https://doi.org/10.22435/mgmi.v8i2.999

GOOD HOUSE KEEPING DI IKM GARAM BERIODIUM MELALUI PENERAPAN PENCUCIAN BERTINGKAT UNTUK MENJAGA KESTABILAN KIO_3 DAN PENINGKATAN KADAR NaCl DI KUB GEOMEMBRANE PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR

Good House Keeping In Small Medium Industry Salt Iodization Through Gradual Washing to Maintain KIO_3 Stability and Complience Level of NaCl at KUB Geomembrane East Southeast Nusa Province

Marihati*[1], Nilawati[1]
[1]Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri, Indonesia
*e-mail: marihati52oemi@gmail.com

Submitted: December 16th, 2016, revised: November 10th, 2017, approved: November 20th, 2017

ABSTRACT

Background. *Good House Keeping (GHK) in salt iodized industry is beneficial to efficient use of salt washing water, energy, reducing raw materials lossed through washing salt technology. Washing salt will remove some impurities, that salts can increase NaCl content and maintained KIO_3 stability. The aim of this research is to apply GHK through technological innovation of multi stage washing system to get highest salt NaCl raw material and to get washing lowest ratio.* ***Method.*** *This is an applied research on salt iodized industry at KUB Geomembrane East Southeast Nusa Province. This applied research was conducted in two stages, the first step used two variables, washing system and washing ratio. The washing system consisted of one level and three levels. The washing ratio variables consisted of (1:2), (1:3), (1:5) and (1:7). The second stage, observed the stability of KIO_3 iodized salt consumption for 0, 1, 2, and 3 months.* ***Results.*** *GHK through multi stages washing system can increase 85.20 percent to 88.35 percent salt NaCl for one level and 96.78 percent for three levels washing. The ratio 1:3 was the best treatment. The salt's weight were 77.13 percent for one level and 81.45 percent for three levels washing system. KIO_3 decrease during 3 months from 48.4 ppm to 41.0 ppm for one level and 48.2 ppm to 43.0 ppm for three levels. The loss of KIO_3 at one level and three level washing were 15.3 percent and 10.8 percent respectively.* ***Conclusion****. GHK application through the multi level washing system increased NaCl salt content in the three level washing system compared to one level. The salt yield of one level has not achieved requirements of SNI 01-3556-2010. While three levels washing already achieved it. However, the ratio produced the lowest washing water and lowest salt loss was 1:3. During 3 months storage KIO_3 decreased found in all treatments, one level had more loss than three levels.*

Keywords: *Good House Keeping, NaCl, stability KIO_3, washing level*

ABSTRAK

Latar Belakang. *Good House Keeping (GHK)* atau pengelolaan internal yang baik pada industri garam beriodium bermanfaat untuk mengefisiensikan pemakaian air pencuci garam, energi, mengurangi kehilangan garam bahan baku melalui teknologi pencucian garam bahan baku. Pencucian berfungsi untuk menghilangkan senyawa-senyawa impuritis sehingga garam bahan baku dapat meningkat kadar NaCl nya dan terjaga stabilitas KIO_3. Penelitian ini bertujuan menerapkan GHK melalui inovasi teknologi sistem pencucian bertingkat untuk mendapatkan garam bahan baku NaCl tinggi dan rasio pencucian terendah. **Metode**. Penelitian terapan ini dilakukan di KUB Geomembrane Provinsi Nusa Tenggara Timur. Penelitian ini melalui dua tahap, tahap pertama adalah proses pencucian garam bahan baku. Penelitian tahap pertama menggunakan dua variabel yaitu sistem pencucian dan rasio pencucian. Variabel sistem

pencucian terdiri dari satu tingkat dan tiga tingkat. Variabel rasio pencucian terdiri dari (1:2) , (1:3) , (1:5) dan (1:7). Tahap kedua pengamatan kestabilan KIO_3 garam konsumsi beriodium waktu penyimpanan selama 0, 1, 2, dan 3 bulan. **Hasil.** *Good House Keeping* melalui pencucian garam tiga tingkat dapat meningkatkan NaCl garam rata-rata dari bahan baku 85,20 persen menjadi 88,35 persen untuk pencucian satu tingkat dan 96,78 persen untuk pencucian tiga tingkat. Rasio 1:3, merupakan perlakuan terbaik. Berat garam pencucian satu tingkat adalah 77,13 persen dan tiga tingkat 81,45 persen. Kandungan KIO_3 selama tiga bulan untuk pencucian satu tingkat adalah 48,4 ppm menjadi 41,0 ppm sedangkan tiga tingkat adalah 48,2 ppm turun menjadi 43,0 ppm. **Kesimpulan.** Hasil penerapan *GHK* melalui inovasi pencucian bertingkat diperoleh hasil bahwa kadar NaCl garam pada sistem pencucian tiga tingkat lebih tinggi dibanding pencucian satu tingkat. Pencucian satu tingkat hasil garamnya belum memenuhi persyaratan SNI 01-3556-2010 sedangkan pencucian tiga tingkat memenuhi persyaratan untuk semua rasio pencuci. Rasio penggunaan air pencuci dan kehilangan garam terendah diperoleh pada perlakuan rasi 1:3. Terjadi penurunan KIO_3 pada semua tingkat selama penyimpanan tiga bulan. Penurunan KIO_3 pada pencucian satu tingkat lebih banyak dibandingkan dengan tiga tingkat.

