

A99

A 99

NO: 17 / / / BALAI RISET
DAN STANDARISASI INDUSTRI

DISPERPUSIP JATIM

9

A99

P R A K A T A

Melalui penulisan-penulisan secara ilmiah populer, Balai Penelitian Kimia Surabaya, menerbitkan buku-buku seri 3P (Penyuluhan, Pembinaan dan Pengembangan) yang antara lain bertujuan :

1. memberikan penyuluhan serta pembinaan kepada pengusaha pengusaha industri kecil, khususnya ekonomi lemah.
2. memberikan penyuluhan serta bimbingan kepada mereka yang ingin berusaha dalam industri kecil.
3. mengembangkan bakat - bakat yang masih terpendam untuk dapat memilih bidang usahanya masing-masing.

Semoga usaha-usaha ini akan ada manfaatnya.-

Surabaya, Pebruari 1977.-

Balai Penelitian Kimia Surabaya
Kepala,

DAFTAR ISI.

B A B:

Halaman:

P R A K A T A	
P E N D A H U L U A N	1
I : R I N G K A S A N	2
II : B A G A N P R O S E S D A N P E N J E L A S A N B E B E R A P A A L A T P E M B U A T A N G A R A M	3
III : C A R A K E R J A	10
<u>-LAMPIRAN I:</u>	
Daftar Kelarutan Garam (NaCl) dalam air pada berbagai temperatur	14
<u>-LAMPIRAN II:</u>	
Syarat-Syarat Mutu Untuk Garam Meja.	15
IV : B A H A N B A C A A N	17

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

GARAM merupakan salah satu kebutuhan 9 bahan pangan yang sangat penting untuk kelangsungan hidup manusia.

Garam meja berasal dari garam kasar menjadi garam untuk makan yang halus dan putih bersih.

Didalam tulisan ini di cantumkan juga bagan proses cara pembuatan garam meja dari garam kasar, serta di cantumkan pula gambar-gambar alat untuk prosesnya.

Adapun yang menjadi sasaran tulisan ini, tidak lain hanya sekedar ingin membantu pengusaha kecil/lemah yang mempunyai minat untuk berusaha membuat garam meja.

Semoga tulisan ini bermanfaat.-

Surabaya, Pebruari 1977.-

Penyusun.

B A B. I

R I N G K A S A N.

Semua garam kasar (arti semua disini adalah semua mutu garam kasar) dapat dibuat menjadi garam meja. Yang dimaksud dengan pembuatan garam meja adalah garam kasar yang telah mengalami proses lebih lanjut dan memerlukan penambahan bahan kimia, agar hasilnya dapat memenuhi Standar yang telah ditetapkan oleh Departemen Perindustrian (Standar Industri : No.47/S.I/74).

Secara ringkas sehubungan dengan proses pembuatan dapat diterangkan sebagai berikut :

