Seminar Nasional Ke-IV Fakultas Pertanian Universitas Samudra
"Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal di Era Revolusi Industri 4.0"
ISBN : 978-602-0768-77-9
Available online: *https://ejurnalunsam.id/index.php/psn*

Peningkatan Kuantitas Dan Kualitas Garam Rakyat Dengan Terapan Teknologi Geomembran Dan Tunnel

Saiful[1*], Firdus[2], Suhendrayatna[3]
[1]*Jurusan Kimia FMIPA Unsyiah Darusslam Banda Aceh 23111*
[2]*Jurusan Biologi FMIPA Unsyiah Darusslam Banda Aceh 23111*
[3]*Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Unsyiah Darussalam Banda Aceh 23111*
[*] *e-mail: saiful@unsyiah.ac.id*

Abstrak
Kebutuhan manusia akan garam semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan berkembangnya industri yang membutuhkan garam dalam produksinya. Mengingat besarnya peranan garam dalam kehidupan manusia, maka Indonesia sebagai julukan negara maritim sudah selayaknya memperioritaskan produksi garam secara besar-besaran sampai memenuhi kuota kebutuhan dalam negeri sehingga tidak ketergantungan garam impor. Penerapan teknologi geomembran dan tunnel dapat meningkatkan kapasitas produksi garam rakyat dan kualitas garam yang dihasilkan berupa garam kristal yang berwarna putih dan bersih. Produk garam dari tunnel yang dihasilkan dapat diolah menjadi garam beryodium. Garam rakyat yang beryodium memiliki kualitas sesuai dengan SNI No. 3556 tahun 2010.
Kata Kunci: **Garam beryodium, geomembran, tunnel, iodisasi**

Abstract
The human need for salt increases with population growth and the development of industries that need salt in its production. Considering the large role of salt in human life, Indonesia as a maritime nation's nickname should prioritize large-scale salt production to meet the domestic demand quota so that salt is not dependent on imports. The application of Geomembrane and Tunnel Technology can increase the capacity of people's salt production and the quality of the salt produced in the form of crystal salt that is white and clean. The salt product from the tunnel produced can be processed into iodized salt. Iodized people's salt has the quality in accordance with SNI No. 3556 in 2010.
Keywords: Iodized salt, geomembrane, tunneling, iodized

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki luas laut dan jumlah kepulauan yang terbesar di dunia. Indonesia memiliki 17.504 pulau dan panjang garis pantai 140.000 km dengan luas wilayah laut yang mendominasi total luas territorial Indonesia sebesar 7,7 juta km2 (Data Pokok Kelautan dan Perikanan 2011 dalam Sari 2015). Negara dengan julukan maritim mempunyai kekayaan laut dan pesisir yang melimpah, salah satunya adalah sumber produksi garam. Namun demikian Indonesia justru menjadi negara importir garam terbesar. Data impor garam Indonesia terus meningkat tiap tahunnya, hal ini disebabkan ketidakmampuan produksi garam rakyat yang tidak dapat

ISBN : 978-602-0768-77-9
Available online: *https://ejurnalunsam.id/index.php/jagris*

memasok kebutuhan nasional. Ketidakmampuan pasokan itu baik secara kuantitas maupun kualitas.

Menurut KKP (2003) kebutuhan garam ditentukan oleh dua sektor pemakaian, yaitu konsumsi dan industri. Jumlah kebutuhan garam konsumsi diketahui dengan mengalikan jumlah penduduk Indonesia dengan rata-rata penggunaan tiga kilogram perkapita pertahun. Di lain pihak, jumlah kebutuhan garam industri ditentukan oleh besarnya pemakaian garam oleh industri dan banyaknya industri yang memerlukan garam, seperti industri kimia dan alkali, industri perikanan, dan industri lainnya meliputi industri kulit, kecap, mentega dan pabrik-pabrik es.

