

NO: 8 / / / BALAI RISET
DAN STANDARISASI INDUSTRI

A 195



DEPARTEMEN PERINDUSTRIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI

PENELITIAN PENGARUH FAKTOR-FAKTOR
PADA PROSES PEMBUATAN GARAM(NaCl)
DARI AIR LAUT

Balai Penelitian Dan Pengembangan
Industri Surabaya

Jl. Jagir Wonokromo No. 360 Surabaya

DISPERPUSIP JAM

A

95

1



DEPARTEMEN PERINDUSTRIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI

**PENELITIAN PENGARUH FAKTOR-FAKTOR
PADA PROSES PEMBUATAN GARAM(NaCl)
DARI AIR LAUT**

**Balai Penelitian Dan Pengembangan
Industri Surabaya**

Jl. Jagir Wonokromo No. 360 Surabaya

DAFTAR ISI ;

Halaman :

- Intisari	1
- Bab . I. Pendahuluan	2 - 3
- Tinjauan Pustaka	4 - 6
- Bab. II. Percobaan	7
- Pengaruh massa yang diuapkan	8 - 9
- Bab. III. Bahan dan Alat	10
- Bab. IV. Hasil Pengamatan	11
- Bab. V. Diskusi dan Pembahasan	11 - 12
- Bab. VI. Kesimpulan dan Saran	13
- Tabel I dan II	14
- Tabel III dan IV	15
- Tabel V.	16-17
- Tabel VI	18
- Tabel VII	19

I N T I S A R I

Penelitian ini bertujuan untuk peningkatan kualitas dan kuantitas garam, adapun dasar-dasar yang dipakai ialah :

1. Peningkatan laju penguapan dengan menggunakan tumbuhan air (enceng gondok)
2. Peningkatan jumlah massa yang diproses dengan mempertinggi cairan yang diuapkan.
3. Pengaruh penambahan CaO pada air baka:

Hasil yang dicapai pada penelitian ini antara lain :

1. Tumbuhan air yang dipakai pada percobaan mati sehingga percobaan tidak berhasil
2. Peningkatan jumlah massa yang diuapkan memberikan hasil yang baik, penguapan lebih cepat dari yang biasa dilakukan oleh petani sebagai massa konsentrasi tinggi yang diperoleh lebih banyak dengan sendirinya produksi akan lebih besar.
3. Pengaruh CaO pada air baka memberikan ketelitian yang tinggi, hal ini disebabkan bertambah banyaknya CaSO_4 yang terjadi dari hasil reaksi.

Bila pemisahan CaSO_4 tidak bisa dilakukan dengan teliti maka justru kualitas produk menurun.

Demikian juga pada penelitian ini hasil yang diperoleh justru lebih jelek.

B A B I

P E N D A H U L U A N.Latar belakang.

Garam merupakan salah satu bahan yang cukup vital baik untuk keperluan konsumsi maupun industri.

Balai Industri Surabaya telah cukup lama dan secara terus menerus mengadakan rangkaian penelitian antara lain :

- Tahun 1978 dengan mengadakan penelitian teknologi proses pembuatan garam di Jawa Timur.
- Tahun 1980 dengan mencoba melakukan pembuatan garam diladang di daerah Gersik,
- Tahun 1981/1982 mencoba aplikasi teknologi yang dipakai pada percobaan; ditorapkan diladang garam BIPIK di:
 - Tuban
 - Rembang
 - Cirebon.

Disamping aplikasi diladang tersebut diatas dicoba juga diladang Perum Garam di Gresik Manyar. Hasil yang diperoleh cukup memuaskan namun masih dirasa perlu untuk mengadakan penelitian lebih lanjut

Dalam penelitian ini arahnya ialah meningkatkan produksi dengan :

- Mempercepat laju penguapan dengan bantuan tumbuhan air.
- Memperbesar volume air tua dengan jalan mempertebal air yang di proses.
- Perbaiki kualitas produk dengan meneliti pengaruh kapur $(Ca(OH)_2$ pada iar batu .

Hal lain yang mendorong penelitian ini ialah bahwa kualitas dan kuantitas produk saat ini masih bisa ditingkatkan lagi.

dengan kenaikan kebutuhan dan syarat mutu pada tabel.

