

PENGUATAN INDUSTRI GARAM NASIONAL MELALUI PERBAIKAN TEKNOLOGI BUDIDAYA DAN DIVERSIFIKASI PRODUK

Rusiyanto, Etty Soesilowati, Jumaeri

Jurusan Ekonomi, Fakultas Ekonomi, Universitas Negeri Semarang
Email : ettysoesilowati@yahoo.com

Abstrak. Penelitian bertujuan : mendesain sistem produksi garam yang berkualitas dan diversifikasi produk garam. Penelitian mempergunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif dengan locus PT Garam Mas. Data dianalisis secara interaktif dan uji laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil produksi garam menggunakan membran HDPE lebih putih dan bersih daripada produk garam konvensional “solar evaporation”. Garam konsumsi bermutu tinggi memiliki kandungan NaCl 97%, kadar air dibawah 0,05%, warna putih bersih, butiran kristal halus, digunakan untuk garam meja, penyedap makanan, camilan, industri sosis dan keju, serta industri minyak goreng. Garam konsumsi kelas menengah memiliki kadar NaCl 94,7-97% dan kadar air 3-7% untuk garam dapur, industri kecap, tahu, pakan ternak. Garam konsumsi mutu rendah memiliki kadar NaCl 90-94,7%, kadar air 5-10%, warna putih kusam, digunakan untuk pengasinan ikan dan pertanian. Kualitas dan kuantitas garam dipengaruhi oleh temperatur, iklim/cuaca, kekentalan air yang digunakan dan kedisiplinan petani. Penggunaan air kurang dari 23°C berakibat produk garam tidak berkualitas. Optimasi proses pengolahan garam bahan baku menjadi garam konsumsi berperiodium perlu dilakukan, sehingga memenuhi standar SNI. Sedangkan untuk membangun kelembagaan di tingkat petani diperlukan integrasi kebijakan antar *stakeholder* yang terkait melalui pembentukan kawasan minapolitan garam.

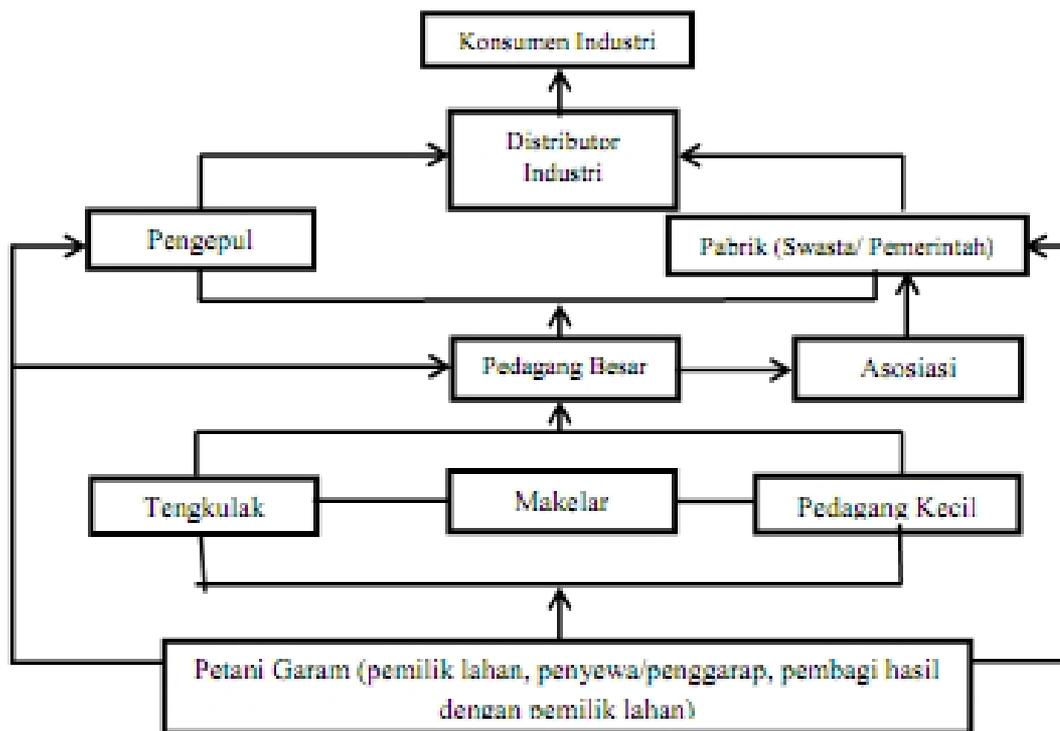
Kata Kunci : Sistem Budidaya, Diversifikasi, Produk Garam

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki pantai terpanjang nomor 4 didunia, yaitu 95.181 km memiliki potensi air laut yang baik sebagai bahan dasar pembuatan garam (natrium klorida). Selain dikonsumsi, natrium klorida juga banyak digunakan sebagai bahan dasar (*starting material*) untuk berbagai keperluan industri, misalnya pembuatan konstik soda (NaOH), soda kue (NaHCO₃), natrium karbonat (Na₂CO₃), gas klor (CL₂), industri tekstil dan sebagainya (Douglas, 1984). Namun sungguh ironis, ternyata untuk memenuhi salah satu kebutuhan garam

Indonesia masih harus mengimpor dari negara lain. Sementara kebutuhan garam nasional dari tahun ke tahun semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan industri di Indonesia. Hal ini diakibatkan oleh rendahnya kualitas dan kuantitas garam. Lebih jauh kuantitas garam yang tidak mencukupi disebabkan oleh mekanisme distribusi yang panjang dan nilai distribusi yang tidak adil.