Kebutuhan manusia akan garam akan semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan berkembangnya industri yang membutuhkan garam dalam produksinya. Dalam memenuhi kebutuhan garam, Indonesia saat ini masih belum sepenuhnya memenuhi kebutuhan dengan produksi dalam negeri, tetapi masih mengimpor garam tiap tahunnya. Ketergantungan pada garam impor, khususnya untuk keperluan garam konsumsi tidak mendukung ketahanan nasional karena garam adalah komoditas strategis yang secara terus-menerus dibutuhkan oleh manusia. Ardiayanti (2016) mengatakan bahwa sebagai bahan pangan yang mengandung unsur mineral yang dibutuhkan oleh manusia sodium dan NaCl, maka keberadaan garam mutlak diperlukan di tiap rumah tangga masyarakat. Klikdokter dan depkes go.id 2016 , dalam Ingot dan Lestari (2016) menyebutkan bahwa unsur sodium sangat penting untuk mengatur proses keseimbangan cairan di dalam tubuh, disamping fungsinya dalam mengatur kelancaran proses transmisi saraf dan kerja otot. Khususnya untuk garam konsumsi rumah tangga harus menggunakan garam yang mengandung yodium. Kekurangan yodium memiliki konsekuensi buruk bagi kesehatan yang disebut sebagai Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY). Gangguan akibat kekurangan yodium mencakup keterbelakangan mental yang permanen, gondok, kegagalan reproduksi, meningkatnya kematian anak. Anak dengan kekurangan yodium memiliki rata-rata IQ 13,5 poin lebih rendah dibandingkan yang cukup yodium. Karena itu untuk mengatasi penanggulangan GAKY difokuskan pada peningkatan konsumsi garam beryodium.

Mengingat besarnya peranan garam dalam kehidupan manusia, maka Indonesia sebagai julukan Negara maritim sudah selayaknya memperioritaskan produksi garam secara besar-besaran sampai memenuhi kuota kebutuhan dalam negeri sehingga tidak ketergantungan garam impor. Seiring dengan ini salah satu upaya yang perlu dilakukan adalah peningkatan produksi garam rakyat sebagaimana recana pemerintah pada tahun 2019 akan mentargetkan produksi garam rakyat sebesar 4,5 juta ton, untuk mensukseskan rencana itu tentu diperlukan dukungan dari semua pihak salah satunya adalah Perguruan Tinggi dalam menggerakkan atau melakukan pembinaan petani garam dan

ISBN : 978-602-0768-77-9
Available online: *https://ejurnalunsam.id/index.php/jagris*

menciptakan teknologi inovasi yang dapat memperbaiki sistem produksi dan kualitas garam.

Indonesia memiliki luas lahan garam potensial sebesar 37,4 ribu hektar yang dapat digunakan sebagai areal produksi garam. Areal potensial tersebut tersebar di beberapa wilayah, yaitu Aceh, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Madura, NTB, NTT, Sulawesi Selatan dan sebagian kecil di Wilayah Papua (Ardiyanti, 2016).

Berdasarkan informasi di atas, bahwa Aceh merupakan salah satu wilayah yang mempunyai potensi besar dalam pengembangan usaha garam rakyat, salah satunya adalah di Kabupaten Aceh Besar. Marzuki et al (2014) mengatakan bahwa Kabupaten Aceh Besar merupakan daerah yang cukup potensial untuk perkembangan usaha pembuatan garam yang dapat menciptakan lapangan kerja bagi masyarakat pesisir. Daerah penghasil garam di Kabupaten Aceh Besar tersebar dalam lima kecamatan, yaitu Kecamatan Seulimum 17,8 ha, Baitussalam 20 ha, Lhoong 6 ha. Mesjid Raya 1 ha dan Lhoknga 3 ha dengan total luas lahan 47,80 hektar.

Kecamatan Baitussalam merupakan daerah luasan terbesar penghasil garam di Kabupaten Aceh Besar, yang salah satunya berada di Desa Lam Ujong. Di desa ini terdapat 6 orang masyarakat yang melakukan pembuatan garam secara tradisional, dengan rataan produksi per hari 50 kg. Produksi garam secara tradisional tentu memiliki keterbatasan produksi dan kualitas yang tidak terkontrol. Ingot dan Lestari (2016) menjelaskan bahwa kriteria garam beryodium yang dikonsumsikan rumah tangga adalah mengandung NaCl minimal 94% atas dasar basis kering (adbk), air maks 7%, bagian yang tidak larut dalam air maks 0,5 mg/kg (adbk), Kadmium (Cd) maks 0,5 mg/kg, Timbal (Pb) maks 0,1 mg/kg, Raksa (Hg) maksimum 0,1 mg/kg, cemaran Arsen (As) maksimum 0,1 mg/kg dan Kalium Iodate (KIO3) minimal 30 mg/kg, berbentuk padat dan dapat dikonsumsi langsung oleh masyarakat. Selain itu garam diet yang merupakan garam konsumsi beryodium berbentuk cairan/padat yang mengandung NaCl maksimum 60% (abdk) serta Kalium Iodate (KIO3) minimal 30 mg/kg dan dapat dikonsumsi langsung oleh masyarakat.

Untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas sesuai dengan standar mutu garam sebagaimana tersebut di atas maka telah dilakukan kegiatan pembinaan kepada kelompok petani garam di desa Lam Ujong Kecamatan Baitussalam Kabupaten Aceh Besar dengan penerapan Tenknologi Geomembran dan Tunnel serta iodisasi garam.

Metode Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini plastil HDPE untuk pembuatan geomembran dan tunnel, bambu untuk pembuatan tunnel, bahan pembuatan gudang penampung garam, peralatan pengemasan garam,

ISBN : 978-602-0768-77-9
Available online: *https://ejurnalunsam.id/index.php/jagris*

dan KIO3. Pembuatan garam dengan terapan teknologi geomembran dan tunnel dilakukan beberapa tahapan, yaitu sebagai berikut.

1) Persiapan lahan

Lahan diperlukan untuk pembuatan petak awal sebagai reservoir air garam dan petak terowongan (tunnel) sebagai meja kristalisasi garam. Luas lahan yang dibutuhkan lebih kurang 500 m2. Lokasi lahan lebih baik jika petak awal dan terowongan dapat dibuat secara terasering sehingga air garam bisa dialirkan secara grafitasi. Pada tahap persiapan juga dilakukan lahan sehingga layak digunakan sebagai lokasi penggaraman.

2) Pembuatan Petak Awal dengan Terapan Teknologi Geomembra

Lahan pembuatan garam dibuat berpetak-petak beralir untuk mengendapkan residu, kalsium dan magnesium dengan cara pengendapan bertingkat dan kemudian akhirnya garam dikristalkan di dalam terowongan (tunnel). Petak-petak awal merupakan reservoir air garam yang terbuat dari plastik HDPE tebal berwarna hitam (plastik Geomembran). Plastik berwarna hitam adalah bahan yang baik dalam menyerap panas dari radiasi sinar matahari. Petak awal dibuat dengan ukuran 4 x 21 m2. Petak juga dilengkapi jaringan pipa air mengalir untuk memindahkan air garam setelah mencapai kadar garam 12 dan 20 Be. Petak awal dengan ukuran akan mampu menghasilkan garam diatas 1 ton perkali panen.

3) Pembuatan Tunnel (Terowongan)

Terowongan dibuat dengan ukuran yang sama dengan petak awal yaitu dengan ukuran 4 x 21 m2. Terowongan terdiri dua bagian yaitu bagian bawah adalah petak yang plastik tebal warna hitam dan bagian atas sebuah rangka berbentuk setengah lingkaran yang ditutup dengan plastik UV transparan LDPE atau HDPE. Bangunan tunnel terbuat dari tiang bambu, dibaluti plastik putih transparan berbentuk terowongan setengah lingkaran dan lantainya dilapisi plastik membran berwarna hitam (Gambar 2).

4) Proses Produksi

Proses produksi dibagi menjadi 4 langkah; proses awal adalah pengisian air garam ke dalam petak awal. Pemasukan dan pengaliran air garam dilakukan dengan menggunakan pompa air. Pada langkah awal air yang digunakan adalah untuk menghilangkan residu yang datang bersama air garam sebagai filter pertama dan air garam akan meningkatkan mencapai kadar garam sampai 12 Be. Langkah kedua, air garam dipindahkan petak kedua sebagai filter kedua untuk meningkatkan konsentrasi dan untuk memastikan tidak ada residu lagi di dalamnya. Pada tahap proses ini konsentrasi salinitas air meningkat hingga 20 Be. Langkah selanjutnya dari proses adalah mengairi air garam dari petak filter kedua ke sistem terowongan dengan ketebalan air 3–5 cm. Radiasi panas dari terowongan dan kolektor surya membantu eskalasi konsentrasi air garam terlihat mengkristal. Laju proses kristalisasi akan terjadi dengan cepat sampai air menguap dan hanya tersisa garam. Kolektor dapat menaikkan suhu ke tingkat maksimum untuk mempercepat fase proses garam

ISBN : 978-602-0768-77-9
Available online: *https://ejurnalunsam.id/index.php/jagris*

yang terkristalisasi. Pada kristalisasi garam konsentrasi air garam harus antara 25–29°Be. Bila konsentrasi air tua belum mencapai 25°Be maka gips (Kalsium Sulfat) akan banyak mengendap, bila konsentrasi air tua lebih dari 29°Be Magnesium akan banyak mengendap. Total waktu yang diperlukan untuk satu kali proses produksi sekitar 2 s/d 3 minggu. Kristal garam yang siap panen dikumpulkan untuk proses lebih lanjut.

