

I. PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Indonesia sangat ironis, karena sebagai negara maritim dengan wilayah laut sangat luas, yaitu 5.8 juta km² termasuk ZEE dan merupakan wilayah perairan laut yang memiliki pantai terpanjang kedua di dunia setelah Canada. Indonesia dikenal dengan kekayaan garamnya. Dalam hal ini sudah diketahui bahwa negara Indonesia itu garamnya masih di impor. Garam merupakan komoditi strategis sebagai bahan baku industri dan bahan pangan bagi masyarakat Indonesia. Sehingga kegiatan produksi sangat penting untuk menunjang kesejahteraan rakyat, peningkatan pendapatan maupun dalam hal memenuhi kebutuhan industri dalam Negeri (Fatimah, 1984).

Garam industri di Indonesia pada saat ini masih di impor karena garam rakyat masih tidak memenuhi spesifikasi. Data impor garam Indonesia pada tahun-tahun terakhir menunjukkan tren semakin meningkat, nilai total garam impor Indonesia pada tahun 2000 adalah US \$ 37.844.536 tahun 2004 US \$ 45.031.036, tahun 2007 US \$ 53.115.545, dan tahun 2008 US \$ 68.280.057. Kondisi ini sangat berbeda secara signifikan bahkan bertolak belakang dengan ketika Indonesia masih dalam penjajahan Belanda, yaitu Indonesia justru menjadi eksportir garam. Data ekspor garam Indonesia pada masa kolonial Belanda yang di ambil secara random sampling adalah pada tahun 1902 sebesar 9.456.466 Gulden, tahun 1913 sebesar 27.172.378 Gulden. Nilai ekspor garam tersebut cukup signifikan jika dibandingkan dengan nilai total ekspor untuk semua komoditi, yaitu 235 juta Gulden pada tahun 1900, 412 juta Gulden pada tahun 1910, 2238 juta Gulden pada tahun 1920, 1159 juta Gulden pada tahun 1930 (Hadisuwoyo, 1975).

Pulau Madura terletak di Jawa Timur yang salah satunya lahan tempat pembuatan garam. Pada musim kemarau di Pulau Madura sering memproduksi garam, oleh karena itu Pulau Madura disebut dengan sebutan Pulau garam. Madura dibagi 4 Kabupaten yaitu Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Sampang, Kabupaten Pamekasan, dan Kabupaten Sumenep. Salah satu penghasil garam terbesar di Madura yaitu Kabupaten Sampang.

Kabupaten Sampang yang memiliki luas daerah $\pm 5.000 \text{ km}^2$. Produksi garam di Sampang dikelola oleh salah satu BUMN yang berada di Pulau Madura. PT.Garam (persero) Sampang merupakan salah satu industri pembuatan garam yang berbahan baku air laut. Pengendalian mutu produk sangat penting karena merupakan suatu nilai jual lebih pada produk yang dihasilkan. Pengendalian mutu pada proses pegaraman III di PT.Garam (persero) Sampang sangat di utamakan dengan tujuan memenuhi standart garam yang berkualitas tinggi (Arofik, 2008).

1.2 RUMUSAN MASALAH

Masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

- Bagaimana proses produksi garam yang berkualitas khususnya di Pegaraman III PT.Garam (persero) Sampang?
- Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi proses produksi garam di Pegaraman III PT.Garam (persero) Sampang.?

1.3 TUJUAN

- Untuk mengetahui proses produksi garam dengan metode Geomembran di Pegaraman III PT.Garam (persero) Sampang.
- Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi proses produksi garam di Pegaraman III PT.Garam (persero) Sampang.

1.4 MANFAAT

- Mahasiswa dapat mengetahui proses produksi garam dengan metode Geomembran di Pegaraman III PT.Garam (persero) Sampang..
- Mahasiswa dapat mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi proses produksi garam di Pegaraman III PT.Garam (persero) Sampang.

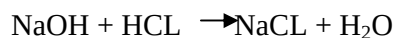
II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 GARAM

Garam merupakan suatu unsur yang sangat vital bagi kesehatan manusia, karena setiap manusia pasti membutuhkan mineral-mineral, dan mineral ini salah satunya diperoleh dari garam dapur. Garam mempunyai sifat / karakteristik yang mudah menyerap air, densitas (tingkat kepadatan) sebesar 0,8-0,9 dan titik lebur pada tingkat suhu 801 °C. Pengelompokan garam di Indonesia berdasarkan SNI adalah garam konsumsi dan garam industri. Kelompok kebutuhan garam konsumsi antara lain untuk konsumsi rumah tangga, industri makanan, industri minyak goreng, industri pengasinan dan pengawetan ikan, sedangkan kelompok kebutuhan garam industri antara lain untuk industri perminyakan, tekstil dan penyamakan kulit (Afadil, 2001).

Garam Natrium Klorida untuk keperluan masak dan biasanya diperkaya dengan unsur Iodin padatan kristal berwarna putih, berasa asin, tidak higroskopis, bila mengandung $MgCl_2$ menjadi berasa agak pahit dan higroskopis. Digunakan terutama sebagai bumbu penting untuk makanan, bahan baku pembuatan logam Na dan NaOH (bahan untuk pembuatan keramik, kaca, dan pupuk), sebagai zat pengawet (Purbani 2011).

Pemahaman garam secara sederhana kita awali dari nama garam secara umum yaitu garam dapur yang secara kimia namanya Natrium Klorida / NaCl. Dalam laboratorium garam NaCl dapat kita buat dengan mereaksikan antara larutan asam Klorida dan larutan Natrium Hidroksida, dengan volume dan konsentrasi larutan yang sama. Kalau kita perhatikan rumusnya NaCl merupakan hasil dari reaksi:



Garam adalah sejenis mineral yang lazim dikonsumsi manusia untuk kebutuhan pangan sehari-hari. Bentuknya kristal putih, seringkali dihasilkan dari air laut. Biasanya garam dapur yang tersedia secara umum adalah Natrium Klorida (NaCl). Garam sangat diperlukan tubuh, namun bila dikonsumsi secara berlebihan dapat menyebabkan berbagai penyakit, termasuk tekanan darah tinggi.