Kata kunci: *Good House Keeping*, NaCl, kestabilan KIO_3, pencucian bertingkat

PENDAHULUAN

Good House Keeping (GHK) atau pengelolaan internal yang baik merupakan tahap awal dari pengelolaan lingkungan yang bertumpu pada pemberdayaan sumber daya yang telah ada dalam kegiatan suatu badan usaha. Salah satu manfaat dari penerapan GHK yaitu dapat mengefisiensikan pemakaian bahan baku, air, dan energi melalui perencanaan produksi secara maksimal[1]. Penerapan GHK melalui inovasi teknologi sistem pencucian bertingkat garam bahan baku sehingga akan meningkatkan kadar NaCl garam bahan baku dan menjaga stabilitas KIO_3 garam konsumsi beriodium selama penyimpanan.

Industri Kecil Menengah (IKM) garam beriodium merupakan unit usaha kecil menengah yang menghasilkan garam beriodium dengan menggunakan garam rakyat (garam hasil penguapan air laut) sebagai bahan bakunya. Usaha IKM garam beriodium di Indonesia telah ada sejak tahun 1980-an dan sampai saat ini jumlahnya sekitar 300 perusahaan. Ditinjau dari kebutuhan garam beriodium secara nasional (± 750.000 ton/tahun), maka keberadaan IKM ini sangat penting karena dapat berperan aktif dalam pemenuhan produk garam beriodium sesuai SNI 01-3556-2010. [2]

Garam beriodium merupakan salah satu komoditas yang wajib menerapkan SNI pada produk, maka semua IKM garam beriodium harus memiliki sertifikat SNI produk selama mereka berproduksi. Pada kenyataannya, sebagian besar IKM di Indonesia belum menerapkan kebijakan ini. Dari kurang lebih 110 IKM garam beriodium yang ada di Jawa Tengah hanya ada sekitar 20 IKM yang sampai saat ini sudah memiliki sertifikat SNI, karena pada umumnya IKM belum melakukan *Good House Keeping* atau pengelolaan internal secara memadai sehingga produk garam beriodiumnya tidak memenuhi persyaratan SNI 01- 3556-2010 terutama untuk kandungan NaCl dan KIO_3-nya.[3]

Penyebab utama tidak terpenuhinya kandungan NaCl adalah masih banyaknya kotoran terlarut yang sangat mempengaruhi kestabilan iodium dalam produk jadi.[4] Garam bahan baku untuk industri garam beriodium adalah garam yang komponen utamanya NaCl yang mutunya memenuhi persyaratan SNI 4435-2010 dan apabila belum memenuhi persyaratan wajib ditingkatkan mutunya melalui pencucian atau rekristalisasi.

Pengotor garam bahan baku terdiri dari kotoran tak larut berupa pasir, lumpur atau tanah dan kotoran terlarut berupa senyawa magnesium dan senyawa kalsium yang menempel pada permukaan kristal garam dan yang berada dalam kristal garam karena adanya peristiwa kopresipitasi yaitu peristiwa pengendapan bersamaan pada konsentrasi atau densitas larutan tertentu. Dalam hal ini pada densitas larutan garam $26{,}25^0$ Be sampai 35^0 Be terjadi kopresipitasi senyawa-senyawa NaCl, $CaSO_4$, $MgSO_4$, $MgCl_2$ dan NaBr[5]. Pencucian garam merupakan alternatif proses peningkatan mutu garam bahan baku yang banyak diterapkan karena tidak membutuhkan bahan penolong dan lebih sederhana dalam hal peralatan serta teknologinya.

Selama ini sistem pencucian garam yang dilakukan hanya satu tingkat[6] saja yaitu menggiling sambil menambahkan larutan pencuci atau mencuci melalui penggunaan *screw conveyor* dan sistem pemasukan larutan pencuci searah dengan garam yang dicuci dengan perbandingan jumlah garam yang dicuci dan banyaknya larutan pencuci adalah minimum 1:10. Dari hasil pengamatan di beberapa IKM garam beriodium selama ini di daerah Pati dan Rembang Provinsi Jawa Tengah diketahui bahwa kehilangan garam karena pencucian sistem ini minimum 20 persen dan hanya mampu menaikkan kandungan NaCl maksimum empat persen, dimana pada akhirnya akan menghasilkan produk garam beriodium yang tidak memenuhi persyaratan SNI. Pencucian bertingkat yang terdiri dari proses pelepasan kotoran tak larut dan terlarut yang dari permukaan kristal, diikuti dengan pengeluaran kotoran yang ada dalam kristal, mampu menghasilkan garam untuk industri makanan dengan kandungan NaCl murni >97 persen.[7,8] Peningkatan kadar NaCl garam bahan baku selain menggunakan sistem pencucian dapat juga dilakukan dengan sistem pemurnian dengan bahan kimia.[9]

