



# **BUKU PANDUAN**

## **Edukasi Pembuatan Garam dengan Teknologi GREENHOUSE SALT TUNNEL (GST)**

*Wisata Pantai Kelapa*



disusun oleh:

**POKDARWIS PANTAI KELAPA  
PANYURAN**

# GARAM

**Menurut data temuan arkeolog,  
garam sudah dianggap sebagai unsur  
penting perdagangan dunia pada 6050  
sebelum Masehi.**

Pada zaman millenium awal sebelum masehi, diperkirakan garam mulai diproduksi secara masal. Saat itu metode umum yang digunakan untuk memproduksi garam adalah dengan cara menguapkan air laut dengan panas matahari. Metode ini sangat cocok untuk daerah yang panas dan kering. Cara lain yang digunakan adalah mendidihkan air yang mengandung garam. Cara ini cocok bagi daerah dingin karena tidak memungkinkan penguapan dengan panas matahari. Selain itu di beberapa wilayah juga dikenal penambangan garam.

## Produksi Garam



Secara umum garam lebih banyak dikenal sebagai bahan atau bumbu masakan. Namun pemanfaatan garam tidak hanya untuk kepentingan tersebut namun digunakan untuk kepentingan farmasi, industri, kesehatan, pertanian, peternakan, perikanan dan kegunaan lain





# FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PRODUKSI GARAM



## Air Laut

mutu air laut terutama dari segi kadar garamnya sangat mempengaruhi waktu yang diperlukan untuk pemekatan (penguapan).

## Cuaca

Musim kemarau berpengaruh langsung kepada pembuatan garam. Panjang kemarau mempengaruhi daya penguapan air laut. Kecepatan angin, kelembaban udara dan suhu udara sangat mempengaruhi kecepatan penguapan air, dimana makin besar penguapan maka makin besar jumlah kristal garam yang mengendap.

## Jenis dan Porositas Tanah

sifat porositas tanah mempengaruhi kecepatan perembesan (kebocoran) air laut kedalam tanah yang di meja. Bila kecepatan perembesan ini lebih besar daripada kecepatan penguapannya, Jenis tanah mempengaruhi pula warna dan ketidakmurnian (impurity) yang terbawa oleh garam yang dihasilkan.

## Pengaturan Air

pengaturan aliran dan tebal air dari peminihan satu ke berikutnya dalam kaitannya dengan faktor-faktor arah kecepatan angin dan kelembaban udara merupakan gabungan penguapan air (koefisien pemindahan massa). Kadar/kepekatan air tua yang masuk ke meja kristalisasi akan mempengaruhi mutu hasil.

## Air Bittern

Air bittern adalah air sisa kristalisasi yang sudah banyak mengandung garam-garam magnesium (pahit). Air ini sebaiknya dibuang untuk mengurangi kadar Mg dalam hasil garam, meskipun masih dapat menghasilkan kristal NaCl. Sebaiknya kristalisasi garam dimeja terjadi antara  $25-29^{\circ}\text{Be}$ , sisa bittern  $\geq 29^{\circ}\text{Be}$  dibuang.



# MENGENAL JENIS GARAM

## Garam Industri

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

## Garam Konsumsi

Garam konsumsi merupakan jenis garam dan kadar NaCl sebesar 97% atas dasar bahan kering (dry basis), kandungan impurities (sulfat, magnesium dan kalsium) sebesar 2% dan kotoran lainnya (lampu, pasir) sebesar 1% serta kadar air maksimal sebesar 7%. Kelompok kebutuhan garam konsumsi antara lain untuk konsumsi rumah tangga.

## Garam Pengawet

Garam pengawet digunakan pada proses pengolahan pangan tertentu. Penambahan garam tersebut bertujuan untuk mendapatkan kondisi tertentu yang memungkinkan enzim atau mikroorganisme yang tahan garam (halotoleran) bereaksi menghasilkan produk makanan dengan karakteristik tertentu. Kadar garam yang tinggi menyebabkan mikroorganisme yang tidak tahan terhadap garam akan mati. Kondisi ekstrim ini menyebabkan kebanyakan mikroorganisme tidak dapat hidup. Pengolahan dengan garam biasanya merupakan kombinasi dengan pengolahan yang lain seperti fermentasi dan enzimatis, contoh pengolahan pangan dengan garam adalah pengolahan acar (pickle), pembuatan kecap ikan, pembuatan daging kering, dan pembuatan keju.

## Garam Dapur

Garam dapur/laut dibuat melalui penguapan air laut, dengan proses sederhana, dan meninggalkan sejumlah mineral dan elemen lainnya (tergantung sumber air). Jumlah mineral yang tidak signifikan menambah cita rasa dan warna pada garam laut. Sehingga, tekstur garam laut di pasaran lebih bervariasi. Beberapa diantaranya lebih kasar, namun ada juga yang lebih halus. Garam jenis ini mengandung  $\pm 0,0016\%$  yodium.