Selain itu garam juga digunakan untuk mengawetkan makanan dan sebagai penyedap rasa. Untuk mencegah penyakit gondok, garam dapur juga sering ditambahi Iodium (Aliastusiam, 2003).

2.2 CARA PEMBUATAN GARAM

Bila petani garam ingin mendapatkan produksi maksimum dengan mutu baik perlu memperhatikan :

1. Musim panas yang tepat atau musim kemarau yang panjang.
2. Memakai metode dengan teknik penggaraman yang baik dan keterampilan yang cukup tinggi.

Dalam produksi garam itu ada teknis pelaksanaannya, dimana harus seefektif mungkin dalam menggunakan sumber daya yang ada, baik sumber daya alam atau sumber daya lainnya dan juga harus adanya perencanaan yang matang. Maksud dari perencanaan yang matang itu adalah adanya penataan lahan, jadwal kegiatan dan metode / cara yang tepat sesuai tujuan (Fadillah, 1991).

2.2.1 Penataan Lahan

Penataan lahan yang efektif yaitu dimana harus mempunyai perbandingan antara meja kristalisasi dengan meja peminihan dengan perbandingan 1 : 4 sampai dengan 8. Maksudnya apabila luas meja kristalisasi satu bagian maka luas meja peminihan 4 bagian atau sampai dengan 8 bagian (Fadillah, 1991).

2.2.2 Jadwal Kegiatan

Dalam melakukan kegiatan itu pasti ada jadwalnya sehingga waktu yang ada benar-benar efektif, dan bermanfaat secara optimal. Dengan adanya jadwal itu sangat mudah untuk memantau antara rencana dan realisasi di lapangan apakah sudah sesuai atau tidak. Apabila tidak sesuai maka dapat dicari penyebabnya apa karena kendala di lapangan atau karena rencananya yang salah sehingga dapat segera di atasi (Purbani, 2011).

2.2.3 Metode / Cara

Metode yang dipakai dalam panen tergantung pada iklim (musim) dan penyediaan air (Aliastusiam 2003). Dalam pemanenan ada tiga metode yaitu :

1. Metode Portugis

Metode ini dapat dilaksanakan apabila penyediaan air memadai dan iklim atau musim kemarau pada daerah tersebut cukup panjang dan tidak adanya gangguan dari hujan. Pada metode portugis garam yang dihasilkan pada umumnya kualitasnya sangat bagus.

2. Metode Maduris

Metode ini dapat dilaksanakan apabila penyediaan air kurang memadai dan iklim pada daerah tersebut relatif pendek serta sering adanya gangguan hujan. Pada metode maduris, garam yang dihasilkan pada umumnya kurang bagus.

3. Metode Campuran

Metode ini adalah metode campuran dari metode portugis dan maduris. Pada iklim tidak menentu kadang cerah, kadang mendung (gangguan hujan). Pada metode campuran, hasil garam yang diperoleh itu kurang bagus.

2.3. GARAM INDUSTRI

Garam dengan kadar NaCl yaitu 97% dengan kandungan *impurities* (sulfat, magnesium, dan kalsium serta kotoran lainnya) yang sangat kecil. Kebutuhan garam industri antara lain untuk industri perminyakan, pembuatan soda dan *chlor*, penyamakan kulit dan *pharmaceutical salt* (Purbani, 2011).

2.4 CARA MEMBUAT GARAM DENGAN PROSES TRADISIONAL

Secara umum, proses pembuatan garam dapur adalah dengan mengumpulkan air laut ke suatu kolam seperti tambak di tepi pantai. Kemudian dengan bantuan sinar matahari, air laut itu akan diuapkan hingga kristal NaCl-nya tertinggal di tambak. Kemudian para petani garam, kristal tersebut dikumpulkan, dicuci ulang agar bersih, lalu dijemur kembali. Proses pencucian pada garam dapur yang menghasilkan butiran-butiran kecil dan pemurniannya tersebut setelah dikumpulkan dari laut, terjadi berulang kali hingga kotorannya benar-benar hilang. Cara membuat garam dapur berbeda dengan proses pembuatan garam dapur yang digunakan untuk industri lain, biasanya masih berupa garam krosok yang butiran-butirannya besar (Purbani 2011).

2.5 FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PRODUKSI GARAM

Pada produksi garam bahan baku dilaksanakan dengan menguapkan air laut atau meningkatkan konsentrasi air laut di areal penggaraman dengan bantuan sinar matahari sebagai sumber energi untuk penguapan (Fadillah, 1991).

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses produksi garam yaitu sebagai berikut :

2.5.1. Konsentrasi Air Laut

Pada kualitas air laut harus mempunyai konsentrasi yang memenuhi syarat yang artinya, pada air laut tidak terkontaminasi dengan air sungai, air hujan, bahkan sedimen yang terikut yang bisa membuat lamanya penguapan. Air laut sebagai bahan baku garam harus mempunyai konsentrasi 2-3 ‰. Alat yang digunakan untuk mengukur konsentrasi air laut adalah boumometer. Proses peningkatan konsentrasi air laut yang terjadi karena penguapan akan mengakibatkan terjadinya pengendapan atau kristalisasi dari beberapa bahan selain garam yang terdapat di dalam air laut. Bahan selain garam yaitu bahan yang mengendap seperti besi oksida (Fe_2O_3) dan kalsium karbonat (CaCO_3) pada konsentrasi air laut 7,1 ‰. Menyusul bahan yang lain seperti kalsium sulfat yang terjadi pada konsentrasi air laut sekitar 16,75 ‰ sampai dengan 25 ‰. Kemudian pada saat konsentrasi air laut 25-29 ‰ mulai mengendap kristal garam dapur (NaCl) dan sebagian garam kalsium sulfat, magnesium sulfat, dan magnesium klorida (Riley dan skirrow, 1975).