Pemerintah telah menetapkan Provinsi Nusa Tenggara Timur sebagai penghasil utama produk garam dalam rangka perwujudan swasembada garam baik garam industri maupun garam konsumsi beriodium di Indonesia dimana salah satu kabupaten yang memiliki potensi cukup baik adalah Kabupaten Timor Tengah Utara dengan luas lahan saat ini kurang lebih 1200 ha. Daerah ini memiliki satu IKM garam beriodium milik pemerintah daerah yang bernama KUB Geomembrane yang berlokasi di Desa Oesoko. Seperti halnya dengan IKM pada umumnya, maka peralatan untuk pencucian juga hanya dapat digunakan untuk pencucian satu tingkat saja dengan menggunakan *screw conveyor*. Sampai kegiatan ini akan dilakukan, produk garam beriodium KUB Geomembrane belum memenuhi persyaratan SNI 01-3556-2010 untuk parameter NaCl.

Penelitian ini bertujuan menerapkan GHK melalui inovasi teknologi sistem pencucian bertingkat untuk mendapatkan kondisi optimal pengaruh pencucian bertingkat dan rasio larutan pencuci terhadap kadar NaCl, berat, dan kehilangan garam setelah dicuci dengan rasio penggunaan air yang sedikit. Pencucian berfungsi untuk menghilangkan senyawa-senyawa impuritis sehingga nantinya garam yang telah dicuci untuk selanjutnya diproses menjadi garam konsumsi beriodium dapat meningkat kadar NaCl-nya serta terjaga stabilitas KIO_3 selama penyimpanan.

METODE

Penelitian penerapan GHK dilakukan di IKM garam beriodium Koperasi Usaha Bersama (KUB) Geomembrane Desa Oesoko Kabupaten Timor Tengah Utara Provinsi Nusa Tenggara

Timur. Waktu penelitian berlangsung pada bulan September – Oktober 2015.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu garam bahan baku dengan kandungan NaCl berkisar antara 83-88 persen, larutan larutan pencuci densitas 18^0 Be, dan Kalium Iodat (KIO_3). Sedangkan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat mesin pencuci garam jenis *screw,* mesin giling jenis *hammer*, bak larutan pencuci, pompa larutan pencuci, alat pengering putar, alat iodisasi, alat uji kadar NaCl, dan alat uji kadar iodium dalam garam.

Kegiatan ini terdiri dari dua tahap dimana tahap pertama adalah percobaan pencucian garam dengan dua variabel. Variabel pertama adalah sistem pencucian terdiri dari satu dan tiga tingkat. Variabel kedua adalah rasio pemakaian garam bahan baku (dalam ton) berbanding larutan pencuci 18^0 Be (dalam m^3) terdiri dari 1:2 ; 1:3; 1:5 dan 1:7 yang selanjutnya disebut larutan pencuci (*washing brine*).

Rasio 1:2 telah dilakukan penelitian sebelumnya.[10,11] Parameter yang diuji dalam penelitian ini meliputi kadar NaCl garam bahan baku, garam hasil cucian satu tingkat dan tiga tingkat serta berat garam dan persentase kehilangan garam setelah pencucian. Kegiatan tahap kedua yaitu percobaan Iodisasi untuk garam konsumsi beryodium yang bertujuan untuk mengetahui kestabilan Kalium Iodat (KIO_3) diambil dari hasil terbaik pada kegiatan pertama. Pengamatan KIO_3 dilakukan selama 0, 1, 2, dan 3 bulan.

Karena penelitian ini bersifat terapan di industri dengan kapasitas 1000 kilogram per siklus pencucian garam bahan baku dilakukan dengan lima kali ulangan setiap rasio pencucian. Masing-masing sampel diambil satu kilogram sebanyak lima titik (empat titik disudut tumpukan garam dan satu titik di bagian tengahnya) kemudian dikomposit sehingga jumlah sampel lebih kurang lima kilogram untuk satu kali ulangan. Kemudian sampel diuji laboratorium di BBTPPI Semarang. Perlakuan dalam penelitian terapan ini seperti tersaji pada Tabel 1. Data hasil uji NaCl garam bahan baku dan KIO_3 garam konsumsi beryodium dari semua perlakuan dibandingkan dengan SNI 01-3556-2010, kemudian dianalisa secara deskriptif. Persyaratan kadar NaCl adalah minimal 94,7 persen dan KIO_3 minimal 30 ppm.