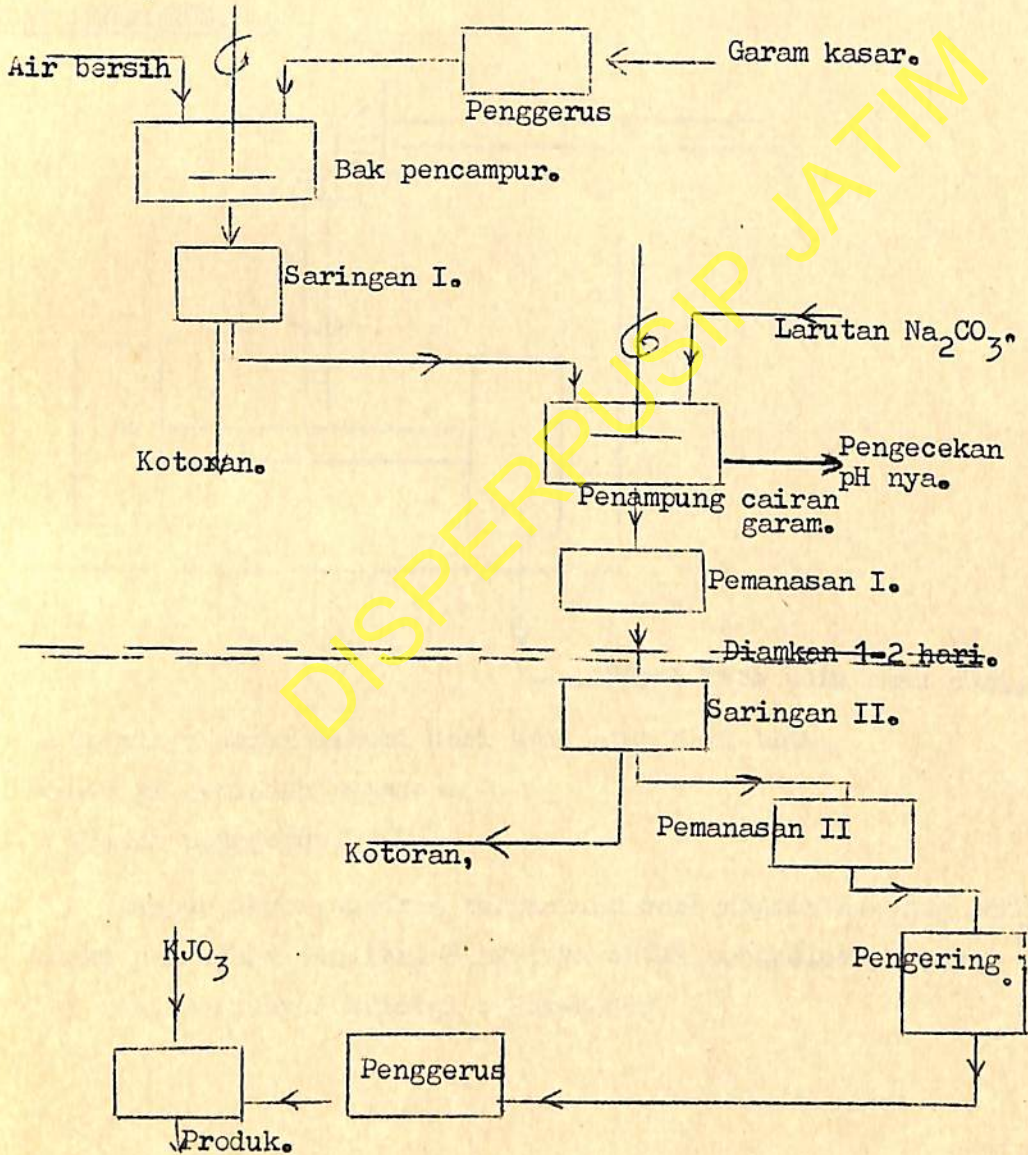
Garam kasar (misalnya berasal dari ladang garam), sebelum dilarutkan terlebih dulu di-gerus untuk memudahkan garam tersebut cepat larut. Cairan yang diperoleh, kemudian dipanaskan. Sebelum pemanasan ini, larutan garam dibubuhi beberapa bahan kimia untuk mengendapkan beberapa unsur dalam larutan yang tidak berguna. Setelah larutan dipisahkan dari endapan melalui penyaringan, kemudian dipanaskan lagi untuk mendapatkan kristal-kristal garam.

Kristal-kristal yang telah terbentuk, kemudian dikeringkan dengan perantaraan tenaga sinar matahari atau alat pengering. Kristal-kristal yang telah kering itulah yang disebut -garam meja.