Apabila konsentrasi air laut diatas 29 ‰, maka persentase kadar magnesium sulfat dan magnesium klorida semakin tinggi. Jika itu dilanjutkan maka pada konsentrasi air laut 30 ‰ garam magnesium tersebut akan mengendap lebih banyak. Untuk mendapatkan hasil garam yang kualitasnya bagus sebaiknya dilakukan pada saat konsentrasi air laut sekitar 25-29 ‰ (Riley dan skirrow, 1975).

2.5.2 Laju Penguapan

Laju penguapan sangat penting pada proses terjadinya garam, artinya apabila laju penguapan makin cepat maka makin cepat pula diperoleh air tua dan akan lebih cepat terjadinya pengkristalan (Fadillah. 1991).

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi laju penguapan yaitu, (Fadillah. 1991).

Iklim / Cuaca yang meliputi :

1. Intensitas sinar matahari
2. Curah hujan
3. Arah dan kecepatan angin
4. Temperatur / suhu udara
5. Kelembaban udara
6. Tekanan udara

Semua itu yang paling dominan terhadap penguapan adalah kecepatan angin, suhu udara, dan kelembaban udara.

2.5.3 Curah Hujan

Curah hujan disini memberikan efek yang tidak bagus dalam produksi garam misalnya, hujan yang jatuh ke air laut yang sudah tua akan kembali lagi menjadi air laut muda. Hujan menyebabkan udara menjadi lembab sehingga mengakibatkan proses penguapan terhambat (Riley dan skirrow, 1975).

2.5.4 Tebalnya Air Laut

Kualitas air laut sebagai bahan baku produksi garam harus mempunyai konsentrasi yang memenuhi syarat termasuk tidak terkontaminasi dengan air sungai, air hujan, dan sedimen yang terikut sehingga menyebabkan penguapannya lebih lama.

Pada penguapan yang paling optimal diatur ketebalan airnya, untuk meja kristal 3-5 cm, sedangkan untuk peminihan antara 10-20 cm (Fadillah, 1991).

2.5.5 Struktur Tanah

Sifat tanah dapat mempengaruhi kecepatan kebocoran air laut kedalam tanah utamanya di peminihan dan meja-meja. Ada dua jenis tanah untuk proses produksi garam yaitu lumpur berpasir dan pasir berlumpur. Jenis tanah yang bagus untuk produksi garam yaitu tanah pasir berlumpur. Jenis tanah juga mempengaruhi pada warna dan penguapan (Purbani, 2011).

2.5.6 Suhu

Suhu udara dapat diukur dengan menggunakan alat yang dinamakan thermometer, dan dinyatakan dalam satuan derajat Celcius ($^{\circ}\text{C}$). Temperatur udara yang perlu diukur dan dicatat pada jam 12.00 (siang hari), jadi pada waktu yang sama dapat pula dicatat arah angin dan kecepatan angin (Purbani, 2011).

2.6 BOUMEMETER

Boumemeter yaitu alat yang terbuat dari kaca yang digunakan untuk mengukur konsentrasi air laut yang satuannya adalah $^{\circ}\text{Be}$. PT.Garam di Sampang itu juga menggunakan alat refracto meter untuk mengukur konsentrasi air laut. Dengan menggunakan alat seperti dibawah ini maka kita gampang dalam mengontrol konsentrasi air laut untuk menjadi kristal garam. Lihat pada gambar 1 adalah alat pengukur konsentrasi air laut (Hadisuwoyo, 1975).



Gambar 1. Baumemeter (alat pengukur konsentrasi kadar air laut)

2.7 NATRIUM DAN KLORIDA

Natrium dan Klorida biasanya berhubungan erat, baik sebagai bahan makanan maupun fungsinya dalam tubuh. Sebagian besar Natrium terdapat dalam plasma darah dan dalam cairan diluar sel (ekstraseluler), beberapa diantaranya terdapat ditulang. Jumlah Natrium dalam badan manusia diperkirakan sekitar 100-110 g. Dalam badan seperti halnya dalam makanan, sebagian Natrium bergabung dengan Klorida membentuk garam, yaitu Natrium Klorida. Konsumsi garam per-orang tiap harinya diperkirakan sekitar 6–18 gr NaCl. Klorida juga banyak terdapat pada plasma darah, serta banyak ditemukan dalam kelenjar pencernaan lambung sebagai asam Klorida. Ion-ion Klorida mengaktifkan enzim amilase

dalam mulut untuk memecahkan pati yang dikonsumsi. Sebagai terbesar dari cairan ekstraseluler, Natrium dan Klorida juga membantu mempertahankan tekanan osmotik, disamping juga membantu menjaga keseimbangan asam dan basa (Haryanti, 2003).

2.8 TEKNOLOGI GEOMEMBRAN

Geomembran berbentuk lembaran yang terbuat dari bahan HDPE (*High Density Polyethylene*) yang mempunyai tingkat impermeabilitas yang sangat tinggi dan sangat homogen berfungsi sebagai lapis kedap air (*impermeable liner*), selain mempunyai impermeabilitas yang tinggi kelebihan lain material ini sangat tahan terhadap ultraviolet dan bahan kimia yang berbahaya, membuat lapisan impermeabel yang baik guna menghindari tercemarnya air tanah dari limbah yang ditampung kolam, yang kadang kala tidak cuma air kotor, tetapi juga mengandung limbah berbahaya.

Geomembran ada beberapa tipe ketebalan yang dalam pemilihannya tergantung dari keadaan lapangan yang memungkinkan atau tidak, juga jenis dan kadar bahan kimia atau limbah yang akan ditampung. Dalam pelaksanaan konstruksi (*installation*), geomembran memerlukan penyambungan dengan alat khusus. Geomembran ini memerlukan mesin las khusus yakni *Extrusion Welder* dan *Hot Wedge* (Baker, 2000).

III. METODELOGI

3.1 TEMPAT DAN WAKTU PRAKTEK KERJA LAPANG

Kegiatan praktek kerja lapang ini akan dilaksanakan di pegaraman III di PT.Garam (persero) Sampang Pangarengan Kabupaten Sampang, pada tanggal 25 Juni-19 Juli 2012.