Tabel 1. Perlakuan penelitian

Tingkat Pencucian	Ratio Pencucian	Ulangan	Keterangan
1	1:2	5x	Masing-masing ulangan diambil 5 titik dengan total sampel 5 kg dan dikomposit
	1:3	5x	
	1:5	5x	
	1:7	5x	
3	1:2	5x	
	1:3	5x	
	1:5	5x	
	1:7	5x	

Pencucian satu tingkat yang saat ini diterapkan di KUB Geomembrane menggunakan alat *screw conveyor* dimana garam dan larutan pencuci dimasukkan bersamaan secara *co-current* (searah) ke dalam *screw conveyor*. Sistem pencucian bertingkat yang akan diterapkan dimulai dari proses pemisahan garam dari kotoran tak larut air dan kotoran

terlarut yang ada di permukaan dan di dalam kristal yang berasal dari larutan induk pada proses kristalisasi di ladang garam (senyawa magnesium, kalsium), menggunakan mesin pencuci garam jenis *screw* dimana pemasukan garam dilakukan secara *counter current* (berlawanan arah) dengan pemasukan larutan pencuci. Langkah kedua adalah proses pelepasan senyawa magnesium dan kalsium yang ada dalam kristal dengan cara memecah kristal garam dengan menggunakan mesin giling jenis *hammer* sambil menambahkan larutan pencuci selama penggilingan berlangsung. Langkah ketiga yaitu proses pembilasan dengan menggunakan mesin jenis *screw* yang berfungsi untuk mencuci dan mengangkut garam hasil cucian ke tempat penirisan. Sedangkan iodisasi dilakukan terhadap garam hasil cucian satu tingkat dan garam hasil cucian tiga tingkat yang telah dikeringkan dengan pemberian KIO_3 sebanyak 50 ppm. Penggunaan KIO_3 sesuai dengan tabel pemakaiannya.[12]

HASIL

Hasil penerapan GHK melalui pencucian bertingkat terhadap kadar NaCl, selain itu disajikan juga data berat garam dan kehilangan garam berdasarkan rasio larutan pencuci, seperti tersaji pada Tabel 2 dan Tabel 3. Pada Tabel 2 diperoleh bahwa semakin tinggi rasio larutan pencuci maka kadar NaCl semakin tinggi untuk pencucian satu tingkat maupun tiga tingkat.

Tabel 2. Pengaruh Pencucian Bertingkat dan Rasio Larutan Pencuci terhadap Kadar NaCl Garam (persen)

No	Rasio Larutan Pencuci	Sistem Pencucian			
		Bahan Baku	1 Tingkat	3 Tingkat	Kenaikan Kadar NaCl garam Hasil Pencucian 1 dan 3 Tingkat
1	1 : 2	85,9	88,1	95,3	7,2
2	1 : 3	85,3	87,9	96,4	8,5
3	1 : 5	85,5	88,6	97,4	8,8
4	1 : 7	84,1,	88,8	98,0	9,2

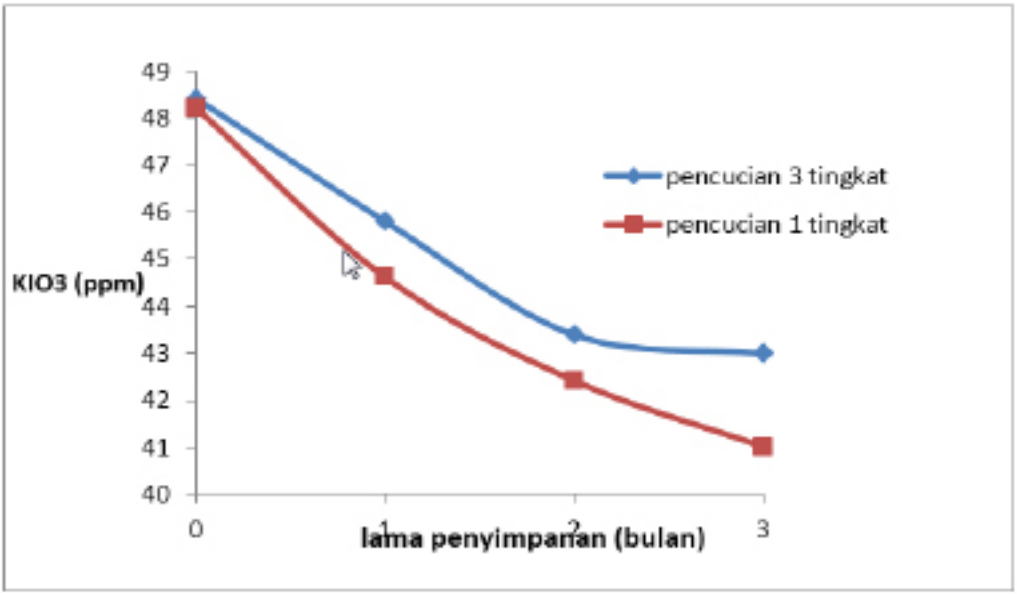
Hasil pencucian garam satu tingkat dan tiga tingkat diamati juga kehilangan garam setelah dicuci. Hasilnya menunjukkan bahwa semakin tinggi rasio larutan pencuci maka berat garam yang diperoleh semakin sedikit, berarti banyak garam yang hilang. Pencucian satu tingkat berat garam yang dihasilkan lebih sedikit dari pada pencucian tiga tingkat. Proses pencucian satu tingkat dimana garam yang akan dicuci dimasukkan ke dalam *screw* dan pada saat yang bersamaan dimasukkan pula larutan garam sebagai larutan pencuci dengan sistem *co-current,* dan campuran tersebut bergerak secara cepat yang kemudian jatuh diatas penirisan sedangkan larutan pencuci mengalir dan masuk ke dalam bak pengendap. Adanya aliran ke bawah yang bersifat *co-current* dari campuran garam dan larutan pencuci menyebabkan udara yang ada diantara kristal tidak dapat digantikan oleh larutan pencuci sehingga pemisahan kotoran tidak maksimal. Selain itu untuk melarutkan pengotor berupa

