

JRL	Vol.14	No.2	Hal. 146 - 155	Jakarta, Desember 2021	p-ISSN : 2085.38616 e-ISSN : 2580-0442
-----	--------	------	----------------	---------------------------	---

KAJIAN LINGKUNGAN PENGEMBANGAN PRODUKSI GARAM INDUSTRI DI INDONESIA

**Dian Purwitasari Dewanti, Arifudin, Rizky Pratama Adhi, Adinda
Arimbi Saraswati, Sri Djangkung Sumbogo Murti, Joko Prayitno,
dan Arif Dwi Santoso**

¹⁾ Center for Environmental Technology, Agency for the Assessment and Application of
Technology (BPPT), Gedung 820 Geostek, Kawasan Puspiptek, Setu, Tangerang
Selatan-Banten 15313

ABSTRAK

Garam industri sangat dibutuhkan sebagai bahan baku di industri farmasi, kimia, tekstil, makanan, dan lain-lain. Berdasarkan data tahun 2019, Indonesia masih mengimpor garam industri sebesar 2 juta ton per tahun. Sentra produksi garam di Indonesia yang sebagian besar merupakan garam rakyat dengan kadar NaCl di bawah standar kebutuhan industri. Oleh karenanya, diperlukan sebuah pengembangan produksi garam industri dari garam rakyat dengan kualitas akhir yang memenuhi standar kebutuhan industri. Terdapat berbagai teknologi untuk mendapatkan garam industri dari garam rakyat diantaranya adalah dengan pemurnian menggunakan air tua yaitu larutan garam murni jenuh yang akan mengikat pengotor dalam kristal garam sehingga akan didapatkan garam dengan kemurnian tinggi yang memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI). Dalam pelaksanaannya, proses produksi garam industri tersebut akan berpotensi menyebabkan perubahan suatu lingkungan di sekitarnya sehingga perlu dilakukan sebuah studi untuk menganalisis dampak lingkungan yang mungkin ditimbulkan dari proses produksi tersebut. Paper ini akan menjelaskan hal-hal yang berpotensi menimbulkan dampak terhadap lingkungan dari sebuah proses pemurnian garam rakyat menjadi garam industri. Analisis mencakup potensi dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh limbah dan produk samping yang berupa padatan, cairan, dan gas.

Kata Kunci: industri garam, pemurnian, lingkungan, limbah, produk samping

ENVIRONMENTAL STUDY FOR DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL SALT PRODUCTION IN INDONESIA

ABSTRACT

Industrial salt is crucial as a raw material in the pharmaceutical, chemical, textile, food, and other industries. Based on 2019 data, Indonesia still imports 2 million tons of industrial salt per year. The most salt production in Indonesia is people's salt with low level of NaCl below the standard for industrial needs. Therefore, it is necessary to develop industrial salt production from people's salt with a final quality that meets the standards of industrial needs. There are various technologies to obtain industrial salt from people's salt, including purification using old water, namely a saturated pure salt solution that will bind impurities in the salt crystals. High purity salt will be obtained that meets the Indonesian National Standard (SNI). In practice, the industrial salt production process will have the potential to cause changes in the surrounding environment, so it is necessary to conduct a study to analyze the environmental impacts that may arise from the production process. This paper will explain things that have the potential to have an impact on the environment from a process of refining people's salt into industrial salt. The analysis includes the potential environmental impacts caused by waste and by-products in the form of solids, liquids, and gases.

Keyword: *industrial salt, purification, environment, waste, by-products*

I. PENDAHULUAN

Indonesia dengan perairan yang mencapai 2/3 dari total wilayahnya memiliki potensi menghasilkan garam yang sangat besar. Akan tetapi, produksi garam di Indonesia belum mampu memenuhi kebutuhan garam dalam negeri dan terpaksa harus impor dari negeri lain (Pakaya et al., 2015). Impor garam harus dilakukan sehubungan dengan produksi garam yang fluktuatif dan sangat tergantung dengan musim (Lutfi, 2021). Berdasarkan kegunaannya, garam terdiri dari garam konsumsi dan industri. Garam industri membutuhkan spesifikasi yang lebih dibandingkan garam konsumsi. Akan tetapi, saat ini untuk memenuhi kebutuhan garam industri yang mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, Indonesia masih mengimpor sebesar 3,7 juta ton pada tahun 2018 (Pangestu, 2018).