Tabel I. Syarat mutu garam konsumsi.

Tabel II. Syarat mutu garam untuk industri Soda electrolitis.

Tabel III. Kebutuhan garam di Indonesia tahun 1974 sampai dengan
1980

Tabel IV. Produksi garam di Indonesia tahun 1974 sampai dengan
1980

Dari tabel I dan II Kualitas produk yang ada saat ini jauh lebih dibawah yang disyaratkan.

Dari tabel III dan IV dapat disimpulkan bahwa untuk Tahun 1976, 1977, 1979 dan 1980 kebutuhan terpenuhi.

Tahun 1974, 1975 dan 1978 kebutuhan garam tidak terpenuhi.

TINJAUAN PUSTAKA :Bahan baku :

Air laut sebagai bahan baku dalam proses pembuatan garam setiap liternya

mengandung :	1. H_2O	987,175 gr
	2. NaCl	30,182 gr
	3. $MgCl_2$	3,302 gr
	4. $MgSO_4$	2,541 gr
	5. $CaSO_4$	1,392 gr
	6. Na Br	0,570 gr
	7. KCl	0,518 gr

Fe, Cu, dan Au kecil

Unsur tersebut mempunyai sifat mengendap sebagai kristal pada kejenuhan antara lain : (tabel V)

Dari tabel V dapat disimpulkan :

1. Fe_2O_3 semua sudah mengendap pada konsentrasi $7,1^\circ$ Be
2. $CaCO_3$ mulai mengendap pada $7,1^\circ$ Be dan terakhir pada konsentrasi $16,75^\circ$ Be
3. $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ Mulai mengendap pada $16,75^\circ$ Be dan berakhir pada konsentrasi $30,2^\circ$ Be
4. NaCl Mulai mengendap pada $26,25^\circ$ Be dan sampai $28,5^\circ$ Be terendapkan $\pm 20,787$ gr
5. $MgSO_4$ Mulai mengendap pada $26,25^\circ$ Be dan sampai 35° Be masih ada.
6. $MgCl_2$ Mulai mengendap pada $26,25^\circ$ Be sampai 35° Be masih ada.
7. Na Br Mulai mengendap pada $28,5^\circ$ Be sampai 35° Be juga masih ada.

8. KCl sebagai komponen kunci yang tidak mengendap pada proses pembuatan garam asal tidak terjadi total kristalisasi.

Apabila air laut diuapkan pada batas konsentrasi $26,25^{\circ}$ Be sampai dengan $28,50^{\circ}$ Be akan menghasilkan garam dengan kualitas 97,787 % NaCl (db) dan untuk menghasilkan 1 ton garam diperlukan air laut sebanyak 47 m^3 .

- Mempercepat laju penguapan dengan bantuan tumbuhan air.

Dari bulletin Penelitian dapat disampaikan bahwa laju penguapan pada tumbuhan air yang berdaun lebar, lebih cepat dari penguapan terbukanya dan besarnya terbesar antara 3 sampai 7 kalinya.

- Memperbesar volume air tua dengan jalan menguapkan volume yang lebih

besar. Hal yang demikian diambilkan suatu hipotesa bahwa ;

Jumlah panas yang diterima/disimpan air yang lebih besar akan lebih banyak, demikian pula massa panas ini akan disimpan lebih lama, sehingga karena massa air yang menyimpan panas lebih lama akan terjadinya proses penguapan lebih lama dan dihasilkan sejumlah penguapan yang lebih besar.

Dari suatu rumus :

$$Q = m \text{ cp dt}$$

Dimana Q = panas yang diterima dari Matahari

m = massa air yang diuapkan

cp = panas jenis air

dt = kenaikan temperatur

Disini dianggap cp air tetap.

dt kenaikan temperatur untuk massa yang diuapkan juga tetap.

Maka : Jika massa diperbesar diharapkan jumlah panas yang diterima akan lebih besar, demikian juga massa panas ini disimpan lebih lama

dan selalu memberikan energi untuk terjadinya proses penguapan.

- Pengaruh kapur $\text{Ca}(\text{OH})_2$ pada air baku .