B A B. II

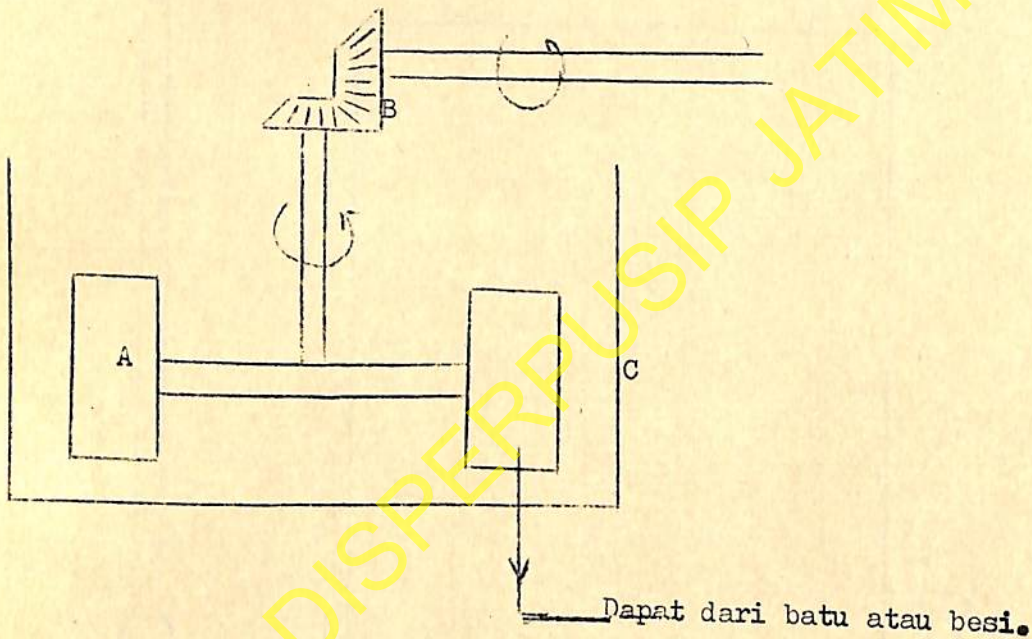
BAGAN PROSES DAN PENJELASAN BEBERAPA ALAT
PEMBUATAN GARAM.

Dibawah ini diberikan suatu gambaran jalannya proses pembuatan garam meja. (berdasarkan laboratoris).



Apabila pembuatan garam meja berdasarkan cara kerja dalam laboratorium tersebut hendak direalisasikan oleh pengusaha yang tergolong lemah, maka unit-unit operasinya dapat disarankan sebagai berikut :

ALAT PENGGERUS.



A = Bahannya dapat dibuat dari besi atau dari batu.

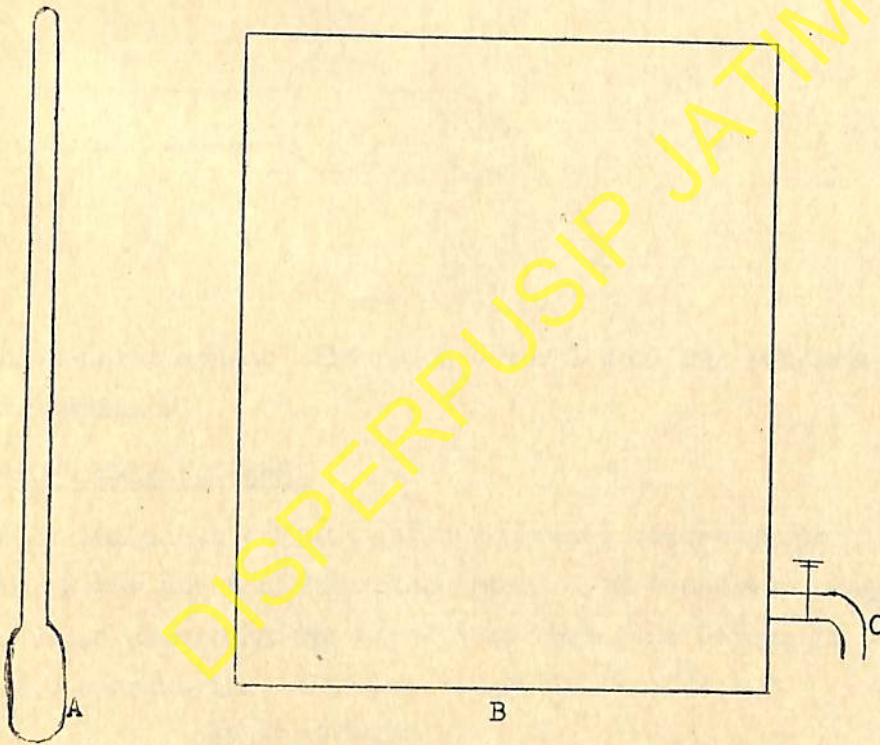
B = Gerigi pemindah putaran.

C = Tempat penggerus.

Adapun ukuran-ukuran tergantung dari kapasitas yang dikehendaki pengusaha sendiri. Fungsinya untuk menghaluskan garam kasar yang mempunyai kristal besar-besar.