Selain produksi garam yang fluktuatif dan belum memenuhi kebutuhan garam dalam negeri, kualitas garam yang dihasilkan oleh petani garam atau yang disebut sebagai garam rakyat belum memenuhi kualitas yang dibutuhkan oleh industri. Garam rakyat memiliki kandungan NaCl sebesar 90%(w/w) dan masih jauh dibawah kebutuhan garam industri dengan kadar NaCl minimal 98%(w/w). Dalam rangka mengurangi impor garam khususnya garam industri tersebut,

selain upaya meningkatkan produksi garam rakyat, juga diperlukan upaya peningkatan produksi garam industri dengan meningkatkan kemurnian garam dari garam rakyat sehingga memiliki kualitas yang memenuhi standar kebutuhan industri.

Berdasarkan SK Menteri Perindustrian Nomor 29/M/SK.2/1995 tentang pengesahan serta penerapan Standar Nasional Indonesia (SNI) kadar NaCl untuk garam industri haruslah 98,5%. Sehingga, untuk memenuhi SNI tersebut pengotor yang terdiri dari sulfat, magnesium, dan kalsium serta pengotor lain harus dikurangi. Upaya mengurangi kandungan pengotor untuk meningkatkan kemurnian garam dapat dilakukan dengan pencucian. Salah satu metode pencucian adalah menggunakan larutan garam jenuh. Garam yang akan dicuci dengan larutan garam jenuh merupakan garam segar yang memungkinkan kehilangan garam hanya sebesar 1-2% saja (Martina dan Witono, 2014).

Dalam proses pemurnian garam, perlu dipertimbangkan limbah atau produk-produk samping yang akan menimbulkan dampak terhadap lingkungan. Untuk mengidentifikasi limbah atau produk samping apa yang dihasilkan maka diperlukan pemahaman terkait proses produksi garam industri dari pemurnian garam rakyat menggunakan larutan garam

jenuh. Proses tersebut akan berpotensi menghasilkan limbah atau produk samping yang berupa padatan, cairan, atau gas. Diantara limbah atau produk samping tersebut perlu dianalisis apakah memiliki dampak terhadap lingkungan dan apakah perlu penanganan khusus sehingga proses produksi lebih ramah lingkungan.

Limbah atau produk samping dapat berupa endapan akibat adanya garam yang larut dalam pencuci maupun air garam dari proses pengeringan. Limbah atau produk samping tersebut ada sebagian yang masih bisa dimanfaatkan untuk menghasilkan produk lain yang lebih bernilai dan ada juga yang perlu dipertimbangkan dampaknya terhadap lingkungan. Pemahaman terhadap proses produksi sangat diperlukan untuk lebih mudah dalam menganalisis produk atau limbah samping apa yang akan dihasilkan, dampak apa saja yang mungkin timbul, dan strategi penanganan apa yang tepat untuk tetap menjaga kondisi lingkungan.

Paper ini bertujuan menjelaskan proses produksi dan limbah atau produk samping apa saja yang dihasilkan untuk mengkaji kemungkinan apa saja dampaknya terhadap lingkungan. Kajian tersebut akan menjadi informasi bagi industri garam di Indonesia untuk meningkatkan produksi garam industri di dalam negeri dan mengurangi ketergantungan terhadap garam impor.

II. Metode Penelitian

Penyusunan kajian lingkungan terkait produk samping pilot plant pemurnian garam rakyat menjadi garam industri dengan mengacu kepada peralatan eksisting, data operasional, dan dokumen UKL-UPL. Namun demikian, analisis yang dilakukan dalam studi ini tidak mendalam atau selengkap dokumen UKL-UPL. Dalam studi ini penekanan utama adalah kepada informasi mengenai produk samping cair dari proses produksi pilot plant dan potensi dampaknya terhadap lingkungan. Langkah-langkah yang digunakan dalam melakukan studi lingkungan ini adalah:

- Pengumpulan data awal dari literatur, brainstorming, narasumber, dan laporan yang terkait dengan rencana kegiatan;
- Pelingkupan (scoping);
- Identifikasi produk samping;
- Pengumpulan data lanjutan dari survei lapangan

III. BAHASAN

Kajian lingkungan terkait produksi garam industri ini dilakukan berdasarkan studi dan *review* dari literatur-literatur dengan tema terkait. Hal pertama yang perlu dipahami adalah terkait proses produksi secara umum dan lebih detail, produk atau limbah apa yang akan dihasilkan, potensi sampahnya terhadap lingkungan, dan strategi paling untuk penanganannya.

1. Proses produksi garam industri dari garam rakyat

Terdapat beberapa metode pembuatan atau pemurnian garam menjadi garam industri dengan bahan baku brine maupun dari garam krosok atau garam rakyat. Metode tersebut

antara lain dengan pengendapan, evaporasi-kristalisasi, dan pencucian dengan larutan garam jenuh (hidroekstraksi). Tabel 1 menunjukkan keuntungan dan kerugian masing-masing metode tersebut

Tabel 1. Keuntungan Dan Kerugian Beberapa Metode Pemurnian Garam (Angela Dan Witono, 2014)

Metode	Keuntungan	Kerugian
Pengendapan	Proses mudah Kebutuhan energi kecil Peralatan sederhana	Memerlukan bahan kimia tambahan Kemurnian maksimal 96,46%
Evaporasi-kristalisasi	Kemurnian mencapai 99,01%	Waktu proses relatif lama Memerlukan energi cukup besar Kehilangan garam >10%
Pencucian dengan larutan garam jenuh (hidroekstraksi)	Kemurnian maksimal 99,79% Hilang garam 1-2%	Belum banyak digunakan

Berdasarkan data dari tabel 1, metode pemurnian garam yang dipilih dan akan dibahas lebih lanjut untuk dikaji potensi dampak lingkungannya adalah pencucian dengan larutan garam (hidroekstraksi).

Hidroekstraksi adalah metode pemurnian garam yang menggunakan prinsip ekstraksi padat-cair. Ekstraksi padat-cair terdiri dari 2 tahap yaitu kontak pelarut dengan zat padat dengan tujuan memindahkan zat padat ke dalam pelarut, dan pemisahan zat padat sisa dari larutan. Beberapa faktor yang dapat berpengaruh pada proses ini yaitu jumlah padatan yang diekstrak, ukuran partikel padatan, jenis pelarut,

waktu ekstraksi, dan metode ekstraksi. Prinsip pemurnian garam dengan hidroekstraksi yaitu pemanfaatan sifat kelarutan NaCl sebagai salah satu komponen utama garam. Pengotor dari kristal garam akan larut dan NaCl tidak.

Hidroekstraksi yang diperkenalkan oleh Krebbs Swiss pada tahun 1996 adalah mereduksi pengotor pada permukaan kristal garam dengan pencucian menggunakan larutan garam jenuh. Bahan baku yang digunakan adalah garam segar atau garam rakyat (krosok) sehingga memungkinkan hilangnya garam hanya 1-2%. Pengurangan pengotor dalam kristal

dilakukan dengan metode hydromilling dimana kristal garam dikecilkan ukurannya kemudian dicuci kembali menggunakan larutan jenuh. Dengan pengecilan ukuran ini, pengotor yang terjebak dalam kisi kristal dapat lepas.

Garam krosok yang akan dimurnikan dicuci dalam hidroekstraktor dengan perbandingan garam dan larutan garam jenuh bisa mencapai 1:3. Garam krosok dan larutan garam jenuh dikontakkan selama 45 dengan screw conveyor. Selanjutnya, garam krosok dan pencuci akan dipisahkan dengan screener dengan uktuan 50 mesh. Garam yang tidak lolos saringan akan dikecilkann ukrannya dan diproses

ulang (Karismanto, et al., 2021). Dalam proses hidroekstraksi, jika semakin banyak feed yang masuk maka garam yang dihasilkan akan meningkat dan kehilangan garam akan menurun. Begitu halnya ketika semakin banyak larutan garam jenuh yang dipakai, maka akan semakin banyak garam yang hilang dan menjadi endapan dalam kolam penampungan.

