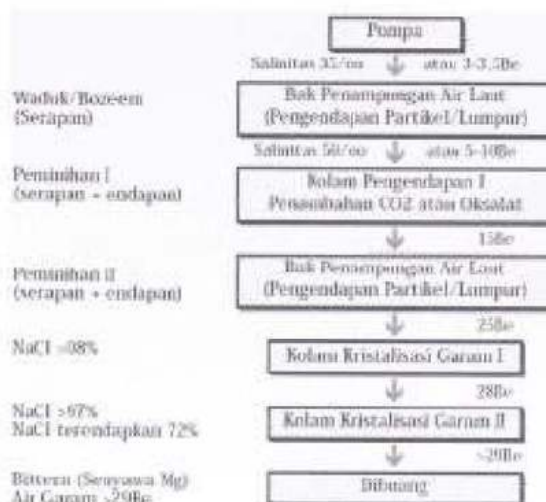
Gambar 5. Sampel Garam Merk Samudra yang Dianalisa

4

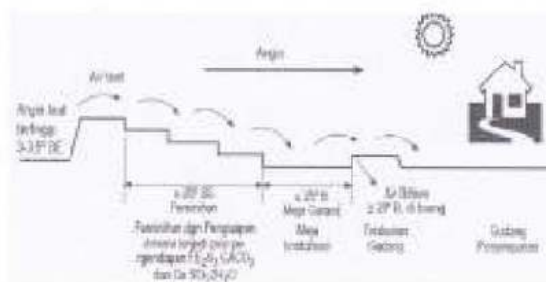
Pencucian dengan air bersih dan larutan garam tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap kandungan Ca dan Mg. Sedangkan untuk kandungan zat pereduksi, pencucian dengan menggunakan air bersih lebih baik dibanding larutan garam, namun hal tersebut akan mengakibatkan kehilangan garam yang cukup besar selama proses pencucian.

Pencucian dengan menggunakan larutan garam, menunjukkan bahwa semakin rendah konsentrasi larutan garam, maka semakin efektif dalam menghilangkan senyawa Mg dalam garam. Namun kehilangan garam juga semakin besar (18,6%). Sedangkan untuk larutan pencuci dengan menggunakan air bersih, maka semakin tinggi rasio volume air dan garam akan semakin efektif untuk menghilangkan Mg. Namun dari segi kehilangan garamnya pun paling besar (39,4%), dibandingkan pencucian dengan air bersih lainnya.

Semakin tinggi kandungan Ca dan Mg dalam garam, maka terdapat kecenderungan semakin tinggi pula kemampuan garam tersebut menyerap air. Namun untuk penurunan pH, kecenderungan tersebut tidak cukup jelas.



Gambar 6. Bagian Proses Pembuatan Garam Evaporasi Kadar NaCl Tinggi Sumber: PT GARAM, 2000



Gambar 7. Proses Pembuatan Garam di Lapangan Sumber: PT GARAM, 2000

Karakteristik Garam

Hasil analisis garam merk samudra menunjukkan karakteristik seperti disajikan pada Tabel 1. Bila dibandingkan dengan persyaratan SNI untuk garam

seperti tersaji pada tabel 2 maka garam merk Samudra telah memenuhi ketentuan tersebut.

Tabel 1. Karakteristik Garam Merk Samudra

No	Karakteristik	Satuan	Nilai	Sd ($\pm$)
1	Air	%	2,52	1,76
2	Aw		0,671	0,02
3	NaCl	%	95,89	2,28
4	Derajat putih	%	63,80	2,69
5	Mg	ppm	47,69	15,16
6	Na	ppm	27,56	2,950
7	Ca	ppm	40,60	13,48
8	Pb	ppm	5,69	0,32
	Pb *)	ppm	1,54	
9	Hg	ppm	0,0000	0,00
	Hg *)	ppm	< 0,001	
10	As (Arsen)	ppm	0,0000	
	As *)	ppm	0,007	
11	I, sebagai KI	%	32,76	
12	Cu (Tembaga)	ppm	0,0000	
	Cu *)	ppm	9,3	
13	Fe	ppm	226,87	
14	Zn*)	ppm	0,3	
15	Sn (Tim) *)	ppm	< 0,1	