PENCAMPUR.

Gunanya alat ini untuk mencampur atau membuat larutan garam yang telah mengalami penggerusan. Alat ini dapat dibuat dari beton atau baja. Bentuknya dapat bulat (permukaannya) atau persegi. Pengaduk dapat dengan kayu dan dikerjakan dengan tenaga manusia.



A = Pengaduk dari kayu.

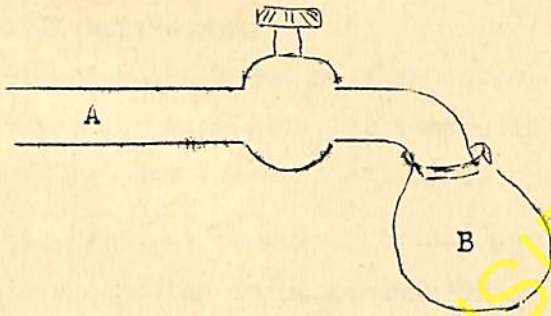
B = Bak pencampur.

C = Pipa lengkap dengan valve.

Berapa garam kasar dan berapa banyaknya air, perbandingannya tercantum dalam Bab.III.

SARINGAN I. (Pertama).

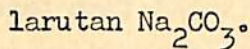
Saringan ini hanya berguna untuk membersihkan kotoran-kotoran yang berasal dari garam kasar. Mengingat gunanya - hanya ini, maka bahan saringannya hanya cukup dari kain ta hu atau kain blaco. Sedang letaknya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



- A. Pipa lengkap dengan valve yang berasal dari bak pencampur.
 B. Kain saringan.

PENAMPUNG CAIRAN GARAM:

Alat ini hanya berguna untuk menampung cairan garam bersih. Besar dan banyaknya tergantung dari kemampuan pengusahaan. Bahan konstruksinya dapat dari baja atau beton. Di posisi ini atau stasiun ini, dibubuhi zat kimia seperti :



Guna dan berapa kadar yang diperlukan tercantum dalam - Bab.III. (Bab.cara kerja). Disarankan setelah penambahan zat kimia tersebut diatas didiamkan 1 malam atau lebih setelah diaduk dari pengaduk kayu. Juga bak-baknya diusahakan ada penutupnya untuk menjaga kebersihannya.

* UNIT PEMANASAN I (Pertama).

Bentuk dari pada unit ini terserah dari kemauan pengusaha. Tetapi disarankan agar permukaan dari unit ini luas, dengan tujuan penguapannya dapat semaksimal mungkin.

Bahan konstruksi dari pada unit ini dapat juga dibuat dari logam baja. Untuk apa pemanasan di-stasiun ini, akan diterangkan dalam Bab.III berikutnya.

Perlu diketahui pula, bahwa setelah cairan disini mengalami pemanasan sampai mendidih, kemudian pemanasan dihentikan dan didiamkan tanpa diganggu selama 1 - 3 hari.

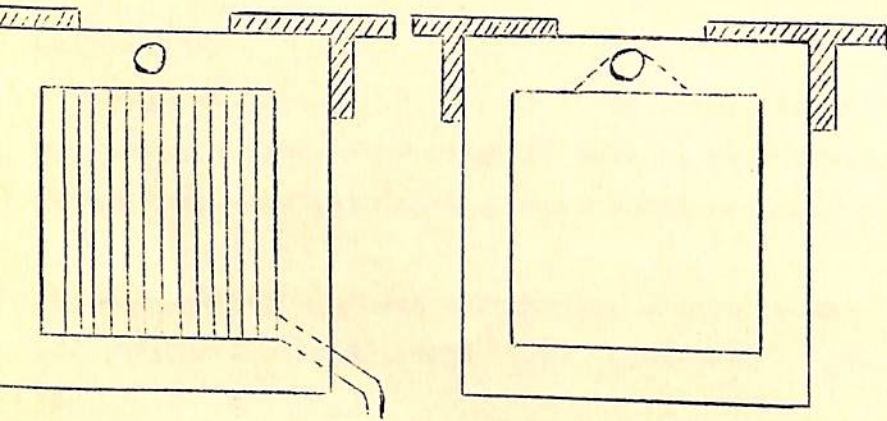
Keadaan tersebut mempunyai tujuan untuk memberi kesempatan kepada endapan-endapan turun kebawah/dasar bejana seluruhnya karena pengaruh gaya gravitasi juga berat dari endapan-endapan itu sendiri.