## Garam Meja

Garam Meja Berbeda dengan garam laut, garam meja ditambang dari cadangan garam di bawah tanah. Proses pembuatan garam meja lebih berat untuk menghilangkan mineral dan biasanya mengandung aditif untuk mencegah penggumpalan. Kebanyakan dari garam meja dipasaran telah ditambahkan yodium, nutrisi penting yang terjadi secara alami dalam jumlah kecil dalam garam laut. Garam ini bebas yodium, Mg, Ca dan K<sub>2</sub>



# MANFAAT GARAM

## Minuman Kesehatan

Produk minuman kesehatan terutama dirancang sebagai produk minuman untuk mengembalikan kesegaran tubuh dan mengganti mineral-mineral yang keluar bersama keringat dari tubuh selama proses metabolisme atau aktivitas olah raga yang berat. Pada umumnya produk-produk minuman kesehatan selain mengandung pemanis dan zat aktif, juga mengandung mineral-mineral dalam bentuk ion seperti ion natrium ( $\text{Na}^+$ ), kalium ( $\text{K}^+$ ), magnesium ( $\text{Mg}^{2+}$ ), kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ), karbonat bikarbonat ( $\text{CO}_3^{2-}$ ), dan klorida ( $\text{Cl}^-$ ).

## Garam Mandi / Terapi

Garam ini didefinisikan sebagai bahan aditif (tambahan) untuk keperluan mandi yang terdiri dari campuran garam  $\text{NaCl}$ , dengan bahan herbal lain yang mudah larut, kemudian diberi bahan pewangi (essentials oil), pewarna dan mungkin juga senyawa enzim dari bahan herbal. Garam mandi ini dirancang untuk menimbulkan keharuman, efek pewarnaan air, kebugaran, kesehatan dan juga menurunkan kesadahan air. Komponen utama garam mandi adalah garam  $\text{NaCl}$  yaitu sekitar 90%-95%. Kegunaan garam terapi secara umum sangatlah beraneka ragam, diantaranya adalah untuk membersihkan tubuh saat berendam, menumbuhkan suasana relaks, menurunkan rasa stress, dan sebagai refreshing, suasana relaks. Sedangkan fungsi khusus di bidang kesehatan terutama karena adanya garam  $\text{NaCl}$  adalah untuk melenturkan otot yang tegang, mengurangi rasa nyeri pada otot yang sakit, menurunkan inflamasi (peradangan), serta menyembuhkan infeksi. Untuk fungsi kecantikan, garam mandi antara lain dapat membantu menghaluskan kulit (cleansing), memacu pertumbuhan sel kulit sekaligus meremajakannya (rejuvenating).

## Garam Konsumsi

Garam dapur merupakan media yang telah lama digunakan untuk pemberantasan gangguan akibat kekurangan iodium (gaki), yaitu dengan proses fortifikasi (penambahan) garam menggunakan garam iodide atau iodat seperti  $\text{KIO}_3$ ,  $\text{KI}$ ,  $\text{NaI}$ , dan lainnya. Pemilihan garam sebagai media iodisasi didasarkan data, garam merupakan bumbu dapur yang pasti digunakan di rumah tangga, serta banyak digunakan untuk bahan tambahan dalam industri pangan, sehingga diharapkan keberhasilan program kaki akan tinggi. Selain itu, didukung sifat kelarutan garam yang mudah larut dalam air, yaitu sekitar 24 gram/100 ml.

## Garam untuk Infus

Dikenal beberapa jenis cairan infus yaitu cairan infus glukosa 5%, cairan infus  $\text{NaCl}$  0,9% +  $\text{KCl}$  0,3% atau  $\text{KCl}$  0,6%, cairan infus natrium karbonat dan cairan infus natrium laktat. Cairan infus  $\text{NaCl}$  adalah campuran aquabidest dan garam grade farmasetis yang berguna untuk memasok nutrisi dan mineral bagi pasien yang dirawat di rumah sakit.

## Garam Perikanan

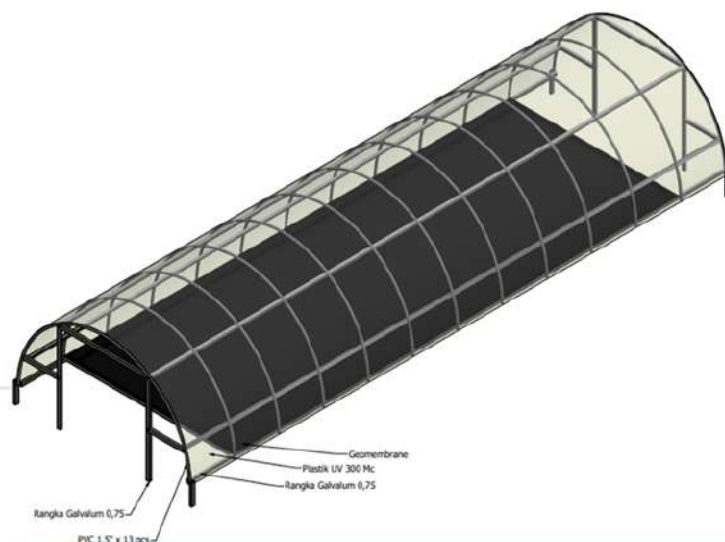
Garam Perikanan Garam ikan adalah  $\text{NaCl}$  atau garam murni yang memiliki bentuk kasar. Garam ini berwarna digunakan untuk ikan, terutama ikan di air tawar. Fungsi dari garam ini adalah menyembuhkan penyakit pada ikan dan juga mencegahnya yang disebabkan oleh jamur dan bakteri