Hasil penelitian Soesilowati menggambarkan panjangnya rantai distribusi garam dari petani hingga konsumen akhir sebagai berikut:



Gambar 1. Rantai distribusi garam nasional

Akibat mata rantai yang panjang, margin yang seharusnya dinikmati petani dinikmati oleh pedagang. Rantai distribusi garam bahan baku memiliki 2 pola. *Pertama*: petani-pedagang-industri. *Kedua*: petani-pedagang-distributor-industri/konsumen akhir. Garam olahan didistribusikan melalui 2 pola. *Pertama*: pabrik pengolahan-industri kemasan-distributor-industri. *Kedua*, pabrik pengolahan-industri kemasan-distributor-subdistributor-retail-konsumen akhir. Margin pemasaran Rp. 1.750.000,-/ton untuk kualitas 2 dan Rp. 2.150.000,-/ton untuk kualitas 1. Keuntungan terbesar dinikmati pabrik sebesar 30%. Garam kualitas 2 (K2) mengandung NaCl 90-94%, air 5-10% dengan ciri-ciri warna putih kusam dan kasar. Sedangkan garam kualitas 1 (K1) memiliki kandungan NaCl 94-97%, air 3-7% dengan ciri-ciri warna putih bersih dan butiran halus.

Beberapa kendala di tingkat industri, yaitu mahalnya harga yodium, biaya standarisasi produk serta banyaknya garam impor kebutuhan industri yang merembes ke pasar garam konsumsi. Sedangkan kendala di tingkat petani adalah lemahnya akses petani terhadap teknologi, permodalan serta transportasi. Sistem produksi yang dilakukan petani maupun industri pada umumnya menggunakan teknologi kristalisasi konvensional, yang dilakukan tanpa kontrol kekentalan air secara rutin.

Penelitian ditujukan untuk mengkaji : (1) desain sistem produksi garam yang berkualitas; dan (2) melakukan diversifikasi produk garam. Hasil penelitian diharapkan bermanfaat untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas garam konsumsi nasional dan juga nilai jual produk.

Pada dasarnya jenis dan penggunaannya, garam dapat dibedakan menjadi:

1. Garam konsumsi adalah garam dengan kadar NaCl 94,7% atas dasar berat kering dengan kandungan impurities Sulfat, Magnesium dan Calcium maksimum 2% dan sisanya adalah kotoran (lumpur, pasir). Kadar air maksimal 7%.
2. Garam konsumsi terbagi menjadi 3 jenis: (1) *food atau high grade*, yaitu garam konsumsi mutu tinggi dengan kandungan NaCl 97% kadar air dibawah 0,05%, warna putih bersih, butiran kristal yang sudah dihaluskan. Garam jenis ini digunakan untuk garam meja, industri penyedap makanan, industri makanan mutu tinggi (makanan camilan, chiki, taro, supermie dsb), industri sosis dan keju, serta industri minyak goreng; (2) *medium grade*, yaitu garam konsumsi kelas menengah dengan kadar NaCl 94,7-97% dan kadar air 3-7% untuk garam dapur dan industri menengah seperti kecap, tahu, pakan ternak; (3) *low grade*, yaitu garam konsumsi mutu rendah dengan kadar NaCl 90-94,7%, kadar air 5-10%, warna putih kusam, digunakan untuk pengasinan ikan dan pertanian.
3. Garam industri perminyakan adalah garam yang memiliki kadar NaCl antara 95-97%, impurities Sulfat maksimum 0,5%, impurities Calcium maksimal 0,2% dan impurities maksimum 0,3% dengan kadar air 3-5%. Garam memiliki 2 kegunaan, yaitu sebagai penguat struktur sumur pengeboran dan bahan pembantu pembuatan uap.

Garam industri lainnya adalah garam yang digunakan dalam industri kulit, tekstil, pabrik es dsb. Garam jenis ini memiliki kadar NaCl > 95%, impurities Sulfat maksimum 0,5%, impurities Calcium maksimum 0,2% dan impurities Magnesium maksimum 0,3% dengan kadar air 1-5%. Garam industri Chlor Alkali Plant (CAP) dan industri farmasi adalah garam dengan kadar NaCl diatas 98,5% dengan impurities Sulfat, Magnesium, Kalium dan kotoran yang sangat kecil. CAP memiliki kadar NaCl diatas 98,5%, impurities maksimum 0,2%, impurities Calcium maksimum 0,1% dan impurities Magnesium maksimum 0,06%. Garam jenis ini digunakan untuk proses kimia dasar pembuatan soda dan klor. Pharmaceutical Salt memiliki kadar NaCl diatas 99,5% dengan kadar impurities mendekati 0. Garam jenis ini digunakan untuk pembuatan cairan infus serta cairan mesin cuci ginjal serta analisis kimia.