Proses pemurnian garam dengan hidroekstraksi memanfaatkan NaCl sebagai komponen utama garam. Dalam proses itu, pengotor dalam garam akan terekstrak keluar dan NaCl tidak akan ikut larut. Tabel 2 menunjukkan perbedaan spesifikasi garam rakyat dengan garam industri.

Tabel 2 Perbedaan Spesifikasi Garam Rakyat Dengan Industri

Komponen	Garam rakyat Kadar (%)	Garam industri Kadar (%)
NaCl	89,95	98,94
CaSO4	0,80	0,02
CaCl2	0,72	0,02
MgCl2	1,57	0,05
Mg(HCO3)2	0,34	0,01
KCl	1,31	0,04
KBr	0,31	0,01
KIO3	0,01	0,00
H2O	5,00	0,91

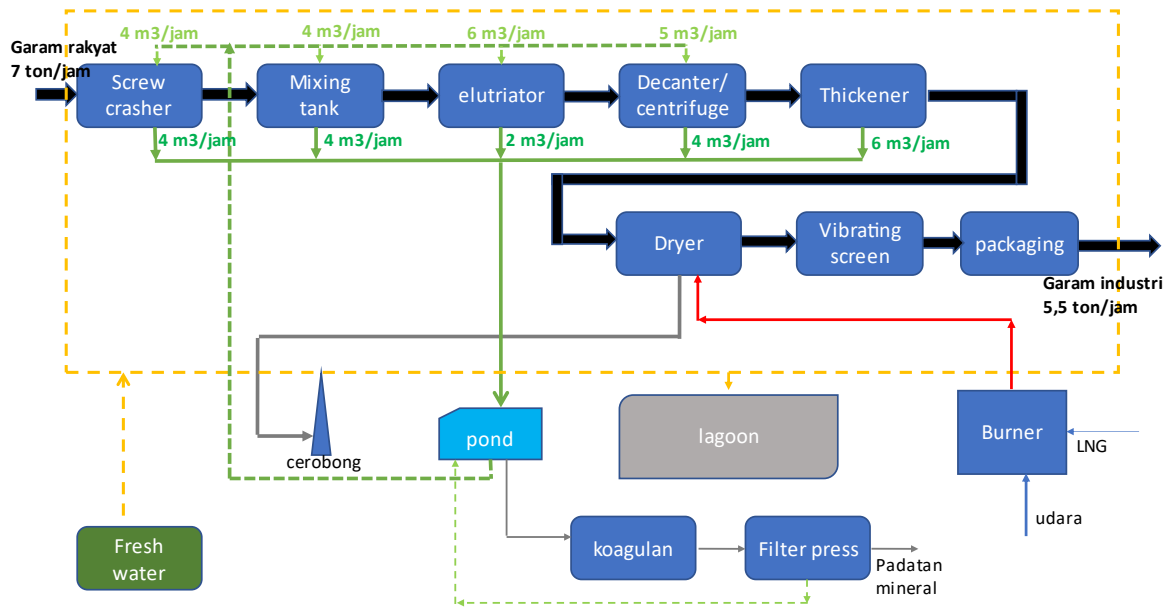
2. Produk utama dan samping dari proses pemurnian garam

Produk utama dari proses pemurnian garam rakyat menjadi garam industri ini adalah garam dengan kandungan NaCl mencapai 99,98% dalam bentuk kristal. Sedangkan produk sampingnya berupa endapan yang dihasilkan dari

unit pengendapan serta air garam atau brine dari unit pengeringan (Ariyani dan Hardianti, 2015). Endapan yang merupakan produk samping dari industri garam ini memiliki kandungan mineral yang cukup tinggi dan masih dapat dimanfaatkan untuk industri farmasi. Pemanfaatannya adalah dengan

memisahkan endapan dari air dan pengotor melalui tahap koagulasi-flokulasi dan dilanjutkan dengan filter press. Gambar 1 menunjukkan diagram alir proses pemurnian garam