*) pemeriksaan di Sucofindo, certified

Tabel 2. Syarat Mutu Garam Konsumsi Menurut SNI 3556-2010

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Kadar air (H_2O) (b/b)	%	maks. 7
2	Kadar NaCl (natrium klorida) dihitung dari jumlah klorida (Cl^-) (b/b) adbk	%	min. 94
3	Bagian yang tidak larut dalam air (b/b) adbk	%	maks. 0,5
4	Yodium dihitung sebagai kalium iodat (KIO_3) adbk	mg/kg	min. 30
5	Cemaran logam:		
5.1	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,5
5.2	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 10,0
5.3	Raksa (Hg)	mg/kg	maks. 0,1
6	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	maks. 0,1

CATATAN 1 b/b adalah bobot/bobot

CATATAN 2 adbk adalah atas dasar bahan kering

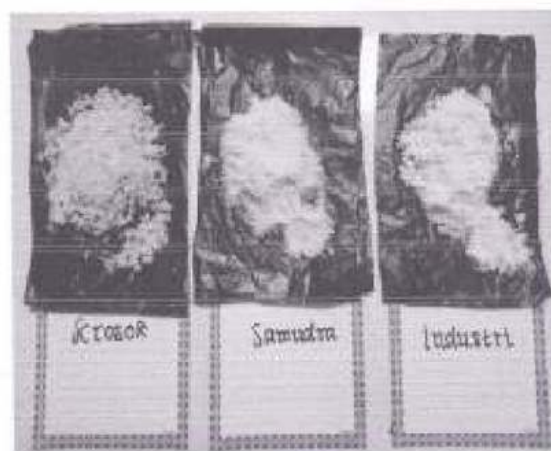
Kadar Air pada Garam

Pengukuran kadar air terhadap garam sampel dari Garam merk samudra, industri dan krosok dilakukan menggunakan *Infrared Moisture Balance*. Hasil uji menunjukkan bahwa ketiga jenis garam memiliki kadar air yang berbeda ($\text{sig} = 0,001$). Tabel 3 menunjukkan data hasil analisa kadar air. Garam yang dianalisa dapat dilihat pada Gambar 8.

Tabel 3. Tabel Hasil Analisis Kadar Air pada Garam

Jenis garam	Kadar Air (%)
Merk Samudra	$2,52 \pm 1,76^a$
Krosok	$7,00 \pm 1,00^b$
Konsumsi	$0,21 \pm 0,09^a$

Ket: notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada α 5%



Gambar 8. Jenis Garam yang Dianalisa

Rendahnya kadar air garam konsumsi diduga karena proses pengolahannya yang sudah lebih modern, ukuran kristal garam konsumsi yang lebih kecil sehingga penguapan air dalam garam akan lebih cepat dan dalam proses pengeringan dalam garam konsumsi dilakukan lebih dari satu kali. Sedangkan garam krosok memiliki ukuran kristal garam yang lebih besar sehingga sulit kering saat penjemuran selain itu proses pengeringan yang bergantung pada matahari merupakan faktor pembatas untuk menghasilkan garam dengan kadar air yang rendah.

Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pangan (Winarno, 1997 dalam Wiryadi, 2008). Namun, pada garam karena Cl^- bersifat toksik maka tidak berkaitan dengan daya awet garam, tapi berkaitan dengan sifat higroskopis garam. Pada SNI 01-3556-2010 batas maksimal kadar air pada garam sebanyak 7% sehingga garam bisa disimpan lebih baik dan lebih lama. Dari hasil penelitian hanya garam krosok yang beberapa sampel kadar airnya tidak memenuhi SNI.