Untuk menghasilkan kadar NaCl yang lebih tinggi, garam harus dimurnikan terlebih dahulu dengan cara rekristalisasi. Rekristalisasi adalah suatu metode yang digunakan untuk memurnikan padatan. Metode rekristalisasi dapat digunakan untuk memisahkan suatu padatan dari impurities padatan lainnya. Pada prinsipnya zat yang akan dimurnikan dilarutkan dalam suatu pelarut kemudian dipanaskan dan diuapkan kembali. Bahan pengotor yang tidak dapat dilarutkan dapat dipisahkan cara penyaringan, sedangkan bahan pengotor (impurities) yang mudah larut akan berada dalam larutan.

Impurities dari unsur kalsium biasanya dalam bentuk gips dan carbonat. Kristal gips sangat halus dan mengendap sangat lambat sehingga pada masa pembentukan kristal NaCl gips ikut terkristal. Hal ini menjadi penyebab garam yang diperoleh dari penguapan air laut dengan tenaga matahari kemurniannya lebih rendah dibandingkan dengan penguapan buatan. Adapun senyawa magnesium terdapat dalam larutan induk (*mother liquor*) yaitu larutan sisa pengendapan NaCl. Senyawa magnesium melekat dibagian luar kristal NaCl. Senyawa ini menyebabkan sifat higroskopis garam menjadi besar dan rasanya menjadi pahit (Djoko, 1995). Secara teori garam yang beredar di masyarakat sebagai garam konsumsi harus mempunyai kadar NaCl minimal 94,7% untuk garam yang tidak beriodium (SNI 01-3556-2000), namun pada kenyataannya kadar NaCl pada garam dapur jauh di bawah standar.

Berdasarkan kenyataan tersebut dipandang perlu adanya usaha untuk memperbaiki proses produksi dalam menghasilkan garam kualitas tinggi (kadar NaCl $\geq 94,7\%$). Salah satunya adalah melakukan inovasi teknologi geomembran dengan menggunakan plastik HDPE (*high density polyethilen*) (Jumaeri, dkk., 2010). Penggunaan plastik HDPE warna hitam dimaksudkan untuk memperoleh garam yang bersih dan mempercepat proses kristalisasi. Metode ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas maupun kuantitas produk garam.

Dalam rangka pengembangan industri nasional sesuai dengan Pasal 2 Peraturan Presiden RI Nomor 28 Tahun 2008 tentang Kebijakan Industri Nasional maka Menteri Perindustrian mengeluarkan peraturan tentang peta panduan (*road map*) pengembangan klaster industri garam. *Roadmap* memuat sasaran, strategi dan kebijakan serta program/rencana aksi pengembangan klaster industri garam untuk periode 5 tahun (2010-2014).

Tabel 1. Kerangka pengembangan industri garam

Industri Inti Industri Garam Aneka Industri & Garam Konsumsi Beryodium	Industri Pendukung Industri permesinan & Kalium Yodat (KIO ₃)	Industri Terkait Industri Kemasan
Sasaran Jangka Menengah (2010 – 2015) 1. Terpenuhinya kebutuhan garam nasional 2. Tercapainya program Universal Salt Iodization 3. Tercapainya swasembada garam untuk aneka industri dengan kadar NaCL < 95%		Sasaran Jangka Panjang (2015 – 2025) 1. Terpenuhinya garamnasional 2. Tercapainya program Universal Salt Iodization 3. Tercapainya swasembada garam untuk aneka industri dengan kadar NaCL < 95% dan substitusi impor 30% 4. Berkembangnya produksi garam untuk kebutuhan industri dasar (khlor alkali)
<p style="text-align: center;">Strategi</p> Sektor : Intensifikasi lahan penggaraman & ekstensifikasi untuk kawasan timur Indonesia Teknologi : Pengembangan teknologi sistem kristalisasi bertingkat		
Pokok-pokok Rencana Aksi Jangka Menengah (2010-2015) 1. Pemetaan lahan untuk prioritas intensifikasi & ekstensifikasi 2. Fasilitasi infrastruktur (saluran primer, sekunder, pintu air, dermaga, transportasi) 3. Penataan manajemen mutu penggaraman dengan sistem kristalisasi bertingkat 4. Bantuan peralatan untuk produksi garam bahan baku & pengolahan garam non/ beryodium (alatpencuci, pengering & iodisasi) 5. Pengembangan ompetensi SDM & kelembagaan	Pokok-pokok Rencana Aksi Jangka Panjang (2015-2025) 1. Pembangunan lahan untuk prioritas intensifikasi & ekstensifikasi 2. Fasilitasi infrastruktur (saluran primer, sekunder, pintu air, dermaga, transportasi) 3. Penataan manajemen mutu penggaraman dengan sistem kristalisasi bertingkat 4. Bantuan peralatan untuk produksi garam bahan baku & pengolahan garam non/ beryodium (alatpencuci, pengering & iodisasi) 5. Pengembangan ompetensi SDM & kelembagaan	
<p style="text-align: center;">Unsur Penunjang</p>		
Periodesasi Pembinaan a. Periode 2010-2015 : Penyusunan & penerapan SNI aneka industri garam b. Periode 2016-2025 : Penerapan & pengawasan SNI aneka industri garam Pasar a. Pemetaan jenis & kualitas garam untuk kebutuhan industri b. Meningkatkan akses pasar ekspor produk garam terutama ASEAN	SDM a. Meningkatkan kemampuan & pengetahuan SDM tentang proses produksi garam bahan baku aneka industri & garam beryodium b. Memfasilitasi pengembangan SDM dalam mengembangkan usaha baru c. Mengembangkan kelembagaan usaha (Asosiasi, Koperasi) Infrastruktur a. Fasilitasi penerapan hasil litbang & perekayasa dari balai, ristek, perguruan tinggi, peneliti b. Fasilitasi pembangunan infrastruktur & bantuan sarana produksi	