senyawa magnesium dibutuhkan waktu kontak yang cukup antara garam dan larutan pencuci sehingga magnesium cukup waktu untuk lepas dari celah-celah kristal garam melalui peristiwa difusi.

Tabel 3. Pengaruh Pencucian Bertingkat dan Rasio Larutan Pencuci terhadap Rata-rata Berat dan Kehilangan Garam

Rasio Larutan Pencuci	Berat Garam (kg) dengan Sistem Pencucian		
	Bahan Baku sebelum pencucian	1 Tingkat	3 Tingkat
1 : 2	1000	794	825
1 : 3	1000	780	821
1 : 5	1000	768	814
1 : 7	1000	743	798

Pengamatan kadar KIO_3 pada garam konsumsi beriodium selama penyimpanan seperti tersaji pada Grafik 1.



Grafik 1. Pengaruh Pencucian Bertingkat dan Lama Penyimpanan terhadap Kadar KIO_3 pada Garam Konsumsi

Pengamatan kestabilan KIO_3 diambil pada perlakuan yang terbaik pada tahapan pertama yaitu untuk perlakuan 1:3. Hasil pengamatan seperti tersaji pada Grafik 1 menunjukkan bahwa kandungan KIO_3 garam konsumsi selama penyimpanan 0, 1, 2 dan 3 bulan semakin menurun baik pencucian satu tingkat maupun tiga tingkat. Secara keseluruhan pencucian tiga tingkat kandungan KIO_3 masih lebih tinggi daripada pencucian satu tingkat. Kandungan KIO_3 untuk pencucian satu tingkat berkisar antara 41,0-48,4 ppm sedangkan pada pencucian tiga tingkat berkisar 43,0- 48,2 ppm.

PEMBAHASAN

Pengaruh Pencucian Bertingkat dan Rasio Larutan Pencuci terhadap Kadar NaCl, Berat dan Kehilangan Garam

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar rasio larutan pencuci (1:2 – 1:7) maka semakin tinggi juga kadar NaCl garam hasil cucian. Perlakuan rasio 1:7 dengan pencucian tiga tingkat mempunyai kandungan NaCl tertinggi. Hal ini disebabkan semakin banyak senyawa-senyawa impuritis seperti magnesium dan kalsium yang terlarut dalam larutan pencuci. Pencucian tiga tingkat mempunyai waktu kontak yang lebih lama antara garam dan larutan pencuci sehingga magnesium cukup waktu untuk lepas dari celah-celah kristal garam melalui peristiwa difusi.[13]

Data hasil penelitian ini untuk kegiatan tahap pertama menunjukkan bahwa secara keseluruhan penerapan sistem pencucian tiga tingkat mampu menaikkan kandungan NaCl dibanding dengan pencucian satu tingkat. Selain itu persentase kehilangan garam dari proses pencucian sistem tiga tingkat lebih kecil dibandingkan persentase kehilangan garam dalam pencucian satu tingkat. Dari percobaan yang dilakukan diketahui bahwa pencucian satu tingkat hanya mampu menaikkan kadar NaCl dari nilai rata-rata semula 85,2 persen menjadi 88,35 persen atau dengan kata lain belum mampu memenuhi persyaratan SNI 01-3556-2010 tentang garam konsumsi beriodium. Sedangkan pencucian tiga tingkat menghasilkan garam dengan kadar NaCl berkisar antara 95,3-98,0 persen dengan rata-rata 96,78 persen, yang berarti telah dapat memenuhi persyaratan garam konsumsi. Persentase kehilangan garam dalam pencucian tiga tingkat rata-rata 18,55 persen yang berarti lebih rendah dibanding persentase kehilangan garam dalam pencucian satu tingkat yang nilainya rata-rata 22,88 persen. Dengan kata lain, sistem pencucian tiga tingkat dapat meningkatkan konversi garam bahan baku menjadi produk garam beriodium yang semula 77,13 persen menjadi 81,45 persen atau terjadi efisiensi penggunaan garam bahan baku 4,33 persen.