3.2 ALAT DAN BAHAN PEMBUATAN GARAM

Alat dan bahan yang digunakan untuk pembuatan garam di PT.Garam (persero) Sampang Pangarengan, sebagai berikut :

3.2.1 Alat

- a. Guluk-guluk
- b. Kincir angin
- c. Sorkot
- d. Pengukur bome
- e. Truk
- f. Mesin pompa
- g. Kereta dorong

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam praktek kerja lapang ini adalah air laut yang lokasinya dekat dengan PT.Garam Sampang Pangarengan.

3.3 METODE PENGUMPULAN DATA / INFORMASI

3.3.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dengan melakukan pengamatan langsung terhadap obyek yang akan diamati. Dalam pengumpulan data primer terdapat beberapa metode yaitu observasi, wawancara, dan partisipasi aktif maupun memakai instrument pengukuran yang khusus dengan tujuan tertentu.

a. Observasi

Observasi yaitu pengambilan data secara langsung tanpa dibantu orang lain.

b. Wawancara

Wawancara merupakan pengumpulan data dengan cara tanya jawab tentang yang dikerjakan secara sistematis dan berlandaskan pada tujuan penelitian.

c. Partisipasi Aktif

Partisipasi aktif adalah keterlibatan dalam suatu kegiatan yang dilakukan secara langsung termasuk dalam pengambilan sampel dan sampai pengujian sampel.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari sumber tidak langsung dan telah dikumpulkan serta dilaporkan oleh orang diluar penelitian itu sendiri. Pada umumnya data sekunder berupa data yang telah dikumpulkan dan diolah oleh pihak lain sehingga dapat digunakan oleh peneliti untuk memberikan gambaran tambahan, lengkap untuk proses lebih lanjut. Data ini diperoleh dari data dokumentasi, lembaga penelitian, Kementerian Kelautan dan Perikanan, pustaka-pustaka, laporan-laporan pihak swasta, masyarakat setempat.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 SEJARAH PT.GARAM (PERSERO) SAMPANG MADURA

Dahulu pembelian garam dan penjualan garam sistem sewa dibawah kekuasaan sistem kolonial. Dimana pada saat itu dimulai dari zaman penjajahan VOC sampai tahun 1921. Dalam pengurusannya yaitu pemerintah hanya mempunyai tugas membeli dan menjual garam yang dilakukan oleh pegaraman rakyat. Sebagai kelanjutan usaha pemerintah didalam bidang industri garam maka dikeluarkan UU No. 138 tahun 1961 yang isinya pembentukan Perusahaan Negara Garam (PN Garam) dan Perusahaan Soda (PN Soda). Dengan adanya UU tersebut maka PN Soda pengurusannya terlepas dari PN Garam yang didirikan pada tanggal 17 april 1961. Dari tahun 1961 hingga tahun 1972 PN Garam berpusat di Jakarta, dan pada akhir tahun 1971 kantor pusat dipindahkan di Pangarengan Sampang Madura. Kemudian pada tanggal 11 february 1991 perum garam berubah status menjadi PT. GARAM (Persero) berdasarkan PP No. 12 tahun 1991.

Pegaraman III PT.Garam (persero) Sampang berdiri pada akhir tahun 1971. Letak Pegaraman III PT.Garam (persero) Sampang berada pada sebuah desa di Sampang Madura yaitu Desa Pangarengan Jl.Raya Karanganyar 01. Pegaraman III PT.Garam (persero) Sampang merupakan salah satu produksi garam yang berada di Jawa Timur khususnya di Pulau Madura yaitu Sampang. Kantor Pegaraman III PT.Garam (persero) Sampang terletak di Jl.Raya Karanganyar no.09 Sampang (Arofik, 2008).

Hasil garam yang dihasilkan oleh pegaraman III di PT.Garam (persero) Sampang yaitu KW 1, KW 2, Garam M, Garam P, Garam S, dan Garam Pada Geomembran. Dari hasil garam yang dihasilkan pegaraman III PT.Garam (persero) Sampang yang paling bagus kualitasnya adalah pada garam geomembran.

Pada pegaraman III PT.Garam (persero) Sampang ada 3 tahap dalam produksi garam yaitu :

1. Pra produksi yang meliputi antara lain, pekerjaan persiapan lahan, areal produksi, penyiapan saluran dan pemeliharannya, galengan-galengan, pemasukan air laut, pengolahan air tua pada peminihan, dan lepas air tua.
2. Produksi yang meliputi antara lain adalah proses produksi garam pada geomembran.
3. Pasca produksi diantaranya adalah proses pemanenan atau pemungutan, dan pengangkutan juga pemasukan garam kedalam gudang.

4.2 PRA PRODUKSI

4.2.1 Pekerjaan Persiapan Lahan Areal Produksi

Dalam produksi garam bahan baku itu sebelumnya harus ada persiapan lahan pengaraman. Maksudnya adalah semua pekerjaan pemeliharaan areal produksi dan perlengkapannya harus selesai dengan baik dan sempurna sebelum dimasukkan air laut ke areal pengaraman (*water opzet*).

Adapun pekerjaan-pekerjaan yang harus dilakukan dalam persiapan sebagai berikut :

4.2.2 Penyiapan Saluran dan Pemeliharannya

Tujuannya adalah untuk pendalaman saluran-saluran dan peninggian galengan.

a. Pendalaman Saluran

Dalam pendalaman saluran itu terdapat dua bagian yaitu saluran pembuangan dan saluran pengangkutan. Semua saluran air seperti saluran air muda, saluran air tua, yang berfungsi untuk mengalirkan air laut ke areal pengaraman yang sebelumnya sudah dilakukan.

b. Peninggian Galengan

Galengan disini juga terdapat dua bagian yaitu galengan saluran air muda dan galengan saluran air tua. Maksud dari peninggian galengan adalah upaya untuk menormalisasi galengan yang rusak akibat karena terkena erosi. Dalam peninggian galengan tidak boleh mengambil tanah dari dasar

saluran tersebut, tetapi mengambil tanah dari kanan kiri bagian luar galengan.