SARINGAN II (Kedua).

Bahan konstruksi dapat dari kayu dengan ukuran (30 x 30 x 5) cm³. Kain saringan sejenis terpal yang digunakan.

* PEMANASAN II. (Kedua).

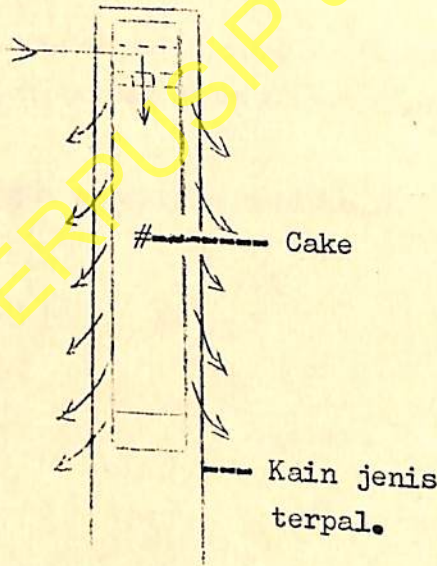
Bahan konstruksi dari baja. Bentuknya disarankan seperti kenceng (seperti proses kristalisasi pembuatan gula rakyat yang berasal dari tebu). Apabila cairan garam yang berasal dari penyaringan II dan telah mengalami pemanasan II telah menjadi kristal semua, maka sudah tiba saatnya, untuk dibawa kepengeringan.



Dilihat dari muka.



Cairan garam



Cake

Kain jenis terpal.

Dilihat dari samping.

Jumlah dari saringan untuk cairan garam dan untuk cake masing masing dapat 10 - 15 sesuai dengan kapasitas yang diperlukan.

PENGERINGAN.

Cara pengeringan yang paling sederhana dengan jalan dijemur dengan tenaga sinar matahari sebagai sumber panas. Tetapi cara tersebut diatas, hanya dapat berjalan pada musim kemarau saja.

Apabila pengusaha hendak memproduksi secara kontinu (jadi tidak tergantung musim), maka dapat disarankan menggunakan alat pengering (drying).

Tetapi sangat mahal harganya bagi pengusaha lemah.

PENGGERUSAN.

Alat ini perlu untuk menggerus garam yang telah kering, sebab garam-garam meja yang telah kering umumnya mengalami penggumpalan.

Sedang konstruksinya sama dengan penggerus terdahulu.

**

B A B. III

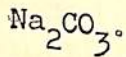
C A R A K E R J A.

Garam kasar umumnya mempunyai kristal-kristal yang cukup agak besar. Untuk memudahkan lekas/cepat larut bila garam ini dilarutkan, maka perlu digerus lebih dulu. Garam kasar yang telah digerus, kemudian dilarutkan dalam bak pencampur, setelah mengalami penimbangan lebih dahulu.

Apa sebab ditimbang lebih dahulu, sebab untuk mengetahui berat, dan setelah mengetahui beratnya baru mengetahui berapa air bersih ditambahkan. Kekurangan air menyebabkan garam ada yang tidak mau larut (sebagian), sebaliknya kelebihan air akan menyebabkan keborosan bahan bakar.

Pengalaman dalam laboratorium, menunjukkan perbandingan berat air dan berat garam kasar adalah 3 : 1 (sesuai (2)). Sesuai dengan bagan proses pembuatan garam meja pada Bab.II, maka larutan garam kasar kemudian ditampung setelah mengalami penyaringan lebih dulu. Maksud dan tujuan penyaringan telah diterangkan pada Bab.II. Caranya juga telah dijelaskan dengan gambar.

Pada bak penampung inilah perlu penambahan bahan-bahan kimia :



Penambahan Na_2CO_3 :

Apabila Na_2CO_3 berbentuk kristal, perlu dilarutkan dengan air bersih secukupnya. Banyaknya bahan kimia Na_2CO_3 kristal yang perlu ditambahkan + 3% dari berat garam kasar yang telah dilarutkan.