Proses pencucian di KUB Geomembrane hanya menggunakan *screw conveyor* dimana garam yang akan dicuci dimasukkan kedalamnya dan pada saat yang bersamaan dimasukkan pula larutan garam sebagai larutan pencucinya dengan sistem *co-current* dan campuran tersebut bergerak secara cepat yang kemudian jatuh di atas penirisan sedangkan larutan pencuci mengalir dan masuk ke dalam bak pengendap. Adanya aliran ke bawah yang bersifat (*co-current)* dari campuran garam dan larutan pencuci menyebabkan udara yang ada di antara kristal tidak dapat digantikan oleh larutan pencuci sehingga pemisahan kotoran tidak maksimal.

Besar kecilnya kehilangan garam dalam proses pencucian tergantung antara lain pada perbandingan antara garam yang dicuci dengan jumlah larutan pencucinya, dimana semakin banyak larutan pencuci yang digunakan semakin besar kehilangan garamnya karena kelarutan garam dalam larutan pencuci juga semakin tinggi menyebutkan bahwa kehilangan garam dalam proses pencucian yang memakai larutan pencuci 20 - 23^0 Be sebanyak tiga kali dari berat garam yang dicuci, adalah sebesar 17,3 persen.[9]

Berdasarkan kondisi peralatan yang tersedia di KUB Geomembrane dan ditinjau dari kenaikan kadar NaCl dan pemenuhannya terhadap persyaratan SNI 3556-2010 serta besarnya persentase kehilangan garam saat pencucian, maka dapat dikatakan bahwa kondisi operasi terpilih dari kegiatan tahap pertama adalah pencucian tiga tingkat dengan rasio 1 ton garam yang dicuci digunakan 3 m^3 larutan pencuci 18^0 Be. Bila kapasitas produksi di KUB Geomembrane disesuaikan dengan kapasitas minimum peralatan yang tersedia yaitu 10 ton/hari, maka akan terjadi penghematan

pada pemakaian larutan pencuci 18^0 Be yang semula 50 m^3 menjadi 30 m^3 atau diperoleh penghematan garam yang dipakai untuk larutan pencuci sebanyak kurang lebih 500 kg. Selain itu diperoleh pula penghematan garam bahan baku yang akan dicuci sebanyak 432,5 kg per ton.

Rasio larutan pencuci = 1:(5–7) dapat dipertimbangkan sebagai kondisi operasi dalam memproduksi garam yang diperuntukkan bagi industri lainnya yang mensyaratkan kadar NaCl tinggi, seperti industri farmasi membutuhkan persyaratan diatas 97 persen namun garam bahan baku untuk industri garam konsumsi beriodium harus lebih besar dari 94 persen.[14]

Pengaruh Pencucian Bertingkat dan Lama Penyimpanan terhadap Kadar KIO_3

Hasil penelitian pada kegiatan tahap kedua yaitu percobaan iodisasi yang bertujuan untuk mengetahui kestabilan Kalium Iodat (KIO_3) pada garam cucian satu tingkat dan garam cucian tiga tingkat diambil dari hasil terbaik pada kegiatan pertama yaitu perlakuan rasio 1:3 dengan variabel waktu penyimpanan 0, 1, 2 dan 3 bulan, dapat dikatakan semuanya mengalami penurunan kadar KIO_3 seperti yang tersaji pada Grafik 1. Penurunan kadar KIO_3 garam beriodium hasil pencucian satu tingkat pada penyimpanan 1, 2, dan 3 bulan masing-masing sebesar 3,8; 5,0 dan 7,4 ppm dan pencucian tiga tingkat masing-masing 2,4; 4,8 dan 5,2 ppm. Jika dipersentasekan maka penurunannya sebesar 15,29 persen untuk pencucian satu tingkat dan 10,79 persen untuk tiga tingkat. Hal ini setara dengan hasil penelitian oleh UNICEF[15] yang mengatakan pada penyimpanan 116 hari atau empat bulan akan terjadi penurunan kadar KIO_3 antara 20–35 persen. Penelitian pengaruh penyimpanan selama dua minggu menunjukkan penurunan KIO_3 sebesar 5,69 ppm (dari 62,86 menjadi 57,17 ppm).[16] Hal ini sesuai penelitian sebelumnya bahwa semakin pekat konsentrasi larutan pencuci, maka kemampuan untuk melarutkan magnesium dari garam akan semakin berkurang.[17] Semakin tinggi jumlah garam (NaCl) dalam larutan pencuci semakin kecil efek *solvasi* air. Bila senyawa pereduksi dalam garam adalah suatu senyawa polar, maka akan semakin banyak zat pereduksi tersebut ter-*solvasi* oleh larutan air bersih dibandingkan larutan garam. Akibatnya pencucian dengan menggunakan air bersih akan lebih efektif untuk mengurangi kandungan zat pereduksi dalam garam. Akan tetapi pengaruh peningkatan jumlah garam dalam air bersih terhadap jumlah zat pereduksi yang hilang tidak begitu nampak. Garam dengan ukuran partikel yang besar terdapat banyak zat-zat pereduksi terperangkap dalam kristal dan sama sekali tidak tersentuh oleh proses pencucian. Oleh sebab itu kandungan zat pereduksi pada garam kasar jumlahnya lebih besar dibandingkan dengan garam yang telah dihaluskan.[17]