Dalam hal ini pengaliran yang terdiri dari saluran pemasukan, saluran air muda, saluran air tua, saluran pengangkutan dan saluran pembuangan yang berfungsi untuk memasukkan dan mengalirkan air laut ke lahan pembuatan garam. Semua itu harus sudah dikerjakan atau terlaksana sebelum air laut dimasukkan (*water opzet*). Adapun gambar dari saluran air laut seperti gambar 2.



Gambar 2. Tempat saluran air laut ke lahan peminihan

4.2.3 Galengan-Galengan

Galengan disini terdapat beberapa macam galengan yaitu, galengan sekitar, galengan peminihan, galengan penghalang, dan galengan meja.

- a. Galengan sekitar adalah galengan yang berbatasan dengan laut dan sungai bahkan perkampungan. Galengan sekitar berfungsi untuk mengamankan air peminihan dari kontaminasi air laut, air sungai dan limbah kampung.
- b. Galengan peminihan adalah galengan pembatas antar peminihan. Galengan ini berfungsi untuk mencegah tercampurnya antara konsentrasi air peminihan yang terendah dengan yang tertinggi. Pada galengan peminihan juga penghalang ini dilakukan sebelum *water opzet*.
- c. Galengan penghalang adalah galengan yang berada dalam peminihan. Galengan ini berfungsi untuk memperpanjang tata alir air di peminihan guna mempercepat kenaikan konsentrasi.

- d. Galengan meja adalah galengan sebagai pembatas meja kristal satu dengan yang lainnya, juga sebagai jalan untuk angkutan garam yang berada di meja kristalisasi.

Gambar 3 dan 4 adalah gambar galengan pada meja peminihan dan meja kristal garam.



Gambar 3. Galengan Peminihan



Gambar 4. Galengan Meja Garam

4.2.4 Pemasangan Geomembran

Dalam kristalisasi yang dilaksanakan oleh PT.Garam (persero) Sampang di Pangarengan Kabupaten Sampang tidak hanya menggunakan tanah untuk dijadikan pengkristalan, melainkan disana menggunakan geomembran. Geomembran berbentuk lembaran yang terbuat dari bahan HDPE (*High Density Polyethylene*) yang mempunyai tingkat impermeabilitas yang sangat tinggi dan sangat homogen berfungsi sebagai lapis kedap air (*impermeable liner*), selain mempunyai impermeabilitas yang tinggi kelebihan lain material ini sangat tahan terhadap ultraviolet dan bahan kimia yang berbahaya, membuat lapisan impermeabel yang baik guna menghindari tercemarnya air tanah dari limbah yang ditampung kolam, yang kadang kala tidak cuma air kotor, tetapi juga mengandung limbah berbahaya.

Geomembran ada beberapa tipe ketebalan yang dalam pemilihannya tergantung dari keadaan lapangan yang memungkinkan atau tidak, juga jenis dan kadar bahan kimia atau limbah yang akan ditampung. Geomembran yang di pakai oleh Pegaraman III PT.Garam Sampang berukuran 5 cm.

Dalam pelaksanaan konstruksi (*installation*), geomembran memerlukan penyambungan dengan alat khusus. Geomembran ini memerlukan mesin las khusus yakni *Extrusion Welder* dan *Hot Wedge*.

Pada pemasangan geomembran ada beberapa tahapan yang harus dilakukan yaitu,

1. Tanah yang akan dipasang geomembran dikeringkan dahulu dilakukan kesap guluk agar tanah menjadi padat.
2. Setelah tanah padat dilakukan perataan tanah dengan menggunakan guluk beton tujuan agar pemasangan geomembran rata.
3. Setelah meja garam rata maka terpal geomembran siap untuk dipasang, dalam pemasangannya membutuhkan waktu satu hari.
4. Pada pemasangan terpal geomembran membutuhkan tenaga Sumber Daya Manusia sebanyak 15-20 orang karena terpal geomembran sangat berat.
5. Terpal geomembran di lem dengan tujuan agar terpal geomembran melekat pada meja garam.

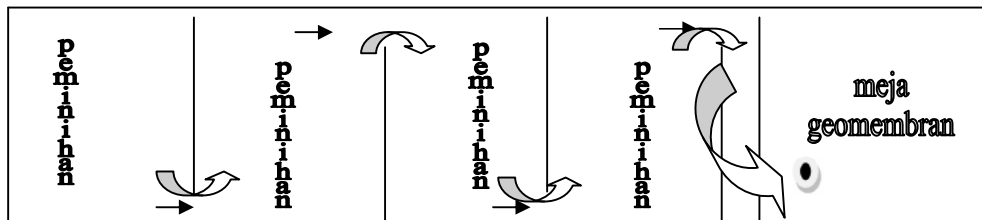
4.2.5 Pemasukan Air Laut (*Water Opzet*)

Pemasukan air laut adalah suatu kegiatan untuk memulai produksi yang prinsipnya yaitu memasukkan air laut untuk menggenangi areal atau lahan penggaraman. Adapun hal-hal yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Sebelum memasukkan air laut pertama harus periksa semua galengan peminihan apabila ada kerusakan dilakukan perbaikan.
2. Melakukan pengamatan pasang surut air laut, supaya mudah buka tutup air utama untuk memasukkan air laut ke bozem.
3. Melakukan uji coba pemompaan untuk memastikan pompa siap operasi. Karena pemompaan ini dilakukan siang malam secara terus-menerus sampai dengan semua areal peminihan dan meja tergenang air laut.
4. Selama dalam pelaksanaan pemasukan air laut untuk mempercepat kondisi pengisian peminihan selain mempergunakan pompa juga dibolehkan melalui pintu air.
5. Setelah areal peminihan terisi air laut, segera dimulai pengaturan masing-masing pintu air untuk mengatur ketebalan air di peminihan sesuai standar.