Kualitas produk garam sangat dipengaruhi oleh impuritas yang ada pada bahan baku antara lain gips, magnesium dalam bentuk sulfat maupun klorida dan unsur-unsur yang lain.

Dalam penelitian ini dicoba memurnikan produk dengan menambahkan kapur dalam air baku; diharapkan dengan adanya kapur ini maka Magnesium akan diperkecil dan bahkan bebas, adapun dasar yang dipakai :



Jadi Magnesium akan mengendap sebagai Magnesium Hidroksida dan Kalsium Sulfat, hal ini berdasarkan pertimbangan antara lain :

1. Mg SO_4 mempunyai kelarutan 26,9 pada 0°C dan atau 68,3 pada 100°C
2. Mg Cl_2 mempunyai kelarutan 52,8 pada 0°C dan atau 73 pada 100°C
3. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ mempunyai kelarutan 0,009 pada 18°C .

Dengan adanya kelarutan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ yang jauh lebih kecil dari pada Mg SO_4 dan Mg Cl_2 maka diharapkan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ akan cepat mengendap dan larutan induk bebas dari Magnesium.

- Ca SO_4 mempunyai kelarutan 0,298 pada 20°C atau 0,169 pada 100°C
 Ca SO_4 mempunyai kelarutan diatas $\text{Mg}(\text{OH})_2$ diharapkan Ca SO_4 ini bisa dipisahkan sebelum titik kristal Na Cl nya sendiri.

- $\text{Ca Cl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ataupun $6\text{H}_2\text{O}$ sangat mudah larut dalam air sehingga Ca Cl_2 tidak akan menjadi kotoran pada kristal Na Cl asal tidak terjadi total kristalisasi.

B A B. II

P E R C O B A A NI. Pengaruh tumbuhan air :

Pengaruh Enceng gondok pada laju penguapan air laut hasil sampling dengan konsentrasi $2,5^{\circ}$ Be

1. Air laut $2,5^{\circ}$ Be ditempatkan pada bak plastik \pm 60 cm dengan kedalaman \pm 15 cm.

- Enceng gondok diambil dari sungai Jagir Wonokromo \pm jam 07.00 sebelum dimasukkan ke bak dibersihkan dari kotoran, seterusnya bak ditempatkan pada medan terbuka.

- Pagi hari berikutnya diperiksa, tetap dibiakkan pada tempatnya semula.

- Pagi berikutnya diperiksa lagi.

- Sampai hari ke 7 (tujuh)

2. Percobaan diulangi lagi dengan jalan tanpa membersihkan kotoran yang ada, dan diulang seperti percobaan No.1.

3. Percobaan ke tiga dengan mengencerkan air sebagai konsentrasi menjadi $2,0^{\circ}$ Be

Percobaan diulangi seperti No.1.

4. Percobaan ke empat dengan mengencerkan air sebagai konsentrasi menjadi $1,5^{\circ}$ Be.

Perlakuan percobaan seperti diatas (No. i)

5. Percobaan ke lima dengan mengencerkan lagi sebagai konsentrasi menjadi $1,0^{\circ}$ Be dan perlakuan percobaan seperti semula (No.1).

PENGARUH MASSA YANG DIUAPKAN :

II. Pengaruh massa yang diuapkan diteliti dengan mengambil tinggi cairan yang berbeda, tetapi jumlah total volume sama.

Tinggi cairan yang diuapkan diambil bervariasi :

5 cm, 7 cm, 9 cm, 12 cm dan 15 cm. volume yang diuapkan 26,200 cc.

Pelaksanaan :

Disiapkan sejumlah bak plastik \varnothing 60 cm masing-masing diisi air setinggi : 5, 7, 9, 12 dan 15 cm dan masing-masing terdiri dari 3 buah.

Hasil pengamatan seperti pada tabel VI.

Dicoba juga mengamati dengan menguapkan sejumlah volume tertentu 26,200 cc.

Untuk yang tingginya 15 cm ternyata hanya satu kali ngisi saja.

Untuk yang tingginya 12 cm; setiap hari selalu menambahkan sehingga volume mencapai 26,200 cc.