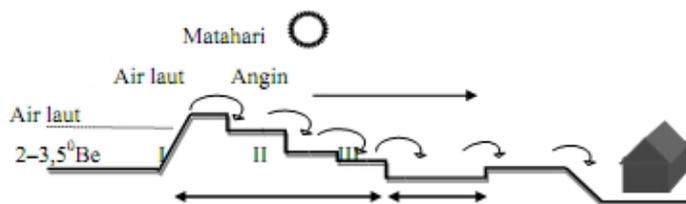
METODE

Penelitian "Penguatan Industri Garam Nasional Melalui Perbaikan Teknologi Budidaya dan Diversifikasi Produk" merupakan studi yang bersifat spesifik dan holistik. Spesifik dimaksudkan bahwa subyek penelitian adalah petani garam. Holistik dimaksudkan bahwa kajian dalam penelitian ini tidak saja menyangkut aspek politik, ekonomi, tetapi juga teknis produksi. Peneliti dan yang diteliti interaktif dalam waktu dan konteks tertentu. Penelitian menggunakan dua pendekatan sekaligus, yaitu pendekatan kualitatif (Bogdan & Biklen, 1998) atau naturalistik (Lincoln & Guba, 1985) serta pendekatan kuantitatif.

Lebih khusus penggunaan metode penelitian kualitatif ini dimaksudkan untuk meneliti fenomena alamiah yang mandiri dan bebas atau pada konteks suatu kemurnian/keutuhan entity. Mengingat pendekatan yang digunakan, maka dalam mendeskripsikan fenomena tersebut peneliti menggunakan prosedur induktif. Sementara metode kuantitatif dimaksudkan untuk menguji hasil eksperimen sistem budidaya garam. Analisis ini diperlukan tidak saja untuk kepentingan jangka pendek, yaitu "*profit maximization*" tetapi juga kepentingan jangka panjang, yaitu "*wealth maximization*".

Situs penelitian adalah wilayah Kaliore Rembang yang memiliki potensi bahan baku garam. Uji diversifikasi produk dilakukan di laboratorium Kimia Universitas Negeri Semarang, Laboratorium Pengujian Limbah dan Lingkungan Aneka Komoditi Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Deperindag Semarang. Sedangkan uji lapangan dilakukan di tambak garam PT Garam Mas Rembang Jawa Tengah. Agar diperoleh data secara holistik dan integratif serta memperhatikan relevansi data dengan fokus penelitian, rumusan masalah dan tujuan, maka pengumpulan data menggunakan teknik: (1) eksperimen; (2) uji laboratorium; dan (3) *Focus Group Discussion*.

Pola produksi garam dengan sistem pengendapan bertingkat dilakukan, sesuai dengan gambar 2.



Gambar 2. Pola produksi garam

Keterangan:

I : Kolam pengendapan/penguapan hingga 23 – 24⁰Be

II : Kolam kristalisasi 24 – 29⁰Be

III: Rumah garam

Air laut dari saluran sekunder dimasukkan ke dalam kolam buffer sampai kedalaman 70 – 100 cm, dan masuk dalam kolam reservoir. Kolam ini berfungsi untuk mengendapkan lumpur dan menjernihkan air laut yang akan digunakan sebagai bahan baku pembuatan garam. Kolam pengendapan juga digunakan sebagai tandon air dengan derajat kekentalan sekitar 3,5^oBe, dengan luasan ideal sebesar 40 % dari luasan areal penggaraman.