5) Pemurnian dan penghancuran kristal garam

Kristal garam yang telah didapatkan dimurnikan dan dihaluskan dengan metode pencucian dan perebusan menggunakan air garam tua (Air garam dengan kepekatan 20 – 24°Be). Perebusan dilakukan lebih kurang selama 2 jam. Setelah pendinginan diperoleh garam yang halus dan putih bersih. Garam ini dapat digunakan langsung untuk dikonsumsi dan dilakukan proses iodisasi untuk memberikan kandungan yodium di dalam garam.

Pembuatan Garam Beryodium

Garam Yodium atau Iodium adalaah garam yang mengandung komponen NaCl minimal 94,7%, air laut max 5% dan Kalium lodat (KI03) sebanyak 40 - 50 ppm (mg/kg) serta senyawa-senyawa lainnya. Cara membuat garam beryodium pada dasarnya hanya menambahkan Zat Iodimum (KIO3) menggunakan sprayer dan pengadukan. Tahap pertama dimulai dengan mengukur dan menimbang garam yang akan diiodisasi. Kemudian dimasukan garam dalam bak pengadukan dan diratakan permukaannya dengan ketebalan 5 cm dan disemprot larutan KIO3 dengan sprayer yang telah di buat sesuai dengan formula yang di tentukan dimaa air yang digunakan sebagai pelarut harus memenuhi syarat sebagai air minum. Penyemprotan 1/3 bagian dari kebutuhan, diaduk secara merata sampai Homogen. Untuk membuktikan hasil iodisasi dilakukan uji hasil dengan iodine test, bila belum memenuhi syarat, lanjutkan pengadukan ulang sampai mutu terpenuhi.

Hasil dan Pembahasan

Produksi garam kristal dengan Geomembran dan Tunnel

Salah satu metode yang telah dikembangkan untuk meningkatkan produksi garam rakyat Lam Ujong adalah melalui aplikasi geomembran dan tunnel. Penggaraman sistem geomembran yaitu dengan melapisi porus tanah dengan plastik HDPE dan pembuatan terowongan (Tunnel), yaitu model tertutup dengan lahan terasering atau tidak. Penerapan model tertutup bertujuan agar produksi garam dapat berlangsung sepanjang tahun, walaupun musim hujan. Tunnel merupakan sebuah sarana yang digunakan untuk mengeringkan/mengkristalkan garam dengan cara membuat rangka berbentuk setengah lingkaran kemudian ditutup dengan plastik UV**.** Sistem terowongan pengeringan matahari adalah metode kombinasi yang diterapkan menggunakan kolektor surya dan terowongan, memiliki hasil kinerja yang baik

ISBN : 978-602-0768-77-9
Available online: *https://ejurnalunsam.id/index.php/jagris*

dalam menghasilkan garam. Terowongan digunakan untuk meningkatkan radiasi cahaya matahari dan untuk meningkatkan fungsi kolektor surya yang digunakan sebagai penampung air garam sehingga proses kristalilasi garam berlangsung dengan cepat dan sempurna. Garam produksi dengan menggunakan metode tunnel berupa kristal berwarna putih. Lama pengolahan mencapai 25 – 28 hari per siklus pengolahan. Tunnel dan geomembran dengan ukuran masing-masing 4 x 20 meter dapat menghasilkan garam produksi 1 (satu) ton.



Gambar 5.1. Geomembran dan Tunnel yang dibangun pada lokasi kegiatan

Iodisasi Garam Rakyat Lam Ujong

Garam rakyat yang diproduksi oleh kelompok tani garam Lam Ujong selama ini belum dilakukan iodisasi garamnya. Garam yang diperjualbelikan merupakan garam tanpa yodium. Untuk itu garam rakyat Lam Ujong ini sangat dilakukan yodisasi agar garam yang beredar di pasar dan distribusi merupakan garam beryodium sehinggai bisa membantu dan menanggulangi GAKY sejak dari dasar. Proses iodisasi diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi garam rakyat menjadi produsen garam beryodium. Kualitas garam lokal sebagian besar belum memenuhi standar SNI dan masih memerlukan proses pencucian lebih lanjut, sehingga perlu adanya tindak lanjut untuk meningkatkan kualitas garam dengan cara di yodisasi dan perlu adanya teknik penggaraman yang lebih baik dalam menghasilkan garam yang berkualitas.