Aktivitas Air (A_w) Garam

Pengukuran aktivitas air terhadap Garam merk samudra, industri dan krosok dilakukan menggunakan *Rotronic Hygroskop*. Hasil *analisis of varians* menunjukkan bahwa ketiga jenis garam tersebut memiliki nilai aw berbeda ($\text{sig} = 0,020$). Data nilai aw disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Aktivitas Air (A_w) Garam

Jenis garam	Rata-rata A_w
Merk Samudra	$0,671 \pm 0,02^a$
Krosok	$0,675 \pm 0,01^b$
Konsumsi	$0,620 \pm 0,01^a$

Ket: notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada α 5%

Data dalam Tabel 4 menunjukkan bahwa A_w garam konsumsi lebih rendah dibandingkan dengan dua jenis garam yang lain. Hal ini bisa disebabkan karena proses pengolahan/pengeringan yang dilakukan telah baik dan menguapkan sebagian besar air tipe 3. Setelah air tua mengkristal kemudian garam dijemur diterik matahari dan setelah itu garam dimasukkan ke mesin kristalisasi yang bertujuan untuk menghaluskan kristal garam dan selanjutnya dimasukkan ke mesin pengering sehingga aktivitas air akan menurun.

Derajat Putih pada Garam

Pengukuran warna secara objektif pada produk pangan adalah penting dilakukan karena warna merupakan daya tarik utama sebelum konsumen mengenal dan menyukai sifat-sifat lainnya. Pengukuran derajat putih dilakukan menggunakan *Color Reader* (Yuwono dan Susanto, 1998), hasil pengukuran selanjutnya dibandingkan dengan derajat putih BaSO_4 . Hasil *analisis of variance* menunjukkan bahwa ketiga jenis garam tersebut memiliki nilai derajat putih yang berbeda ($\text{sig} = 0,000$). Data derajat putih garam disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Derajat Putih Pada Garam

Jenis garam	Derajat Putih (%)
Merk Samudra	$63,80 \pm 2,60^b$
Krosok	$52,23 \pm 2,53^a$
Konsumsi	$70,06 \pm 2,21^a$

Ket: notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada α 5%

Data dalam Tabel 5 menunjukkan bahwa garam konsumsi memiliki derajat putih paling tinggi. Menurut Afriwanti (2008), derajat putih suatu bahan atau produk ditentukan oleh tingkat pencucian dan penyaringan. Dalam produksi garam krosok, air laut langsung diisikan ke dalam tambak-tambak garam tanpa melalui proses penyaringan dan pencucian sehingga derajat putih garam krosok relatif lebih rendah. Tingginya derajat putih garam konsumsi dikarenakan teknologi yang digunakan telah menggunakan mesin pencuci untuk membersihkan garam, dari bagan alir produksi garam konsumsi (Gambar 6) setelah air tua mengkristal/menjadi garam kemudian garam tersebut dimasukkan ke mesin pencucian I dan II sehingga pada proses ini garam akan lebih bersih dan tampak lebih putih.

Sedangkan garam merk Samudra memiliki derajat putih lebih rendah karena proses pengolahan garam

merk samudra masih bersifat semi konvensional yaitu proses penirisan dengan spiner yang kurang sempurna sehingga dalam prakteknya untuk menurunkan kadar air masih harus disangrai terlebih dahulu. Proses sangrai yaitu pemanasan garam dalam wajan besar di atas tungku api (kompor), jika api terlalu besar dapat menyebabkan warna garam agak krem karena oksidasi besi yang dikandungnya. Selain itu proses pengeringan yang masih mengandalkan sinar matahari menjadi faktor pembatas untuk menghasilkan garam yang lebih putih karena proses oksidasi. Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa garam Samudra mengandung Fe 226,78 ppm.

Ukuran kristal atau butiran juga dapat mempengaruhi derajat putih pada bahan. Butiran garam krosok yang lebih besar memungkinkan kandungan *impurities* yang lebih besar sehingga derajat putih garam krosok paling kecil di antara sampel yang diteliti.