Gambar 3. Desain kolam tambak garam

Proses penguapan dimulai setelah air laut melewati kolam pengendapan sekitar 4 hari dengan cara mengalirkan ke dalam kolam penguapan. Kolam penguapan terbagi atas beberapa tingkatan. Kolam Penguapan I berasal dari tandon air laut. Kedalaman air dalam kolam ini dijaga sekitar 30 cm, dan derajat kekentalan sekitar 5–7^oBe yang memakan waktu 2-3 hari. Kolam Penguapan II berasal dari kolam penguapan I . Kedalaman air dalam kolam ini dijaga sekitar 20 cm, dan derajat kekentalan sekitar 7–10^oBe yang memakan waktu kira-kira 2 hari. Kolam Penguapan III berasal dari kolam penguapan II . Kedalaman air dalam kolam ini dijaga sekitar 15 cm, dan derajat kekentalan sekitar 10–12^oBe yang memakan waktu kurang lebih 2 hari. Kolam Penguapan IV berasal dari kolam penguapan III . Kedalaman air dalam kolam ini dijaga sekitar 15 cm, dan derajat kekentalan sekitar 12–17^oBe yang memakan waktu kurang lebih 2 hari. Kolam Penguapan V berasal dari kolam penguapan IV . Kedalaman air dalam kolam ini dijaga sekitar 10 cm, dan derajat kekentalan sekitar 17–23^oBe yang memakan waktu kurang lebih 1 hari. Pada kolam air tua, permukaan tanah dilapisi dengan plastik HDPE, sehingga air yang akan dikristalkan menjadi bersih. Kristalisasi garam dilakukan pada kolam tambak garam yang dilapisi plastik HDPE dengan penambahan zeolit alam maupun tanpa penambahan zeolit alam.

Pada tambak kontrol dilakukan produksi secara tradisional dan tanpa perlakuan. Pada sistem tradisional diperlukan adanya pemeliharaan meja garam dan kegiatan meratakan permukaan

dasar garam. Proses pengerasan meja garam dilakukan secara periodik setiap satu siklus produksi dan pemanenan. Pemanenan produk garam dilakukan setelah umur kristal garam 7 hari secara rutin. Pemanenan garam dilakukan dengan menggunakan penggaruk kayu atau skop plastik di atas meja garam dengan ketebalan air meja cukup atau 3–5 cm. Pada proses tradisional dilakukan pencucian garam yang berlangsung dalam meja kristalisasi. Selanjutnya garam diangkut dari meja garam ke tempat timbunan sementara yang permukaan tanahnya dipasang anyaman bambu untuk meniriskan garam yang dipanen. membentuk profil (ditiriskan), kemudian diangkut ke gudang atau siap untuk proses produksi garam konsumsi atau lainnya.

Kualitas produk garam ditentukan dari hasil analisis kimia sampel garam di laboratorium Kimia UNNES maupun Laboratorium penujian bahan komoditi di BPPI Semarang. Paramater analisis yang digunakan meliputi kadar NaCl, air, logam berat, warna, rasa, sesuai dengan standar SNI, dan kandungan Ca^{2+} dan Mg^{2+} , bentuk kristal dan tingkat putih garam. Selain itu sampel garam juga dianalisis struktur kristalnya dengan menggunakan XRD yang dibandingkan dengan NaCl murni. Parameter uji kualitas garam tertera berdasarkan standar SNI tercantum pada Tabel 2 (Anonim 2000). Parameter ini selain digunakan untuk mengetahui kualitas produk garam, juga merupakan indikator capaian penelitian yang terukur.

Tabel 2. Parameter uji garam berdasarkan standar SNI 01-3556-2000

Senyawa	Kadar
Natrium klorida (NaCl)	Minimal 94,7 %
Air	Maksimal 5 %
Iodium sebagai KIO_3	30-80 mg/ Kg
Kalsium dan magnesium	1,0 %
Sulfat (SO_4^{2-})	2,0 %
Bagian tak larut dalam air	0,5 %
Cemaran logam timbal (Pb)	Maksimal 10,0 mg/Kg
Cemaran logam tembaga (Cu)	Maksimal 10,0 mg/Kg
Cemaran logam raksa (Hg)	Maksimal 0,1 mg/Kg
Oksida besi (Fe_2O_3)	Maksimal 100 mg/Kg
Kaliumferrosianida ($K_4Fe(CN)_6$)	Maksimal 5,0 mg/Kg
Cemaran logam As	Maksimal 0,5 mg/Kg
Rasa	Asin
Warna	Putih
Bau	Normal
pH	~ 7

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan garam melalui penguapan air laut dengan menggunakan sumber panas matahari, sangat tergantung pada kondisi iklim dan cuaca suatu daerah. Proses penyiapan lahan ini memerlukan waktu 3 minggu hingga lahan dapat digunakan untuk diisi air laut.



Gambar 4. Kegiatan pemasangan geomembran HDPE

Setelah lahan tambak garam HDPE terpasang rapi dan cukup kuat dari terpaan angin, tambak diisi air laut untuk uji adanya kebocoran membran. Idealnya air pengisi cukup menggunakan air laut kekentalan rendah (3–4°Be), selanjutnya dibuang kembali, hingga membran HDPE tampak bersih dan tidak bocor. Setelah satu hari lahan tambak geomembran yang terisi air laut tersebut tidak menunjukkan adanya kebocoran, ditambah air lagi dan dibiarkan menguap sehingga membentuk kristal garam dapur (NaCl). Untuk memperoleh garam kualitas tinggi, air yang dimasukkan dalam kolam kristalisasi ada pada kisaran 23-25 °BE.