Grafik 1 memuat data kandungan KIO_3 pada penyimpanan garam beriodium dimana hasil cucian satu tingkat dan tiga tingkat dengan rasio 1 ton garam bahan baku banding 3 m^3 larutan pencuci, selama 0 bulan, 1 bulan, 2 bulan, 3 bulan. Hasilnya menunjukkan persentase penurunan kadar KIO_3 dalam garam hasil pencucian tiga tingkat ternyata lebih rendah dibanding persentase penurunan kadar KIO_3 dalam garam hasil pencucian satu tingkat. Pada penyimpanan tiga bulan terlihat kadar KIO_3 untuk garam beriodium hasil pencucian satu tingkat yang semula 48,4 ppm turun menjadi 41,0 ppm, sedangkan kadar KIO_3 dalam garam beriodium hasil pencucian tiga tingkat yang semula 48,2 ppm turun menjadi 43,0 ppm selama penyimpanan 3 bulan. Hal ini disebabkan kandungan zat pengotor (senyawa magnesium dan kalsium) dalam garam hasil cucian tiga tingkat mempunyai nilai yang lebih rendah sehingga kemungkinan penurunan pH garam yang diikuti oleh penurunan retensi KIO_3 karena terbentuknya ion H^+ dengan adanya reaksi hidrolisa senyawa magnesium juga rendah.

Penelitian pembanding yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya hanya pencucian satu tingkat yang melihat kandungan zat pengotor seperti magnesium dan kalsium tanpa memantau kandungan NaCl.[17] Sedangkan penelitian lainnya peningkatan NaCl garam dilakukan dengan sistem pemurnian menggunakan bahan kimia seperti yang telah disebutkan.

Penelitian sebelumnya mengatakan bahwa semakin pekat konsentrasi larutan pencuci maka kemampuan untuk melarutkan magnesium dari garam akan semakin berkurang.[17] Semakin tinggi jumlah garam (NaCl) dalam larutan pencuci semakin kecil efek *solvasi* air. Bila senyawa pereduksi dalam garam adalah suatu senyawa polar maka akan semakin banyak zat pereduksi tersebut ter-*solvasi* oleh larutan air bersih dibandingkan larutan garam. Akibatnya pencucian menggunakan air bersih akan lebih efektif untuk mengurangi kandungan zat pereduksi dalam garam. Akan tetapi pengaruh peningkatan jumlah garam dalam air bersih terhadap jumlah zat pereduksi yang hilang tidak begitu nampak. Garam dengan ukuran partikel yang besar mengandung banyak zat pereduksi terperangkap dalam kristal dan sama sekali tidak tersentuh oleh proses pencucian. Oleh sebab itu kandungan zat pereduksi pada garam kasar jumlahnya lebih besar dibandingkan dengan garam yang telah dihaluskan.

KESIMPULAN

Penerapan GHK melalui inovasi pencucian bertingkat memperoleh hasil bahwa kadar NaCl garam pada sistem pencucian tiga tingkat lebih tinggi dibanding pencucian satu tingkat. Hasil garam melalui pencucian satu tingkat belum memenuhi persyaratan SNI 01-3556-2010, sedangkan pencucian tiga tingkat sudah sesuai. Kehilangan garam pada pencucian sistem tiga tingkat lebih kecil dibandingkan pencucian satu tingkat.

Rasio larutan pencuci menunjukkan bahwa semakin besar rasio maka semakin tinggi kadar NaCl garam, namun semakin besar terjadi kehilangan garam. Rasio pemakaian garam bahan baku (dalam ton) berbanding larutan pencuci 18^0 Be yang terbaik adalah 1:3.

Penyimpanan selama tiga bulan menunjukkan kedua sistem pencucian terjadi penurunan KIO_3. Penurunan KIO_3 pada pencucian satu tingkat lebih banyak dari pencucian tiga tingkat.