Kadar NaCl Garam

Analisa kandungan NaCl pada garam merk samudra, industri dan krosok dilakukan untuk melihat tingkat kemurnian garam. Pengukuran kandungan NaCl dilakukan menggunakan metode *Argentometri* (Mohr dalam Julisty, 2010). Hasil *analisis of variance* menunjukkan bahwa ketiga jenis garam memiliki kandungan NaCl yang berbeda ($\text{sig} = 0,002$). Data hasil analisa kandungan NaCl disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis Kandungan NaCl pada Garam

Jenis garam	Rata-rata NaCl (%)
Merk Samudra	$95,89 \pm 2,28^a$
Krosok	$88,28 \pm 1,33^b$
Konsumsi	$94,63 \pm 0,77^a$

Ket: notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada α 5%

Data dalam Tabel 6 menunjukkan bahwa kandungan NaCl pada Garam merk Samudra sama dengan garam konsumsi, hal ini dimungkinkan karena proses pemurnian yang diupayakan optimal, yaitu setelah proses penggilingan dalam hammer mill kemudian garam dicuci dengan menggunakan *washing tank* untuk memisahkan *impurities* seperti Ca, Mg, Fe dan sulfat. Air tua yang dihasilkan memiliki 25%Be digunakan untuk mencuci garam lagi dalam *washing tank* dimana dalam penelitian sebelumnya hal demikian dapat meningkatkan kemurnian garam.

Garam merk Samudra dan garam konsumsi dari 3 merk yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kandungan NaCl sesuai persyaratan yang ditetapkan dalam SNI, yaitu minimal 94%. Dengan teknologi pencucian dan pengeringan yang dikembangkan di unit mini plant garam Samudra maka telah dapat menghasilkan kemurnian garam yang diharapkan untuk kebutuhan garam konsumsi atau garam dapur.

Sementara itu Wilarto (1996) menyebutkan bahwa hampir semua pabrik garam tidak melakukan kontrol terhadap kondisi air pencuci baik kepekatanya maupun kejernihannya, sehingga larutan yang terlalu pekat dan kotor masih terus dipakai dapat mengakibatkan kadar NaCl dalam garam hasil cucian tidak dapat mencapai standar

Logam Berat dan Unsur pada Garam

Analisa logam berat dan unsur Mg, Ca, dan Na pada garam merk samudra, industri dan krosok dilakukan untuk melihat banyaknya unsur-unsur tersebut dalam garam. Pengukuran unsur kimia dilakukan menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS)*. Hasil *analysis of variance* menunjukkan bahwa ketiga perlakuan yaitu garam merk samudra, krosok dan industri tidak berbeda kandungan logam berat dan unsur kimianya dengan nilai signifikansi berturut-turut adalah Pb: sig = 0,474, Mg: sig = 0,762, Ca: Sig = 0,278, Na: Sig = 0,148. Data hasil analisa disajikan pada Tabel 7 dan 8.

Tabel 7. Hasil Analisis Logam Berat pada Garam

Jenis garam	Rata-rata logam berat (ppm)	
	Pb (Timbal)	Hg (Raksa)
Merk Samudra	5,69 ± 0,32	0,000
Krosok	5,80 ± 0,33	0,000
Konsumsi	5,49 ± 0,18	0,000

Tidak dideteksi adanya logam berat Hg sampai digit ke-3 pada semua jenis garam. Sedangkan logam berat timbal (Pb) kurang dari 6 ppm untuk semua jenis garam. Dengan demikian nilai tersebut telah memenuhi standar SNI dimana untuk Hg adalah 0,1 ppm dan untuk Pb adalah 10,0 ppm. Pengukuran logam berat Arsen (As) pada garam Samudra masih berada pada batas aman, yaitu kurang dari 0,1 ppm, seperti dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Impurities garam yang dianalisa dalam penelitian ini, seperti Mg, Na, dan Ca seperti nampak pada Tabel 8 menunjukkan bahwa secara deskriptif garam krosok mengandung impurities tertinggi, kecuali pada unsur Mg dimana garam konsumsi lebih tinggi. Secara umum, garam merk Samudra memiliki impurities paling rendah, bahkan dibandingkan garam konsumsi yang diproduksi di industri. Hal demikian menunjukkan fungsi yang optimal

dari proses pemurnian garam di *mini plant* garam merk Samudra.