Untuk mengetahui hasil proses produksi garam pada lahan penelitian (berlapis HDPE), dilakukan pemantaun produk kristalisasi setelah proses penguapan berlangsung selama empat hari. Beberapa foto keadaan lahan kristalisasi yang sudah tertutupi kristal garam yang terbentuk serta produk garam di lahan HDPE dan konvensional.



Gambar 5. Perbandingan produk garam lahan HDPE (a) dan konvensional (b, c, d)

Salah satu kegiatan pada pembuatan garam melalui penguapan menggunakan sinar matahari adalah pemanenan garam. Pemanenan garam oleh petani pada umumnya dilakukan setelah kristalisasi selama 4 hari. Hal ini dilakukan karena petani cenderung untuk segera mendapatkan hasil, meskipun kualitas produknya kurang baik. Pada lahan geomembran pemungutan hasil produksi dipanen dalam waktu kristalisasi yang lebih lama, 7–10 hari. Dengan menggunakan waktu kristalisasi pada kisaran tersebut produk garam yang dihasilkan kualitasnya akan lebih baik dari pada waktu kristalisasi yang pendek. Garam yang dihasilkan ukurannya lebih besar, lebih keras dan kadar NaCl akan meningkat.

Setelah dilakukan penimbangan hasil tiga kali panen, diperoleh produk garam sebanyak 3,495 ton. Pada periode minggu keempat bulan Oktober sampai minggu kedua bulan November 2013, dilakukan pemanenan 2 kali, dan menghasilkan garam sebanyak 1,320 ton. Jadi total produksi sampai akhir musim garam yang diperoleh sebanyak 4,815 ton. Bila dibandingkan dengan hasil panen pada periode sebelumnya, produk garam pada periode ini, hasilnya lebih sedikit jumlahnya. Hal ini dikarenakan pada bulan November curah hujan semakin tinggi, sehingga kualitas air laut maupun proses penguapan semakin berkurang. Dengan berkurangnya kedua hal tersebut maka pembentukan kristal garam semakin berkurang, dan akhirnya tidak berproduksi sama sekali setelah periode pertengahan November 2013.

Untuk mengetahui kualitas produk garam yang diperoleh, dilakukan analisis kualitas garam baik yang garam baku maupun garam yang sudah diolah menjadi garam konsumsi. Parameter yang digunakan pada analisis kualitas ini adalah kadar NaCl dan kadar air berdasarkan analisis berat kering (adbk).

Tabel 3. Hasil analisis kualitas Sampel Garam

No	Jenis sampel garam	Kadar NaCl (%)	Kadar air (%)
1	Garam Konvensional 1 (GK)	87,0	9,19
2	Garam Konvensional 2 (GK)	82,5	9,34
3	Garam Lapisan HDPE 1 (HDPE 1)	93,7	2,71
4	Garam Lapisan HDPE 2 (HDPE 2)	90,05	7,89

Garam dari lahan konvensional (GK 1 dan GK 2) menunjukkan hasil analisis kualitas sebagai berikut kadar NaCl masing-masing 87,2 dan 82,5%, sedangkan kadar air 9,19 dan 9,34%. Hasil ini jauh dari standar kualitas SNI. Adapun kadar NaCl garam HDPE, masing-masing adalah 93,7 dan 90,05%, dan kadar air 2,71 dan 7,89%. Hasil ini sudah mendekati standar kualitas (SNI) garam baku, yaitu kadar NaCl $\geq 94,0\%$ dan kadar air $\leq 7\%$. Kualitas produk garam yang diperoleh dari lahan geomembran HDPE, sedikit agak rendah, di bawah standar kualitas SNI, hal ini disebabkan oleh proses produksi garam pada musim yang sudah tidak optimal lagi, yaitu berawalnya musim hujan, sehingga proses kristalisasi garam tidak maksimal. Di samping air laut sudah bercampur air hujan, adanya lumpur dari luapan air hujan yang masuk di lahan geomembran akan menjadi pengotor pada proses kristalisasi. Hasil akhir dari keadaan ini adalah kualitas garam yang dihasilkan akan berkurang.

Untuk garam yang berasal dari geomembran, proses pencucian dilakukan pada proses pemanenan. Dengan tidak adanya proses pencucian pada tahap pengolahan, hilang susut akibat

proses ini yang mencapai sekitar 40% berat awal tidak terjadi. Inilah salah satu keunggulan garam yang menggunakan geomembran. Garam yang diperoleh dari lahan yang menggunakan geomembran selanjutnya diambil sebagian untuk diolah menjadi garam konsumsi untuk berbagai keperluan. Secara umum proses pengolahan dimulai dari tahap penirisan garam bahan baku, pencucian, penirisan dan pengeringan, penggerusan, iodisasi, pengeringan dan pengemasan produk.