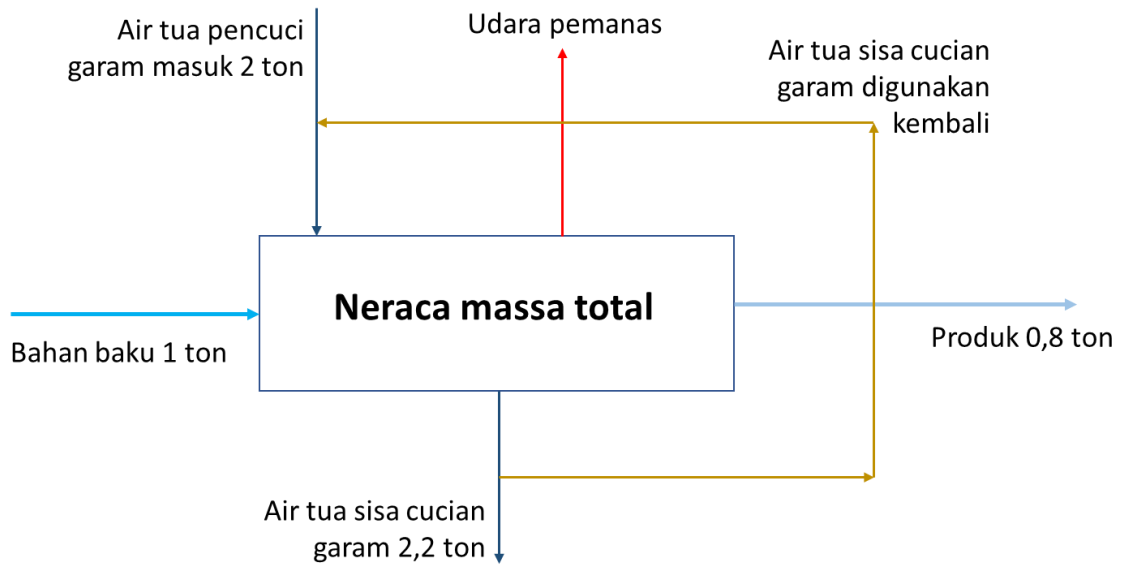
dengan air tua. Gambar 2 menunjukkan diagram alir proses sederhana pemurnian garam rakyat menjadi garam industri.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Sederhana Dan Neraca Massa Pemurnian Garam

Berdasarkan gambar 1, produk utama pemurnian garam adalah NaCl dengan tingkat kemurnian mencapai 99%, dan produk samping dan limbah yang berpotensi terhadap lingkungan yaitu sisa air tua sisa cucian garam

berserta garam yang terlarut pada saat pencucian, produk atau limbah padatan yang berupa ceceran garam dan pembungkus, dan gas buang dari sisa pengeringan garam (Marihati dan Nilawati, 2015).



Gambar 2. Neraca Massa Total Proses Pemurnian Garam Industri

Limbah udara, merupakan salah satu limbah (limbah cair dan padat) yang dihasilkan dari kegiatan produksi garam industry ini. Limbah udara berupa emisi gas buang berasal dari pemakaian bahan bakar solar untuk mesin diesel dan pembakaran langsung gas LPG pada proses pengeringan garam.

Pada industri garam yang tidak memasang cerobong asap pada mesin dieselnnya dapat menyebabkan tersebarnya emisi di lingkungan sekitar seperti ruang produksi sehingga dapat membahayakan kesehatan pekerja. Hal ini juga dapat terjadi pada mesin pengeringan garam, dimana oven yang belum dilengkapi dengan cerobong, asap dapat langsung keluar melalui celah-celah yang ada pada pintu oven. Hal ini tentunya berbahaya bagi karyawan yang bekerja. Apalagi mereka bekerja tanpa dilengkapi alat pelindung diri yang memadai, seperti masker dan

sarung tangan. Selain dampak emisi yang menyebar di ruangan produksi, sistem pengeringan yang tidak dilengkapi dengan cerobong asap serta banyaknya celah pada pintu oven juga menyebabkan keluarnya panas dari oven yang secara langsung akan menyebabkan pemborosan energi.