Demikian juga untuk yang 9, 7 dan 5 cm menambahnya memerlukan waktu yang lebih lama.

Hasil pengamatan diperiksa dalam tabel VII.

Pengaruh tambahan Kapur pada air baku :

- Siapkan labu Vol. 4 liter 5 buah
- Diisi masing-masing 2 liter air baku
- Tambahkan pada masing-masing labu CaO 4 gr, 3,5 gr, 2,5 gr, 1,5gr dan 1 gr.
- Aduk sampai terjadi reaksi yang sempurna \pm 30 menit dan diulangi 3 kali dengan waktu selang 0,5 jam
- Endapkan/biarkan 24 jam
- Disaring; Filtrat diuapkan dan residu dibuang

9.

Pemekatan disini sampai 21° Be dan endapan yang diperoleh dibuang lagi.

Filtrat diuapkan turun sampai 29° Be

- Endapan inilah dinyatakan Na Cl hasil penelitian ini.
- Sisa dibuang
- Hasil selengkapnya pada tabel VII.

DISPERPUSIP JATIM

Bahan dan Alat :

Bahan dan alat yang dipakai dalam percobaan ;

- Mempercepat laju penguapan :

1. Bak plastik \varnothing 60 cm 5 buah
2. Air laut
3. Enceng gondok
4. Be meter

- Memperbesar massa air :

1. Bak plastik \varnothing 60 cm
2. Air laut
3. Penggaris/mistar
4. Be meter
5. Gelas pengukur

- Penelitian pengaruh CaO

1. CaO
2. Labu ukur
3. Be meter
4. Kompor listrik
5. Air

dan bahan analisa untuk Na Cl dan unsur-unsur yang lain.

B A B. IV

H A S I L P E N G A M A T A N.

1. Mempercepat laju penguapan.

1. Enceng gondok pada percobaan awal mati
 2. Dengan pengenceran konsentrasi air larutan sampai menjadi 1° Be, enceng gondok tetap mati.
2. Memperbesar massa air yang diuapkan hasil pada tabel VI.
 3. Pengaruh CaO pada mutu produk pada tabel VII.

B A B. V.

D I S K U S I D A N P E M B A H A S A N .

1. Pengaruh tumbuhan air.

Pada percobaan yang pertama :

Konsentrasi air $2,5^{\circ}$ Be dan kotoran pada akar-akar dibersihkan sehingga banyak akar-akar yang putus.

Setelah pemanasan selama satu hari (24 jam)dimedan terbuka enceng-gondok mati (layu).

Hal ini disebabkan : - Konsentrasi air 31° Be terlalu tinggi sehingga tidak sempat terjadi adaptasi dengan lingkungan yang payau

- Akar-akar banyak yang putus sehingga sangat mempengaruhi kehidupan enceng gondoknya sendiri.

Pada percobaan selanjutnya dengan pengenceran air sehingga menjadi 1° Be dan tidak dilakukan pembersihan pada akar enceng gondok tetapi tumbuhan enceng gondok tetap mati.

Kesimpulan akar enceng gondok tidak mampu mengadakan adaptasi kehidupan pada media yang payau sampai 1° Be sekalipun sehingga tumbuhan mati.

Pengaruh massa yang diuapkan :

Totalitas air yang diuapkan sama = 26,200 cc

Tinggi air pada masing-masing bak bervariasi dari 5, 7, 9, 12 dan 15 cm.

- Pada tinggi air 15 cm, air sebanyak 26,200 cc ditaruh sekaligus.
- Pada tinggi air 12, 9, 7 dan 5 cm selalu terjadi penambahan sejumlah volume air sehingga tinggi air yang diuapkan tetap.
- Ternyata air yang paling cepat habis adalah air yang dengan ketinggian 15 cm kemudian diikuti yang 12 cm, 9 cm, 7 cm dan 5 cm paling akhir.
- Kesimpulan akhir ialah bahwa massa air yang lebih besar lebih sepat habis atau penguapan air lebih besar dari pada yang tingginya lebih kecil.