4.2.6 Pengolahan Air Tua pada Peminihan

Pada pengolahan air tua di peminihan merupakan suatu kegiatan yang harus dilakukan dipeminihan tujuannya untuk meningkatkan konsentrasi air laut sehingga mencapai konsentrasi yang di harapkan. Pada peminihan dibuat secara zig zag bertujuan untuk memperlambat jalannya air sehingga mempercepat laju penguapan dan mempercepat naiknya konsentrasi air laut. Melakukan pemompaan setiap hari dengan sesuai kebutuhan penguapan dan menambah ketebalan air dimasing-masing peminihan. Melakukan pengecekan setiap hari tentang masalah ketebalan dan konsentrasi. Air laut sebelum dinaikkan konsentrasinya berkisar 2-3 ^0Be dan untuk dijadikan kristal garam dinaikkan konsentrasinya yang berkisar 25 ^0Be dengan melalui proses penguapan pada peminihan. Apabila konsentrasi air sudah mencapai 25 ^0Be maka air siap dimasukkan ke lahan meja pengkristalan untuk dijadikan kristal garam. Waktu yang dibutuhkan dalam proses penguapan adalah 1-2 bulan untuk mencapai konsentrasi yang dibutuhkan sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan oleh PT.Garam Sampang. Dalam peminihan meja geomembran prosesnya sama dengan meja garam tanah yaitu dilakukan zig zag dengan tujuan untuk mempercepat evaporasi dan waktu juga sama yaitu 1-2 bulan.



Gambar 3. Proses terjadinya air tua pada peminihan

- Ket:
-  $\Rightarrow$ Jalannya air dibuat tidak se arah (zig-zag).
 -  $\Rightarrow$ Pintu air dibuka apabila air akan dimasukkan ke lahan peminihan sehingga jalur air di lahan peminihan berbentuk zig-zag.
 -  $\Rightarrow$ Tempat saluran pemasukan air tua dengan konsentrasi 25 ^0Be dan pembuangan air yang konsentrasinya 30 ^0Be .

4.2.7 Lepas Air Tua

Setelah dilakukan proses pengolahan tanah selanjutnya dilakukan LAT (Lepas Air Tua). Dalam pelaksanaannya adalah sebagai berikut :

1. Pada saat konsentrasi air di meja peminihan sudah mencapai minimal 25 ^0Be dengan tebal 5 cm itu sudah dilepas ke meja garam karena pada konsentrasi tersebut kandungan NaCl tinggi.
2. Konsentrasi air di peminihan tertua sudah pada ketentuan ledrad.
3. Pada lahan yang sudah siap dimasukkan air dengan konsentrasi 25 ^0Be tebal 2-5 cm ada baiknya dilakukan pada saat siang hari sekitar jam 11.00-15.00 sesuai dengan teriknya sinar matahari.

4.3 PRODUKSI

4.3.1 Proses Produksi Garam pada Geomembran

Pada meja geomembran dalam proses air tua sama dengan meja garam tanah yaitu melalui proses peminihan, tetapi dalam proses evaporasi lebih cepat meja geomembran dalam pembentukan kristal garam di meja garam yaitu sekitar 7-10 hari dibandingkan dengan meja garam tanah. Pada geomembran yang dilakukan oleh pegaraman III PT.Garam (persero) Sampang dimulai sejak tahun 2010. Awal dilakukan geomembran sama dengan meja tanah yaitu dilakukan kesap guluk pada peminihan kecuali pada meja geomembran. Akan tetapi awal sebelum dipasang geomembran pertama tanahnya diratakan, dikeringkan, agar dalam pemasangan geomembran rata.

Pada geomembran ketebalan airnya juga perlu dijaga, ketebalannya berkisar 2-5 cm. Kisaran konsentrasi air pada geomembran itu antara 25-29 ^0Be . Apabila konsentrasi airnya mencapai 30 ^0Be segera membuangnya melalui saluran pembuangan tetapi setelah kristal garam sudah di panen sehingga pada meja geomembran tidak ada kristal garam. Apabila meja geomembran tidak ada kristal garam maka ditambahkan air laut dengan konsentrasi 25 ^0Be sesuai dengan kebutuhan untuk dijadikan kristal garam lagi. Pada meja geomembran pemungutannya lebih cepat dibandingkan meja garam tanah yaitu sekitar 7-10 hari dan meja geomembran tidak menggunakan kincir air untuk memompa air ke

meja garam, tetapi pada meja geomembran terdapat sebuah saluran yang terbuat dari paralon untuk memasukkan air laut yang konsentrasinya sudah mencapai 25⁰Be. Saluran pada meja geomembran dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Saluran pemasukan dan pembuangan air tua

Proses terjadinya kristal sangat cepat sekitar 7-10 hari karena pada geomembran dalam penyerapan panasnya lebih cepat dibandingkan meja garam yang dasarnya dari tanah. Pada meja garam tanah proses terjadinya kristal sekitar 10-15 hari untuk metode portugis dan untuk metode maduris proses terjadinya garam sekitar 5-10 hari. Meja garam tanah dalam pemungutan ada dua metode yaitu metode portugis dan maduris. Pada meja garam tanah untuk mendapatkan hasil yang kualitasnya bagus membutuhkan waktu yang lama sekitar 21 hari, yaitu menggunakan metode portugis dimana pemungutan garam di atas garam. Kristal garam yang dihasilkan dalam metode portugis sama dengan meja geomembran. Sedangkan pada metode maduris kristal garam yang dihasilkan tidak sebagus metode portugis karena dalam pemungutan sekitar 10 -15 hari. Dalam metode maduris tidak memungut kristal garam di atas garam tetapi langsung dipungut pada saat terjadi kristal garam sehingga dalam pengkaisan tanahnya terikut yang membuat kualitas garam tidak bagus. Pada meja garam geomembran warna kristal garam yang dihasilkan sangat putih karena pada geomembran tidak langsung bersentuhan dengan tanah. Umur pada geomembran sekitar 15 tahun Meja (Farid, 2012). Geomembran dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Meja Geomembran

4.4 PASCA PRODUKSI

4.4.1 Proses Pemanenan / Pemungutan Garam

Proses pemungutan atau panen garam adalah kegiatan mengais ketepi galengan, mengumpulkan, mengangkat, memikul garam dari meja kristal ke penjemuran yang ada di petak meja-meja kristal.