Gambar 3. produk varian garam halus beriodium yang diperoleh.

Analisis kualitas garam konsumsi dimaksudkan untuk mengetahui parameter kualitas garam apakah sudah memenuhi standar SNI atau belum. Dalam kegiatan ini dilakukan analisis sampel garam konsumsi hasil olahan dari bahan baku garam geomembran dan garam konvensional. Analisis dilakukan di Laboratorium Pengujian Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri Semarang (BBTPPI), terhadap tiga sampel garam halus beriodium, yaitu GSM 09, GSM 13 dan GK 13. GSM 09 adalah garam halus dengan menggunakan bahan baku garam geomembran HDPE hasil produksi tahun 2009. Sedangkan GSM 13 dan GK 13 masing-masing adalah garam halus dengan menggunakan bahan baku garam geomembran HDPE dan yang menggunakan bahan baku garam konvensional, yang keduanya merupakan hasil panen tahun 2013.

Dari hasil uji kualitas tampak bahwa garam konsumsi beriodium yang menggunakan bahan baku garam geomembran produk tahun 2009 (GSM 09), sudah sesuai dengan standar kualitas SNI Garam 2010, kecuali kadar iodiumnya yang masih di bawah standar, yaitu 17,68 mg/kg. Hal ini mungkin karena penambahan KIO_3 yang masih kurang ketika proses pengolahan garam baku menjadi garam beriodium. Oleh karena itu perlu perbaikan proses pengolahan, khususnya pada penambahan KIO_3 , sehingga memenuhi standar SNI. Produk diversifikasi garam beriodium ini sudah layak dikonsumsi dan dipergunakan untuk berbagai keperluan pengolahan makanan dengan sedikit perbaikan proses iodisasi.

Tabel 4. Hasil uji kualitas garam GSM 09

No	Parameter	Satuan	Hasil Analisis	Persyaratan Mutu SNI 35562010
1	Kadar air (H ₂ O)	% b/b	1,15	Maks 7
2	Kadar NaCl dihitung dari jumlah klorida (Cl)	% b/b Abdk	94,16	Min. 94
3	Bagian yang tidak larut dalam air	% b/b Abdk	Tak ternyata	Maks 0,5
4	Yodium dihitung sebagai kalium iodat (KIO ₃)	mg/Kg adbk	17,68	Min 30
5	Cemaran logam			
	Timbal (Pb)	mg/Kg	0,69	Maks. 10,0
	Kadmium (Cd)	mg/Kg	<0,01	Maks. 0,5
	Raksa (Hg)	mg/Kg	<0,002	Maks. 0,1
6	Cemaran Arsen (As)	mg/Kg	<0,005	Maks. 0,1

Tabel 5. Hasil uji kualitas garam GSM 13

No	Parameter	Satuan	Hasil Analisis	Persyaratan Mutu SNI 35562010
1	Kadar air (H ₂ O)	% b/b	4,03	Maks 7
2	Kadar NaCl dihitung dari jumlah klorida (Cl)	% b/b Abdk	93,06	Min. 94
3	Bagian yang tidak larut dalam air	% b/b Abdk	Tak ternyata	Maks 0,5
4	Yodium dihitung sebagai kalium iodat (KIO ₃)	Mg/Kg Adbk	7,71	Min 30
5	Cemaran logam			
	Timbal (Pb)	mg/Kg	1,26	Maks. 10,0
	Kadmium (Cd)	mg/Kg	<0,01	Maks. 0,5
	Raksa (Hg)	mg/Kg	<0,002	Maks. 0,1
6	Cemaran Arsen (As)	mg/Kg	<0,005	Maks. 0,1

Tabel 6. Hasil uji kualitas garam konvensional 2013

No	Parameter	Satuan	Hasil Analisis	Persyaratan Mutu SNI 35562010
1	Kadar air (H ₂ O)	% b/b	3,82	Maks 7
2	Kadar NaCl dihitung dari jumlah klorida (Cl)	% b/b Abdk	92,86	Min. 94
3	Bagian yang tidak larut dalam air	% b/b Abdk	Tak ternyata	Maks 0,5
4	Yodium dihitung sebagai kalium iodat (KIO ₃)	Mg/Kg Adbk	7,96	Min 30
5	Cemaran logam			
	Timbal (Pb)	mg/Kg	1,07	Maks. 10,0
	Kadmium (Cd)	mg/Kg	<0,01	Maks. 0,5
	Raksa (Hg)	mg/Kg	<0,002	Maks. 0,1
6	Cemaran Arsen (As)	mg/Kg	<0,005	Maks. 0,1