Contoh: Garam kasar yang dilarutkan 100 kg.

Na_2CO_3 kristal (teknik) 3 kg.

Maksud penambahan Na_2CO_3 , mengharapkan garam-garam CaCO_3 dan MgCO_3 agar mengendap.

Menjelaskan tentang mengapa harus dipanasi sampai mendidih dan penambahan $\text{Na}_2\text{CO}_3 \pm 3\%$ berat garam yang dilarutkan adalah sebagai berikut :

Sebagaimana diketahui bahwa garam dapur selain terdapat NaCl juga terdapat pula garam-garam dari CaSO_4 , MgSO_4 , MgCl_2 dan CaCl_2 , R_2O_3 , kotoran dan lain2nya.

Menurut pemeriksaan pada Balai Penelitian Kimia Surabaya garam CaSO_4 , MgSO_4 , CaCl_2 , MgCl_2 jumlahnya antara 2 - 3% pada garam rakyat. Dari dasar pengalaman tersebut diatas itulah maka kristal Na_2CO_3 yang ditambahkan sekitar $\pm 3\%$.

Setelah penambahan Na_2CO_3 dan dilakukan pengadukan hingga merata kemudian dipanaskan sampai mendidih. Hal ini mempunyai -- tujuan :

- Panas digunakan untuk mensupply pembentukan garam-garam carbonat (CaCO_3 dan MgCO_3 Mg(OH)_2 (4).
- Harga kelarutan dan MgSO_4 , MgCl_2 , CaCl_2 besar (bertambah besar) (4).
- Pemanasan sampai mendidih ini juga menguntungkan, sebab pemanasan untuk mendapatkan kristal dikemudiannya menjadi ringan.

Penyaringan dengan filterpress diadakan setelah larutan di dinginkan 1 - 2 hari. Larutan yang mengalami penyaringan adalah larutan bagian atasnya. Jadi larutan sebelah atas setelah dikumpulkan dalam bak, kemudian mulai dialirkan ketempat penyaringan II ini.

Unit pemanasan II ini sebetulnya unit kristalisasi/penghabluran. Apabila larutan itu terus menerus dididihkan, maka lama kelamaan akan terbentuk hablur-hablur yang mempunyai warna putih bersih.

Untuk selanjutnya dibawa ketempat pengeringan. Bagian pengering ini, menggunakan tenaga pengering dari sinar matahari bagi pengusaha yang tergolong lemah.

Hasil dari pengeringan ini, biasanya terjadi gumpalan-gumpalan kristal garam meja. Sebelum dicampur dengan bahan kimia : Kalium Jodat, maka lebih dulu digerus untuk dihaluskan.

Bahan kimia ini untuk Indonesia pada waktu kini hanya sekitar - 40 ppm (sumber dari P.N. Garam Surabaya).

Agar supaya garam meja lebih baik mutunya, dibawah ini ada 2 cara lagi yang dapat diutarakan.

C A R A I:

Cara prosesnya sama, hanya ditambah lagi bahan kimia yang disebut Sodium Phosphat. Penambahan ini sebesar $\pm 3\%$ dari garam kasar yang dilarutkan. Maksud penambahan ini adalah :

1. Lebih memutihkan dari pada produk garam meja seperti proses yang telah diceritakan.
2. Lebih tahan terhadap udara basah.
3. Unsur P baik juga untuk tambahan mineral pada kesehatan.

Kegunaan zat fospor untuk tubuh kita adalah :

- Mempengaruhi semua proses perombakan dan pembentukan zat.
- Membentuk pospatid, yaitu bagian penting dari plasma.
- Diperlukan dalam pembejahan inti sel dan pemindahan sifat sifat keturunan.

* Bersama Calsium ikut dalam pembentukan matriks tulang.

* Diperlukan dalam proses pengerutan otot.

Dalam darah, Calsium dan fosfor mempunyai imbalan tertentu dan diatur oleh kelenjar anak gondok. Bahan makanan yang mengandung banyak fosfor : jagung, ikan, kacang-kacangan dan lain lain. (5).