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam melakukan kegiatan pemungutan atau pemanenan adalah sebagai berikut :

1. Pemungutan atau pemanenan dilakukan dalam 7-10 hari di atas lantai geomembran.
2. Kristal garam ditarik dari tengah ketepi meja dengan membentuk lenceran sejajar galengan meja yang membujur ke arah penjemuran dalam jarak satu meter dari galengan meja garam dengan menggunakan sorkot kayu.
3. Dalam mengkais kristal garam, tebal air tua dalam meja tersebut antara 3-5 cm dengan konsentrasi 25-29 ^0Be .
4. Apabila sudah mencapai konsentrasi air 30 ^0Be , maka segera ditampung melalui saluran pembuangan ketempat yan sudah dibuat oleh pegaraman III dan mengganti dengan air yang konsentrasinya 25 ^0Be .
5. Garam yang sudah dikais lalu di angkat ke penjemuran dengan didorong menggunakan alat berupa kereta dorong atau alat pengangkut lainnya.

4.4.2 Aflak (perataan permukaan dasar garam)

1. Setelah umur meja bergaram kurang lebih 30 hari, lakukan pekerjaan aflak (perataan permukaan dasar garam apabila memungkinkan) dengan memakai alat serkot besi
2. Pada proses pemungutan pertama dan berikutnya dilakukan proses pelonggaran dengan menggunakan alat serkot kayu yang dilakukan 3 kali sehari
3. Lakukan pencatatan dan laporkan konsentrasi air serta jumlah meja yang di aflak setiap harinya
4. Lakukan pencatatan pada buku laporan harian proses kristalisasi.

4.4.3 Angkutan dan Pemasukan Garam kedalam Gudang

Garam yang sudah di jemur di angkut ke dalam gudang. Pada pegaraman III PT.Garam (persero) Sampang menggunakan alat angkut berupa truk dan konveor untuk dimasukkan ke dalam gudang. Konveor ini berupa alat mesin yang fungsinya mengangkut garam dari tempat yang sudah di buat oleh PT.Garam Sampang, tetapi sebelumnya tempat itu di isi garam dengan menggunakan truk. Truk disitu ada yang langsung ke gudang ada juga yang ke konveor. Dalam angkutan garam itu dilakukan maksimal 3x24 jam karena untuk memperoleh kristal yang sempurna dan waktu 3 hari adalah waktu yang optimum juga pembentukan kristal garam tidak terlalu rapuh juga tidak terlalu keras supaya bisa diolah menjadi produk lain. Pengangkutan garam di utamakan pada timbunan garam yang jaraknya paling jauh dan timbunan paling lama dengan menggunakan truk. Pada gambar 7 dan 8 adalah alat truk dan konveor yang mengangkut garam ke dalam gudang.



Gambar 7. Truk pengangkut garam ke gudang



Gambar 8. Konveor pengangkut garam ke dalam gudang

4.5 KEUNTUNGAN PEMAKAIAN GEOMEMBRAN

Dari pemakaian geomembran dapat memberikan dampak positif pada saat produksi garam. Adapun keuntungan pada meja kristalisasi yang menggunakan geomembran adalah sebagai berikut :

1. Tingkat impermeabilitas yang sangat tinggi dan juga kualitas kontrol yang homogen
2. Ketahanan terhadap ultraviolet dan bahan-bahan kimia berbahaya
3. Sangat efektif dan harga yang ekonomis
4. Pelaksanaan konstruksi yang sangat cepat dan mudah
5. Struktur yang fleksibel sehingga dapat mengurangi terjadinya *differential settlement*
6. Mempunyai elongasi yang besar
7. Pemasangan dapat dibentuk sesuai kolam

4.6 FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PROSES PRODUKSI GARAM

4.6.1 Air Laut

Lokasi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi mutu dan kualitas air laut yang akan digunakan untuk pembuatan garam. Lokasi yang berdekatan dengan air sungai memiliki kualitas air laut yang rendah sehingga dapat mempengaruhi pengadaan air laut untuk proses pegaraman (Arofik, 2008).

4.6.2 Keadaan Cuaca

Musim sangat berpengaruh pada proses produktivitas garam, pada saat musim kemarau bantuan sinar matahari yang optimal akan mempercepat proses

pemekatan yang berpengaruh terhadap daya penguapan air laut. Kecepatan angin dan kelembapan udara serta suhu udara sangat mempengaruhi kecepatan penguapan air, dimana makin besar penguapan maka akan semakin besar pula kristal garam yang mengendap (Arofik, 2008).

4.6.3 Tanah

Sifat porositas yang terkandung dalam tanah dapat mempengaruhi kecepatan perembesan atau kebocoran air laut ke dalam tanah. Jenis tanah juga dapat mempengaruhi warna garam tersebut sehingga garam yang dihasilkan tidak berkualitas (Arofik, 2008).

4.6.4 Pengaruh Air

Ketebalan serta pengaturan terhadap aliran air dari peminihan berkaitan dengan faktor-faktor arah kecepatan angin yang merupakan gabungan penguapan air. Selain itu kadar atau kepekatan air tua yang masuk ke dalam meja kristalisasi akan mempengaruhi mutu hasil (Arofik, 2008).

V. PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Dari hasil praktek lapang dan juga materi yang diperoleh untuk menyusun laporan diatas dapat ditarik kesimpulan yaitu:

1. Proses produksi garam dibagi dalam beberapa tahapan yaitu, Pra Produksi (Pekerjaan Persiapan Lahan Areal Produksi, Penyiapan Saluran dan Pemeliharaannya, Galengan-Galengan, pemasangan geomenbran, Pemasukan Air Laut (*Water Opzet*), Pengolahan Air Tua pada Peminihan, Lepas Air Tua). Produksi (Proses Produksi Garam pada Geomembran). Pasca Produksi (proses pemanenan atau pemungutan, Aflak (perataan permukaan dasar garam), Angkutan dan Pemasukan Garam kedalam Gudang).
2. Dalam proses produksi garam yang perlu sangat diperhatikan adalah kordinasi dari tiap-tiap tahap produksi, agar proses produksi garam berjalan sesuai waktu yang ditentukan tanpa mengurangi kualitas garam yang diproduksi.
3. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses produksi garam adalah air laut, keadaan cuaca, tanah, dan pengaruh air.