SARAN

Semua IKM dianjurkan menerapkan GHK melalui teknologi sistem pencucian bertingkat dalam melakukan proses pencucian garam. Hal ini mengingat produk garam beriodium yang dihasilkan IKM pada umumnya belum memenuhi persyaratan SNI 3556-2010, terutama untuk parameter NaCl.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Disperindag Kabupaten Timur Tengah Utara Propinsi NTT, Direktur IKM Wilayah 3 BPPI, dan Kepala BBTPPI dan IKM garam KUB Geomembrane, Nusa Tenggara Timur yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan percobaan pencucian garam secara bertingkat.

DAFTAR PUSTAKA

1 Kementerian Lingkungan Hidup. *Panduan Produksi Bersih dan Sistem Manajemen Lingkungan untuk Usaha/Industri Kecil dan Menengah*. Jakarta: Deputi Bidang Pembinaan dan Sarana Teknis Pengelolaan Lingkungan; 2003.

2 Badan Standarisasi Nasional. *SNI 01-3556-2010, Garam Konsumsi Beryodium*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional; 2010.

3 Marihati dan Nilawati. Pengelolaan Internal dan Optimasi Proses Produksi di IKM Garam Beryodium Menuju Perolehan Sertifikat

SNI Produk. *Seminar Nasional Pangan Lokal Bisnis dan Eko Industri*. UPGRIS. Semarang: 1 Agustus 2015.

4 Nilawati dan Marihati. Pemurnian dan Yodisasi *In Situ* Pengolahan Limbah Padat Blotong menjadi Garam Konsumsi di Industri Garam beryodium*. Jurnal Biopropal Industri*. 2015;6(2):43-87.

5 Marihati, Nani H, Syarifudin EN, Muryati, Nilawati, Rizal AM. Teknologi Pencucian Garam Bahan Baku sebagai Upaya Peningkatan Kadar NaCl dan Minimisasi Limbah Cair pada IKM Garam Beryodium UD Kalian, Kecamatan Batangan, Kabupaten Pati. *Laporan Penelitian.* Semarang: Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri; 2016.

6 Setyopratomo P, Siswanto, Wahyudi, Ilham, Heru S. Studi Eksperimental Pemurnian Garam NaCl dengan Cara Rekristalisasi. Unitas. ISSN 0854-3097 .Surabaya. 2003;11 (2):17-28. Diunduh dari *http://repository. ubaya.ac.id/28/*

7 Serra CMJ, Serra SA. *Purification and Refining Salt for Chemical and Human Consumption*. Barcelona Spain; Salt Engineers. Salt Machinery Montseny-Pol. Ind; 2005.

8 Mannar MGV, Dunn JT. *Salt Iodization for the Elimination of Iodine Deficiency*. Netherlands: International Council for Control Iodine Deficiency Disorders; 1995.

9 *Sulistyaningsih TW, Sugiyo SM, Sedyawati R. P*emurnian Garam Dapur melalui Metode Kristalisasi Air Tua dengan Bahan Pengikat Pengotor $Na_2C_2O_4$ dan $NaHCO_3$ dan $Na_2C_2O_4$ dan Na_2CO_3. *Jurnal Sain dan Teknologi*. 2011;8(1).26-33.

10 Rathnayaka DDT, Vidanage PW, Wasalathilake KC, Wickramasingha HW, Wijayarathne UPL, Perera SAS. Development of a Process to Manufacture High Quality Refined Salt from Crude Solar Salt. *International Journal of Chemical, Molecular, Nuclear, Materials and Metallurgical Engineering*. 2013;7(12).1009-14

11 Maswati, Ambo U, Prastawa B. Analisis Pengaruh Kandungan Zat Pengotor dan Zat Pereduksi terhadap Kestabilan KIO_3 pada Garam Konsumsi. *Marina Chimica Acta*. 2003:4 (2):13–17.

12 Marihati. *Penerapan SNI Produk di IKM Garam Beryodium*. Semarang: Raffi Sarana Perkasa; 2013.

13 Sedivy VM. *Upgrading and Refining of Salt for Chemical and Human Consumption*. Zurich, Switzerland: Salt Partners; 2006.

14 Badan Standarisasi Nasional. *SNI 01-4435-2000 Garam Bahan Baku untuk Industri Garam Beryodium*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional; 2000.

15 UNICEF. Feasibility Study on Salt-Iodization using Hand-Spray. *Report*. Submitted to Unicef Indonesia , Ministry of Industry-Seameo Tropmed RCCN University of Indonesia, Jakarta. 2006.

16 Sugiani H, Previanti P, Sukrido, Pratomo U. Penentuan Pengaruh Pemanasan dan Waktu Penyimpanan Garam Beriodium terhadap Kalium Iodat. *Chemica et Natura Acta*. 2015:3(2).66-9.

17 Saksono N. Studi Pengaruh Proses Pencucian Garam terhadap Komposisi dan Stabilitas Yodium dalam Garam Konsumsi. *Makara Teknologi*. 2002:6(1).07-16