Simpangan data yang cukup besar pada beberapa data impurities garam ini bisa berarti masih adanya ketidak-konsistenan produksi baik di garam Samudra maupun garam di industri, atau dapat pula berarti kadar impurities bahan baku air laut yang berbeda dari waktu ke waktu. Tingginya Ca dan Mg dalam garam apabila berikatan dengan SO_4 maka akan berakibat garam berwarna coklat dan terasa pahit.

Aspek Ekonomi Garam

Garam merk Samudra dihasilkan dari unit *mini plant* di Lamongan yang sementara ini investasi peralatan didukung oleh Balai Riset Kelautan Perikanan – KKP. Harga eceran garam ini beserta garam komersil lain disajikan pada Tabel 9. Dengan harga eceran yang belum sepenuhnya memperhitungkan investasi peralatan maka harga eceran garam merk Samudra mampu bersaing di pasar bersama dengan garam konsumsi hasil produksi dari industri besar.

Label pada garam Samudra belum bisa bersaing karena belum dikaji kandungan yodium dan perolehan sertifikasi BPOM, SNI, ataupun halal. Bagian ini akan dilakukan pada penelitian tahap 2.

KESIMPULAN

1 Garam merk Samudra sebagai garam hasil uji coba dengan proses mekanis memiliki karakteristik yaitu kadar air 2,52%, aw 0,671, derajat putih 63,80%, NaCl 95,89%, dan kandungan logam dan unsur yang masih di bawah ambang batas SNI. Karakteristik tersebut menyamai garam konsumsi untuk banyak parameter, dan lebih baik daripada garam krosok hasil produksi tradisional. Harga penjualan garam merk Samudra secara umum lebih rendah daripada garam konsumsi. Dengan demikian proses pemurnian yang diuji di *mini plant* layak untuk diterapkan di daerah lain, sehingga produksi garam dalam negeri dapat ditingkatkan.

Acknowledgment

Ucapan terima kasih atas kepercayaan yang diberikan kepada kami oleh DP2M - Dikti – Depdiknas yang telah mendanai penelitian ini melalui Surat Perjanjian Pembiayaan Dalam Rangka Pelaksanaan Hibah Program

Tabel 8. Hasil Analisis Unsur pada Garam

Jenis garam	Rata-rata Unsur (ppm) ± sd		
	Mg	Na	Ca
Merk Samudra	47,69 ± 15,16	27,56 ± 2,950	40,60 ± 13,48
Krosok	51,81 ± 7,722	39,41 ± 10,07	60,02 ± 18,16
Konsumsi	57,24 ± 20,94	33,47 ± 2,802	55,66 ± 8,584

Tabel 9. Harga Garam Dapur

Initial Merk	Berat/ Kemasan	Harga (Rp)	Harga/kg (Rp) approx	Label
K	250 g	800	3.000	beryodium 30 - 80 ppm, BPOM, halal, SNI, 6 tahun
D	250 g	1000	3500	beryodium min 30 ppm, BPOM, SNI, Finna Food
A	250 g	1000	3500	beryodium BPOM, SNI
R	500 g	2.800	5.000	beryodium min 30 ppm, BPOM, SNI, 5 tahun, whiteness > 75, NaCl > 99,25%
La	100 g in bottle	5.200	45.000	low sodium, yodium 60% halal, mencegah hipertensi, 5 tahun
Dn	250 g	2.100	7.500	beryodium min 30 ppm, SNI, BPOM
L	250 g	1.300	4.500	beryodium min 30 ppm, BPOM, SNI, 4 tahun
S	200 g	800	3500	beryodium min 40 ppm, BPOM, SNI, 5 tahun
Kronoki	sak 55 kg	44.000	800	kw 1
	sak 55 kg	41.250	750	kw 2
	sak 55 kg	38.500	700	kw 3
Samudra	200 g	500	2.000	Kerja sama KKP dan UHT (NaCl 94%)