ISBN : 978-602-0768-77-9
Available online: *https://ejurnalunsam.id/index.php/jagris*

Garam rakyat Lam Ujong telah dilakukan iodisasi dengan menggunakan metode penyemprotan dan pengadukan sehingga garam yang dihasilkan merupakan garam yang beryodium. Proses penyemprotan dilakukan dengan menggunakan larutan Kalium Iodat 50 ppm sehingga diharapkan garam yang dihasil memiliki kadar yodium minimal 40 ppm. Hasil pengujian kualitas garam rakyat Lam Ujong memiliki kualitas sesuai standard SNI seperti yang ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji kualitas garam iodisasi garam rakyat Lam Ujong

No	Kriteria	Unit	Hasil Uji	SNI Garam Konsumsi Beryodium
1	Sifat Fisik			
	- Bau		Normal	Normal
	- Rasa		Asin	Asin
	- Warna		Putih normal	Putih normal
2	NaCl	%b/b	Min 95	Min 94.7
3	KIO3	mg/Kg	40,28	Min 30
4	Air (H_2O)	%b/b	5	Max 7.0
5	Campuran logam			
	- Timah (Pb)	mg/Kg	Tidak ditemukan	Max. 10
	- Tembaga (Cu)	mg/Kg	Tidak ditemukan	Max. 10
	- Merkuri (Hq)	mg/Kg	Tidak ditemukan	Max. 0,1
	- Arsen (As)	mg/Kg	Tidak ditemukan	Max 0,1

Tabel 1 menunjukkan bahwa secara fisik kualitas garam rakyat Lam Ujong terkait bau, rasa dan warna sangat baik. Garam mempunyai bau yang normal dan rasa asin yang alami. Garam kristal yang dihasilkan memiliki warna putih bersih. Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa kandungan Yodium dalam garam yang telah diodisasi sekitar 40,95 ppm diatas syarat minimal sesuai SNI yaitu 35 ppm. Garam rakyat Lam Ujong juga menunjukkan nilai negatif dari kandungan logam berat Pb, Cu, Hg, dan Arsen.

Kesimpulan

Telah dikukan pengembangan dan aplikasi teknologi geomembran dan tunnel untuk meningkatkan kapasitas produksi garam rakyat di kelompok petani garam rakyat Lam Ujong dan kualitas garam yang dihasilkan berupa garam kristal yang berwarna putih dan bersih. Produk garam dari tunnel yang dihasilkan dapat diolah menjadi garam beryodium. Garam rakyat yang beryodium memiliki kualitas sesuai dengan SNI No. 3556 tahun 2010.

Daftar Pustaka

Ardiyanti S.T. 2016. Produksi Garam Indodesia. Info Komoditi Garam, *Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan Al Mawardi Prima*. Jakarta.

ISBN : 978-602-0768-77-9
Available online: *https://ejurnalunsam.id/index.php/jagris*

Badan Riset Kelautan dan Perikanan, 2002. Buku Panduan Pembuatan Garam Bermutu. Pusat Riset Wilayah Laut dan Sumberdaya Nonhayati. *Proyek Riset Kelautan dan Perikanan* .

Dirjen PKKP, 2003. Pemberdayaan Garam Rakyat. *Direktorat Jendral Peningkatan Kapasitas Kelembagaan dan Pemasaran Departemen Kelautan dan Perikanan*

Ingot S.R. dan T.K. Lestari. 2016. Konsumsi Garam. Info Komoditi Garam, *Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan Al Mawardi Prima*. Jakarta.

KKP. 2003. Pemberdayaan Garam Rakyat. *Kementerian Kelautan dan Perikanan*. Jakarta.

Marzuki, Indra, Sofyan. 2014. Prospek Industri Garam Tradisional Ditinjau dari Aspek Teknis, Aspek Finansial dan Aspek Pasar di Kabupaten Aceh Besar. **Jurnal Agrisep**. 15 (2) 1 – 9.

PT.Apel Merah, 2010. Panduan Teknis Garam Beryodium. *Perusahaan garam rakyat PT.Apel merah*, Rembang.

Sari, YR. 2015. Implementasi Program Pemberdayaan Usaha Garam Rakyat (PUGAR) di Desa Kedungmutih Kecamatan Wedung Kabupaten Demak Tahun 2011-2013. *Journal of Politic and Goverment Studies*. 4(1) 292 – 205.