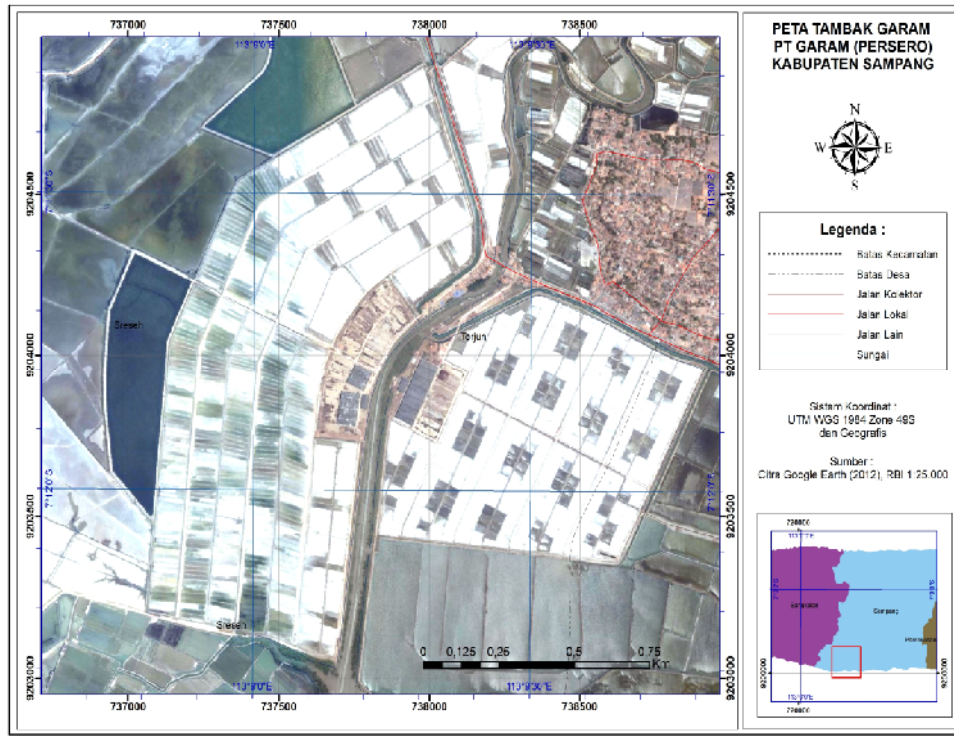
4.6 SARAN

Saran untuk pegaraman III PT.Garam (persero) Sampang yaitu untuk lebih meningkatkan produksi garam yang berkualitas tinggi dan lebih menjaga alat-alat yang mudah berkarat yang di akibatkan oleh air laut. Menjaga lingkungan sekitar khususnya di laut agar tidak tercemar oleh sampah-sampah yang mengotori laut di sekitar PT.Garam Sampang.

DAFTAR PUSTAKA

- Afadil, (2001), *studi kinetika pengendapan kalsium dan magnesium pada pembuatan garam evaporasi*, Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin.
- Aliastusiam, (2003). *Peningkatan Kemurnian Nutrium Klorida Pada uGaram Dapur Dengan Metode Rekristalisasi*. Semarang: Kimia FMIPA
- Arofik, (2008). *Tekhnik Proses Pembikinan Garam*. Sampang: PT. Garam (Persero)-Indonesia. Pegaraman III Sampang.
- Djoko, W. 1995. *Peningkatan Teknologi Proses Pengolahan Garam Rakyat Menjadi Garam Industri Dengan Tenaga Surya*. Departemen Perindustrian RI BPPI Semarang.
- Fadillah. 1991. *Pembuatan Garam di Perum Garam Kalianget-Madura*. [Laporan Kerja Praktek] UPN Veteran Yogyakarta.
- Farid. 2012. *Proses Pembuatan Garam di Meja Tanah Sampang-Madura*. (Praktek Kerja Lapang) UTM Madura.
- Fatimah, (1984). *Pen atau Mutu Garam Rakyat Di Sulawesi Selatan*. Departemen Perindustrian Badan Penelitian Dan Pengembangan Industri, Makassar.
- Hadisuwoyo, (1975), *Penelitian Teknik Pembuatan Garam System Tangga Didesa Arungkeke Baling Kabupaten Jeneponto*, Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Indonesia. Ujung Pandang.
- Haryanti, (2003). *Peningkatan Mutu Garam Kuwu Dengan Teknik Imobilisasi KIO_3* . Semarang: Kimia FMIPA UNNES Semarang.
- Jaka. 2007. *Standart Mutu garam Indonesia*. Yogyakarta : Penerbit Andi Yogyakarta
- Nontji. A. 2001. *Laut Nusantara*. Jakarta: Djambatan
- Purbani. 2011. *Proses Pembentukan Kristalisasi Garam*. Trisakti Geology.
- R W. Baker, 2000, "Membrane Technology and Applications", Mc Graw Hill,
- Riley dan skirrow, (1975), *Chemical Oceanography*. Academic Press London.
- Upe ambo, (2000), *Pemetaan Lahan Kritis Kawasan Pesisir Untuk Garam Evaporasi*, Pusat Penelitian Lingkungan Hidup. Lembaga Penelitian Universitas Hasanuddin Makassar.

Lampiran 1 : Peta Lokasi pegaraman III PT.Garam (Persero) Sampang Madura



Lampiran 2 : Peralatan yang Digunakan Untuk Meproduksi Garam di Pegaraman III PT. Garam (Persero) Sampang Madura



Pompa Air



Truk



Loading Conveyor



Guluk



Baumemeter



Kelder Pompa