Penelitian Multi Tahun Dan Desentralisasi TA 2012, Nomor: 0054/SP2H/PP.K7/KL/II/2012.

DAFTAR PUSTAKA

1. Purba D, 2012. Proses Pembentukan Kristalisasi Garam. Pusat Riset Wilayah **Laut dan Sumberdaya Nelayan**. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. <http://www.nocita.org/traaktigeology84/Garam.pdf>. Diakses: 25 Maret 2012.
2. Mahdi A, 2009. Upaya Peningkatan Produksi & Kualitas Garam Nasional. Staf Divisi Pengembangan Produk – PT. Garam (Persero), Surabaya.
3. Hendrajana B dan Bagiyo Sawasano, 2010. Penerapan IPTEK untuk Pengembangan Model Kawasan Industri Garam Rakyat. Laporan **5** Mir Iptekmas. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya **Laut dan Perairan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan**, Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
4. PT. Garam, 2000. Teknologi Pembuatan dan Kendala Produksi Garam di Indonesia. Departemen Kelautan dan Perikanan.
5. Nelson Saksono, 2002. Studi Pengaruh Proses Pencucian Garam Terhadap Komposisi dan Stabilitas Yodium Garam Konsumsi. *Makara Teknologi*, Vol 6 No 1, pp 7–16
6. SNI. 01-3556-2010. Syarat Mutu Garam Konsumsi Beryodium. http://sni.bsn.go.id/index.php/sni_main/isi/detail_sni/1964. Diakses: 22 April 2012.
7. Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Obat*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
8. Yewono, S dan Sasmito, T. 1998. Pengujian fisik pangan, jurasan ekologi hasil pertanian. *Fakultas idologi pertanian*. Universitas brawijaya, Malang.
9. Afrizanty, M.D. 2008. Mempelajari Pengaruh Penambahan Tepung Buncit Laut (*Kappaphycus alvarezii*) Terhadap Karakteristik Fisik **6** Imiti Ikan Nila (*Oreochromis nila*). Program Studi Teknologi Hasil **Perikanan**. *Fakultas perikanan dan ilmu kelautan*. Institut pertanian bogor. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/5266/C08nda.pdf?sequence=4>. Diakses: 01 Mei 2012.
10. Mohr, 1856. *dalam* Julisti, B. 2010. Analisa NaCl Metode Argentometri Cara Mohr. <http://bugallery.blogspot.com/2010/03/analisa-kadar-nacl-dalam-tepung-tapioka.html>. Diakses: 22 September 2012.
11. Wilarto, D. 1996. Peningkatan Kadar NaCl Pada Proses Pencucian Garam Rakyat Di Pabelan.

Optimalisasi Pemanfaatan Hasil Pemurnian Garam Krosok secara Mekafiis untuk Produlr Pangan

ORIGINALITY REPORT

4%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	elib.pdii.lipi.go.id Internet	61 words — 1%
2	www.bumn.go.id Internet	57 words — 1%
3	irma-teknikkimia.blogspot.com Internet	26 words — 1%
4	Nelson Saksono. "STUDI PENGARUH PROSES PENCUCIAN GARAM TERHADAP KOMPOSISI DAN STABILITAS YODIUM GARAM KONSUMSI", MAKARA of Technology Series, 2010 Crossref	21 words — < 1%
5	es.scribd.com Internet	17 words — < 1%
6	repository.ipb.ac.id Internet	8 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES ON
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE MATCHES OFF