Pengaruh CaO air baku :

Pada penambahan CaO semakin kecil :

- Kadar air semakin kecil
- Endapan Ca SO_4 paling tinggi dicapai pada perubahan 2,5 gr hasil yang dicapai 1,7.
- Mg SO_4 semakin besar
- Mg Cl_2 semakin kecil
- Na Cl maksimum dicapai pada penambahan 4 gr: dengan hasil 94,03 % db kemudian pada penambahan 3,5 gr dan 1 gr.

Hasil ini sangat kelihatan adanya penurunan dan kemudian kenaikan lagi.

Hal yang sukar dilaksanakan disini adalah pemisahan endapan antara

25° Be sampai dengan 29° Be.

B A B VI.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Enceng gondok tidak dapat dipakai untuk mempercepat laju penguapan.

Hal ini disebabkan enceng gondok tidak bisa/sempt beradaptasi untuk bisa hidup di air payau. Sebaiknya tetap dicari tumbuhan air berdaun lebar yang lain yang bisa hidup di air sampai batas konsentrasi 18° Be. Sebagai tambahan dapat disampaikan tumbuhan air yang bisa hidup di air payau tetapi berdaun kecil ialah tumbuhan alur.

Ternyata tumbuhan alur cukup membantu mempercepat penguapan hal ini dibuktikan dari pengalaman di Perum Garam Gresik Manyar.

2. Memperbesar volume loog dengan jalan memperbesar massa yang diuapkan cukup berhasil.

Perlakuan ini sangat baik dilakukan untuk areal waduk dan peminihan. Untuk daerah waduk juga berfungsi ganda yaitu timbunan air yang hanya pasang naik dua kali dalam satu bulan.

3. Pengaruh CaO pada air baku sangat sukar ditentukan, juga pengerjaannya memerlukan kecermatan yang teliti, pemisahan endapan sebelum 25° Be sangat menentukan kualitas garam dan juga totalitas CaSO_4 dalam air yang diperoleh bertambah besar dimana CaSO_4 ini berasal dari hasil reaksi antara ion Ca^+ dan SO_4 sehingga kalau pemisahan ini tidak sempurna justru akan menambah gips yang ada pada produk (menurunkan kualitas garam) yang diperoleh.

Tabel. I.

Syarat mutu SII. No. 140/1976

No.	Jenis	Syarat mutu	
		Kutu I	Kutu II
1.	Natrium chlorida (Na Cl)	min. 94,7 % db	min. 94,4 % db
2.	Air (H ₂ O)	mak. 5 %	mak. 10 %
3.	Iodium sebagai (KJO ₃)	40 ppm	negatif
4.	Oksida besi (Fe ₂ O ₃)	100 ppm	100 ppm
5.	Kalsium & Magnesium sbg. Ca	mak. 1 % db	mak. 2 % db
6.	Sulfat (SO ₄)	mak. 2 % db	mak. 2 % db
7.	Bagian tak larut air	mak. 0,5 % db	mak. 1 % db
8.	Logam berbahaya (Pb, Hg, Cu dan As)	negatif	negatif
9.	Warna	putih	putih
10.	Rasa	asin	asin
11.	Bau	tidak berbau	tidak berbau

Tabel. II.

Syarat mutu garam untuk industri Soda elektrolit

No.	Jenis uji	Syarat
1.	Natrium chlorida (Na Cl)	min. 98,5 % db
2.	Air (H ₂ O)	mak. 4 %
3.	Kalsium (Ca)	mak. 0,1 % db
4.	Magnesium (Mg)	mak. 0,06 % db
5.	Sulfat (SO ₄)	mak. 0,2 % db

Tabel. III.

Kebutuhan garam di Indonesia .

No.	Tahun	Konsumsi ton	Perikanan ton	Industri	Total ton
1.	1973	331.000	80.000	9.000	420.000
2.	1974	357.000	92.000	32.000	481.000
3.	1975	374.000	96.000	33.000	503.000
4.	1976	390.000	100.000	35.000	525.000
5.	1977	410.000	100.000	40.000	550.000
6.	1978	415.000	100.000	42.000	557.000
7.	1979	426.000	105.000	56.000	587.000
8.	1980	438.000	105.000	62.000	605.000

Tabel. IV.

Produksi garam di Indonesia.