Contoh 2 :

" GARAM MEJA ",

Bahan : 25 gr garam dapur

1 gr Natrium posfat (Na_3PO_4)

70 ml air.

Prosedure:

1. Menimbang 25 gram garam dapur, 1 gram Na_3PO_4 dengan timbangan semi analitik.
2. Mengambil 70 ml air dengan gelas ukur.
3. Melarutkan 25 gr. garam dengan 70 ml air dengan pemanasan supaya cepat larut.
4. Sesudah larut, larutan disaring dengan kain bersih.
5. Hasil saringan dimasuki 1 gr. Na_3PO_4 yang dilarutkan dalam air.
6. Memanaskan lagi hingga garam menjadi kering.
7. Menurunkan dari api setelah kering dan menghaluskan dengan mortir.
8. Sesudah halus garam meja telah jadi.

LAMPIRAN I:DAFTAR KELARUTAN GARAM (NaCl) DALAM AIR
PADA BERBAGAI TEMPERATUR.

S u h u (°C)	Garam (NaCl) gr (NaCl)/100 gr air.
0	
10	35,7
20	35,8
30	36
40	36,3
50	36,6
60	37
70	37,3
80	37,8
90	38,4
100	39
	39,8

LAMPIRAN II:

Syarat mutu barang untuk garam meja, yang disalin dari buletin Standar Industri No. 47/S.I/74 Departemen Perindustrian.

Ketentuan:

Yang dimaksud dalam Standar ini adalah Natrium Chlorida yang khusus dikerjakan (diolah) dari garam kasar menjadi garam untuk makan yang halus dan putih bersih.

SYARAT-SYARAT MUTU:

W a r n a	putih bersih.
Bagian yang tidak larut dalam air	maksimum 0,1 %
Oksida-oksida besi dan aluminium (R_2O_3)..	nil.
Calsium dan magnesium dihitung sebagai kalsium	maksimum 1,0 %
Sulfat ($SO_4^{=}$)	"- 1,0 %
Natrium Chlorida (NaCl)	minimum 92,0 %
Kadar air	maksimum 5,0 %
Kehalusan (ayakan No.16 (1,19 mm)	nil.

**

SYARAT MUTU, SETELAH DIREVISI ADALAH :Jenis I :

Garam meja yang tidak menggunakan bahan-bahan anti gumpalan/bahan pengering.

Jenis II:

Garam meja yang menggunakan bahan-bahan anti gumpalan/bahan pengering.

Jenis Uji.	Syarat	
	I	II
atrium Chlorida (NaCl)	min.97,1 (d.b.)	min.97,1 (d.b.)
ir	max. 4 %	max. 4 %
lium Iodat (KIO_3)	40 ppm + 25 %	40 ppm + 25 %
sida besi (Fe_2O_3)	negatif	negatif
lsium dan Magnesium sebg. Ca	max.1% (d.b.)	max. 1% (d.b.)
ulfat (SO_4)	max.1% (d.b.)	max. 1% (d.b.)
gian yang tak larut dlm. air	max.0,1% (d.b)	max. 0,1% (d.b.)
gam2 berbahaya (Pb,Hg,Cu dan)	negatif	negatif.
halusan,ayakan No.16 (1,19mm)	lolos semua.	lolos semua.
arna	putih bersih.	putih bersih.
asa	asin.	asin.
au	tidak berbau.	tidak berbau.
han2 anti gumpalan/pengering	--	max. 1 %
trium Ferrecyanide	--	max. 5 ppm.

B A B. IV.

B A H A N B A C A A N.

1. BROWN : Unit Operation.
2. DANIEL, : Physical Chemistry.
Hal. 283.
3. GESSNER G, HAWLEY,
The Condensed Chemical Dictionary.
Eighth Edition.
4. PERRY : Chemical Engineer's Handbook.
Third Edition. McGraw-Hill Book Company, Inc.
New York.
5. RAYMOND E. KIRK and DONALD F. OTHMER,
Encyclopedia of Chemical Technology Vol. 12
Interscience Encyclopedia Inc. New York.
6. SHREVE, : The Chemical process Industries.
Second Edition, McGraw Hill Book Company Inc.
New York.
7. T. R. HEGNESS,
"Qualitative Analysis and Chemical Equilibrium"
Forth Edition.