Selain produk samping tersebut ada hal lain yang ditimbulkan oleh aktifitas proses yang perlu dipertimbangkan untuk mengetahui sejauh mana tingkat potensi pengaruhnya terhadap lingkungan. Salah satunya adalah kebisingan. Berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. KEP-51/MEN/1999 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Di Tempat Kerja maka untuk ruang penggilingan, pencetakan dan pencucian kebisingan yang diterima pekerja tidak boleh melebihi ambang batas yang diperbolehkan. Nilai kebisingan yang diizinkan dibawah 85

dBA. Menurut Buchori (2007), gangguan kebisingan tersebut apabila dibiarkan tentunya dalam jangka panjang akan menurunkan produktivitas bagi para pekerja. Paparan kebisingan yang diterima pekerja ini bisa dikurangi dengan penggunaan APD berupa ear plug, sehingga perlu menyediakan ear plug bagi pekerjanya.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil kajian disimpulkan bahwa produk samping dari pilot plant pemurnian garam rakyat menjadi garam industri antara lain produk cair berupa larutan pencuci garam beserta garam terlarut yang mengandung banyak mineral, gas buang dari pembakaran LNG untuk dryer, produk padat berupa ceceran garam, blotong, sisa kemasan dan lain-lain. Produk samping yang jumlahnya cukup besar adalah produk samping cair yang mengandung garam terlarut yang berpotensi menumpuk berupa endapan. Produk samping tersebut dapat diambil endapannya untuk dimanfaatkan mineralnya sebagai bahan baku dalam industri farmasi diantaranya untuk larutan elektrolit.

Daftar Pustaka

N. K. Pakaya, R. Sulistijowati, and F. A. Dali, "Analisis mutu garam tradisional di desa siduwonge kecamatan randangan kabupaten pohuwato provinsi gorontalo,"

J. Ilm. Perikan. dan Kelaut., vol. 3, no. 1, pp. 1–6, 2015.

Lutfi M., 2021. Impor Garam Lebih dari 1,7 Juta Ton, Petani Akan Hancur
www.liputan6.com/bisnis/read/4512172/susi-pudjiastuti-impor-garam-lebih-dari-17-juta-ton-petani-akan-hancur
1,7 Juta Ton, Petani Akan Hancur - Bisnis Liputan6.com.

Pangestu, R.G. 2018. Perlindungan Hukum terhadap Petambak Garam Rakyat Dikaitkan dengan Berlakunya Peraturan Pemerintah Nomor 9 Tahun 2018 tentang Tata Cara Pengendalian Impor untuk Komoditas Perikanan dan Pegaraman sebagai Bahan Baku dan Bahan Penolong Industri. *Dialogia Iuridica.*, Vol 10 No. 1. Pp 077-095.

Martina, A., dan Witono, J.R. 2014. Pemurnian garam dengan metode hidroekstraksi batch. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Katolik Parahyangan.

Kharismanto, B., Triandini J, R., Triana, N.W., dan Suprihatin. 2021. Pemurnian garam rakyat menjadi garam industri dengan alat hidroekstraktor. *Jurnal ChemPro Vol.2 No.2.* Hal 24-30

Ariyani, D.W., dan Hardianti, M.F.
2015. Pabrik pemurnian
garam dari garam rakyat
menjadi garam industri
dengan metode vacuum pan.
Tugas Akhir Program Studi
DIII Teknik Kimia, ITS,
Surabaya.

Buchari, (2007). Kebisingan dan
Hearing Concervation
Program. USU Repository,
Palembang.

Marihati dan Nilawati (2015).
Pengelolaan Internal Dan
Optimasi Proses Produksi Di
Ikm Garam Beryodium
Menuju Perolehan Sertifikat
SNI Produk, Proceeding
Seminar Nasional Pangan
Lokal, Bisnis dan Eko Industri
2015 ISBN 978-602-0960-
142. Semarang

Nugroho, M.S.E., Purwanto, dan
Suherman. (2016).
Pengelolaan Lingkungan
pada IKM Garam Konsumsi
Beryodium di Kabupaten
Rembang. Jurnal Ilmu
Lingkungan,14(2),88-95,
doi:10.14710/jil.14.2.88-95