# TEKNOLOGI GREENHOUSE SALT TUNNEL (GST)

## Apa Itu GST ?

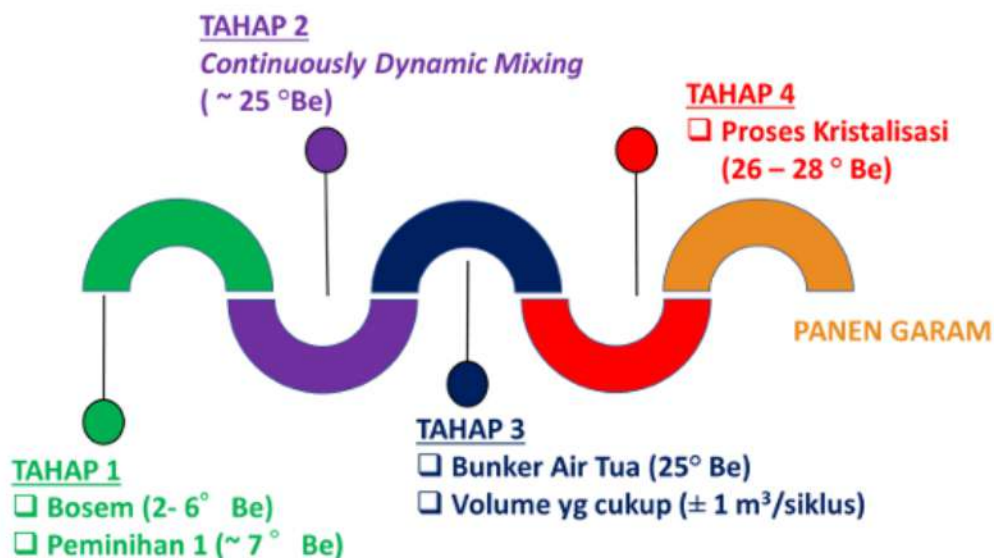
Greenhouse Salt Tunnel (GST) merupakan teknologi yang dikembangkan untuk mengatasi masalah produksi garam yang sangat bergantung pada cuaca. Inovasi ini merupakan pengembangan teknologi greenhouse untuk mengoptimalkan proses produksi garam rakyat. Teknologi ini dirancang untuk dapat mendorong produksi garam sepanjang tahun. Penerapan inovasi ini dapat meningkatkan produksi garam hingga kurang lebih 70% dan dapat menghasilkan garam kualitas K-1 sesuai standar SNI. Garam untuk Infus GST mempunyai fungsi sebagai rumah kristalisasi untuk mempercepat penuaan air dan proses kristalisasi pada produksi garam dengan menggunakan teknologi sistem rumah kaca greenhouse yang dilengkapi sistem sirkulasi udara yang dilapisi dengan plastik ultra violet untuk atap tunnel. Lapisan dalam bawah tunnel juga menggunakan lapisan plastik geomembrane untuk menghambat porositas tanah sehingga dapat meningkatkan dan mempercepat produksi garam.



# METODE CONTINUOUSLY DYNAMIC MIXING (CDM)

## Apa itu CDM ?

Metode Continously Dynamic Mixing (CDM) dan teknologi Greenhouse Salt Tunnel (GST) dalam produksi garam sepanjang tahun. Metode CDM dan teknologi GST untuk dapat memproduksi garam di musim hujan adalah pertama dilakukan di Indonesia sebagai bentuk ilmiah dalam produksi garam. Hasil penerapan metode CDM dan teknologi GST memungkinkan produksi garam tetap dilakukan di musim hujan sehingga memungkinkan proses produksi garam dilakukan sepanjang tahun.



### • Metode Greenhouse Tunnel (Musim Penghujan)

Bulan											
10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
*	Produksi garam						Musim Kemarau				

\* Sisa air tua di musim kemarau

### • Metode Greenhouse Tunnel (Musim Kemarau)

Bulan											
4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
*	Produksi garam						Musim Penghujan				

\* Produksi air tua di musim hujan



# SOP PEMBUATAN GARAM

## SKEMA 9 GST

### Tahapan Produksi Garam