No.	Tahun	PN. Garam	Rakyat	Total ton
1.	1974	70.215	195.000	265.215
2.	1975	53.170	153.000	206.170
3.	1976	211.922	350.000	561.926
4.	1977	286.899	424.000	780.899
5.	1978	74.794	160.120	234.917
6.	1979	183.000	520.000	703.000
7.	1980	181.224	540.000	721.224

Tabel. V.

Tabel kristalisasi air laut .

No.	Konsentrasi	Yang mengkristal / liternya
1.	9,1° Be	Fe ₂ O ₃ 0,003 gram
		Ca CO ₃ 0,0672 gram
		Jumlah 0,0702 gram
2.	16,75° Be Titik gibs	Ca CO ₃ 0,0530 gram
		Ca SO ₄ 2H ₂ O 0,5600 gram
		Jumlah 0,6130 gram
3.	20,60° Be	Ca SO ₄ 2H ₂ O 0,562 gram
4.	22,00° Be	Ca SO ₄ 2H ₂ O 0,1840 gram
5.	25,00° Be	Ca SO ₄ 2H ₂ O 0,160 gram
		jumlah 0,9060 gram
6.	16,75 - 25° Be	Total Ca SO ₄ 2H ₂ O 1,466 gram
7.	26,25° Be (titik garam)	Ca SO ₄ 2H ₂ O 0,0508 gram
		Na Cl 3,2614 gram
		Mg SO ₄ 0,004 gram
		Mg Cl ₂ 0,0078 gram
		Jumlah 3,324 gram
8.	27° Be	Ca SO ₄ 2H ₂ O 0,1476 gram
		Na Cl 9,65 gram
		Mg SO ₄ 0,013 gram
		Mg Cl ₂ 0,0356 gram
		Jumlah 9,8462

No.	Konsentrasi	Yang mengkristal : literanya
9.	28,5° Be	Ca SO ₄ 2H ₂ O 0,07 gram
		Na Cl 7,876 gram
		Mg SO ₄ 0,0262 gram
		Mg Cl ₂ 0,0434 gram
		Na Be 0,0728 gram
		Jumlah 8,0884 gram
10.	30,20° Be	Ca SO ₄ 2H ₂ O 0,0144 gram
		Na Cl 2,624 gram
		Mg SO ₄ 0,0174 gram
		Mg Cl ₂ 0,0174 gram
		Na Be 0,0358 gram
		Jumlah 2,709 gram
11.	32,4° Be	Ca SO ₄ 2H ₂ O -
		Na Cl 2,2726 gram
		Mg Cl ₂ 0,024 gram
		Mg SO ₄ 0,0254 gram
		Na Be 0,548 gram
		Jumlah 2,5758 gram
12	35° Be	Ca SO ₄ 2H ₂ O -
		Na Cl 1,412 gram
		Mg SO ₄ 0,5382 gram
		Mg Cl ₂ 0,274 gram
		Na Be 0,062 gram
		Jumlah 2,2862 gram

TABEL : IX.

KECEPATAN PENGULPAN PADA JUMPAH YANG SAMA DAN TINGGI BERFARSI.