Berdasarkan hasil pengujian garam halus beriodium yang menggunakan bahan baku garam konvensional (GK 13), tampak bahwa kadar NaCl, 92,86% lebih rendah dari pada standar SNI. Namun parameter lainnya memenuhi, kecuali kadar iodium yang jauh lebih rendah dari standar, yaitu 7,96%. Hasil ini tentunya sejalan dengan penggunaan bahan baku garam konvensional, dengan kadar NaCl 87,7 % dan kadar air 9,19%, yang mana belum memenuhi standar SNI. Oleh karena itu wajar bila hasil olahannya menjadi garam beriodium belum memenuhi standar SNI. Yang perlu diperhatikan dalam produk ini, yaitu diperolehnya garam hasil olahan yang kadar NaCl nya meningkat dan kadar airnya turun menjadi 3,82%. Hal ini menunjukkan proses iodisasi lebih efektif dibandingkan pada pengolahan garam geomembran 2013. Sungguhpun demikian, hasil akhir pengolahan garam baku dari tambak konvensional menjadi garam beriodium dengan kadar NaCl masih 1% di bawah standar SNI. Oleh karena itu diversifikasi produk yang diperoleh perlu diperbaiki kembali baik dalam hal bahan baku garamnya maupun dalam proses iodisasi.

Berdasarkan rencana tahapan penelitian dan hasil yang sudah diperoleh, maka rencana tahapan penelitian yang akan dilakukan berikutnya adalah:

1. Melakukan optimasi pengolahan produk garam yang diperoleh untuk keperluan konsumsi, industri makanan dan minuman.
2. Melakukan uji kualitas produk secara periodic berdasarkan standar SNI- 2010 atas produk garam olahan untuk konsumsi, industri makanan dan minuman.
3. Kajian aspek skala kelayakan usaha atas proses dan produk yang dihasilkan
4. Deseminasi dan promosi terhadap produk garam geomembran dan keunggulannya.
5. Teknologi packaging untuk memenuhi selera pasar

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah diperoleh, dapat disimpulkan sebagai berikut: Proses produksi pembuatan garam dari air laut sangat dipengaruhi iklim dan cuaca suatu daerah. Pada tahun ini musim garam hanya berlangsung mulai akhir Agustus sampai akhir Oktober 2013 sehingga mempengaruhi jumlah produksi. Produk garam yang diperoleh dari tambak yang menggunakan membrane HDPE mempunyai keunggulan dalam hal kualitas, yaitu kadar NaCl, penampilan fisik (lebih putih, lebih bersih) dan lebih higienis dari pada produk garam konvensional. Kualitas dan kuantitas garam yang dihasilkan dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain temperatur, iklim/cuaca, kekentalan air yang digunakan dan kedisiplinan petani dalam melakukan proses produksi. Diversifikasi penggunaan produk garam geomembran antara lain digunakan sebagai bahan baku garam konsumsi, industri makanan dan minuman serta industry pengawetan ikan atau pengasinan produk olahan lainnya.

Saran

Untuk memperoleh kualitas dan kuantitas produk yang tinggi perlu perhatian khusus proses pengisian air pada lahan garam berlapis HDPE. Penggunaan air yang belum tua (kekentalan kurang dari 23^oBe) berakibat produk garam yang dihasilkan kurang maksimal, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Perlu dilakukan optimasi dalam proses pengolahan garam baku menjadi garam konsumsi beriodium, sehingga memenuhi standar SNI. Sedangkan untuk membangun kelembagaan di tingkat petani diperlukan integrasi kebijakan antar *stakeholder* yang terkait melalui pembentukan kawasan minapolitan garam. Kawasan Minapolitan memiliki karakteristik: (1) terdiri dari sentra-sentra produksi dan usaha berbasis perikanan & mempunyai pengaruh ganda pada perekonomian di dalam dan di luar kawasan, (2) mempunyai beragam kegiatan ekonomi, produksi, perdagangan, jasa pelayanan, kesehatan dan sosial yang saling mendukung, (3) mempunyai sarana & prasarana memadai sebagai pendukung aktivitas ekonomi petani menyerupai sarana & prasarana sebuah kota.

DAFTAR PUSTAKA

- Bogdan, R.C. & Biklen. 1998. *Qualitative Research for Education : An Introduction to Theory and Methods*. Allyn and Bacon. Boston. London
- Douglas, E.B. 1984. *Concepts and Models of Inorganic Chemistry*, third eddition. John Willey and Sons. New York.
- Jumaeri, S. Warlan dan M.Widhi. 2003. Pengaruh Penambahan Bahan Pengikat Impurities terhadap kemurnian natrium klorida pada proses pemurnian garam dapur melalui rekristalisasi. *Laporan Penelitian Dosen Muda*. DP2M
- Jumaeri, S. Warlan, S. Agung dan S. Triastuti, 2010. Pengembangan Industri Tambak Garam Terpadu Untuk Produksi Garam dan Biomas Artemia Kualitas Super. *Laporan Penelitian RAPID*. DP2M
- Lincoln, Y & Guba, E. 1985. *Naturalistic Inquiry*. SAGE, Publications, Inc. California
- Lincoln, Y & Guba, E. 1985. *Naturalistic Inquiry*. SAGE, Publications, Inc. California
- Nicholson. 2005. *Microeconomic Theory*, 9th ed. Int. Student Ed. Thomson
- Soekartawi, 1995. *Pembangunan Pertanian*. Jakarta : PT. raja Grafindo Persada.