No.	Tanggal	Tinggi 5 cm			Tinggi 7 cm			Tinggi 9 cm			Tinggi 12 cm			Tinggi 15 cm		
		VA.	VT.	TT	VA.	VT.	TT.	VA	VT.	TT	VA.	VT.	TT.	VA.	VT.	TT
1.	27-8-83	7.250 cc			10.750 cc			14.560 cc			21.000 cc			26.200 cc		
2.	29-8-83	1300	cc	8550	1500	cc	12.250	1450	cc	16.010	1500	cc	22.500			
3.	30-8-83	830		9380	700		12.950	650		16.660	1000		23.500			
4.	31-8-83	800		10180	800		13.750	880		17.540	950		24.450			
5.	1-9-83	750		10.880	700		14.450	1800		18.340	1000		25.450			
6.	2-9-83	950		11.830	950		15.400	800		19.140	750		26.200			
7.	3-9-83	900		12.730	900		16.300	1000		20.140	t. 11,5 cm					
8.	5-9-83	1900		14.630	1700		1.800	1910		22.040	10,7cm					
9.	6-9-83	700		15.330	850		18.850	950		22.990	10,2cm					
10.	7-9-83	900		16.230	850		19.700	800		23.790	9,6cm					
11.	8-9-83	850		17.080	950		20.650	850		24.640	9,1cm					
12.	9-9-83	850		17.930	850		21.500	900		25.540	8,5cm					
13.	10-9-83	700		18.630	850		22.350	660		26.200	8,0cm			6,6 cm		
14.	12-9-83	1950		20.530	1000		24.150	t. 8,5 cm			7,0cm			5,3 cm		
15.	13-9-83	800		21.330	800		24.950	7,9 cm			6,5cm			4,8 cm		
16.	14-9-83	500		21.830	500		25.450	7,4 cm			6,0cm			4,4 cm		
17.	15-9-83	800		22.650	750		26.200	6,9 cm			5,5cm			4,0 cm		
18.	16-9-83	800		23.430	t. 6,5cm			6,3 cm			5,0cm			3,5 cm		
19.	17-9-83	800		24.230	6,0cm			5,6 cm			4,4cm			3,0 cm		
20.	19-9-83	1700		25.930	5,0cm			4,4 cm			3,0cm			1,9 cm		
21.	20-9-83	270		26.200	4,5cm			3,7 cm			2,5cm			1,2 cm		
22.	21-9-83	t. 4,5 cm			3,9cm			3,0 cm			2,0cm			0,8 cm		
23.	22-9-83	3,4 cm			3,3cm			2,3 cm			1,5cm			0,5 cm		
24.	23-9-83	2,7 cm			2,7cm			1,7 cm			1,1cm			0,2 cm		
25.	25-9-83	2,0 cm			2,1cm			1,1 cm			0,6cm			Merikering		
26.	26-9-83	1,2 cm			1,0cm			0,4 cm			0,2cm					
27.	27-9-83	0,6 cm			0,5cm			0,1 cm			kering					
28.	28-9-83	0,3 cm			0,2cm			kering								
29.	29-9-83	0,1 cm			kering											
30.	30-9-83	kering														

Catatan : 1. VA - Volume Awal
 2. VT - Volume tambahan
 3. TT - Volume total

Tabel. VII.

Hasil analisa :

No.	Parameter	Komposisi %				
		A	B	C	D	
1.	H ₂ O					
2.	Tak larut air	16,62	15,4	10,08	7,88	5,1
3.	Ca SO ₄	0,009	0,009	0,008	0,007	0,007
4.	Mg SO ₄	0,61	0,91	1,70	1,25	1,2
5.	Mg Cl ₂	-	1,2	1,17	2,29	2,01
6.	Ca Cl ₂	4,12	4,10	3,92	3,24	2,96
7.	Na Cl wb	0,22	-	-	-	-
	db	78,40	81,38	83,02	-	-
		94,03	93,72	92,32	85,46	87,265
					92,55	93,1

Catatan :

- A. penambahan Ca O = 4 gr
 B. " Ca O = 3,5 gr
 C. " Ca O = 2,5 gr
 D. " Ca O = 1,5 gr
 E. " Ca O = 1 gr

Setiap 2 liter air laut.

Tabel. VII.

Hasil analisa :

No.	Parameter	Komposisi %				
		A	B	C	D	E
1.	H ₂ O	16,62	13,4	10,08	7,66	6,25
2.	Tdk larut air	0,009	0,009	0,008	0,007	0,007
3.	Ca SO ₄	0,61	0,91	1,70	1,23	1,20
4.	Mg SO ₄	-	1,2	1,17	2,29	2,31
5.	Mg Cl ₂	4,12	4,10	3,92	3,24	2,96
6.	Ca Cl ₂	0,22	-	-	-	-
7.	Na Cl wb	78,40	81,38	83,02	85,46	87,263
	db	94,03	93,72	92,32	92,55	93,1

Catatan :

- A. penambahan Ca O = 4 gr
 B. " Ca O = 3,5 gr
 C. " Ca O = 2,5 gr
 D. " Ca O = 1,5 gr
 E. " Ca O = 1 gr

Setiap 2 liter air laut.