

SKRIPSI

KRISTALISASI NaCl DARI AIR LAUT DENGAN VARIABEL MASSA AWAL GARAM, WAKTU PENGKRISTALAN TERHADAP RENDEMEN

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1)
pada Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara



Disusun Oleh

Nama : Agus Toni

NPM : 201110235027

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA

2015

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Agus Toni

NPM : 201110235027

Program Studi : Teknik Kimia

Judul Tugas Akhir : Kristalisasi NaCl dari Air Laut dengan Variabel Massa Awal
Garam, Waktu Pengkristalan Terhadap Rendemen.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,



(Agus Toni)

LEMBAR PERSETUJUAN

Kristalisasi NaCl Dari Air Laut Dengan Variabel Massa Awal Garam, Waktu Pengkristalan Terhadap Rendemen

Disusun Oleh

Nama : Agus Toni

NPM : 201110235027

Dengan ini telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan pada sidang skripsi Program
Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Disetujui dan disahkan

Tanggal : 8 Juli 2015

BIKSA MAHWASTU DASI

JAKARTA RAYA

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Yos Uly, MM., MBA.



Dr. Ir. Samuel Kabangnga

LEMBAR PENGESAHAN

Kristalisasi NaCl Dari Air Laut Dengan Variabel Massa Awal Garam, Waktu Pengkristalan Terhadap Rendemen

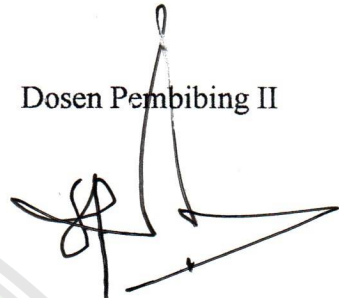
Menyetujui :

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Yos Uly, MM., MBA.

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Samuel Kabangnga

Penguji I



Bungaran Saing S.Si, Apt., MM

Penguji II



Dr. Ir. Yatty Mariyati, M.Si

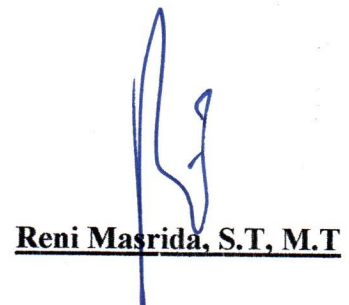
Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya



Ahmad Diponegoro, Ph.D

Ketua Program Studi Teknik Kimia
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya



Reni Masrida, S.T, M.T

Agus Toni, 201110235027, a_toni87@yahoo.com, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
Krisatlisasi NaCl dari Air Laut dengan Variabel Massa Awal Garam, Waktu Pengkristalan Terhadap Rendemen, dibawah bimbingan Dr. Ir Yos Uly, MBA, MM dan Samuel Kebangga Ir.Dr.

ABSTRAKSI

Kristalisasi merupakan proses separasi suatu solute (zat terlarut) dari larutannya membentuk fasa padatan kristalin, artinya solute dalam larutan akan berpindah dan menempel ke permukaan kristal induk, sehingga seolah-olah kristal induknya tumbuh membesar sesuai dengan bentuk habitnya. Kristalisasi dari larutan terdiri dari dua fenomena yang berbeda, pembentukan inti kristal/nukleasi dan pertumbuhan kristal. Baik nukleasi maupun pertumbuhan kristal memerlukan kondisi supersaturasi dari larutannya. Supersaturasi didefinisikan sebagai perbedaan antara konsentrasi aktual dalam larutan dan konsentrasi dimana fasa cair secara termodinamik berkesetimbangan dengan fasa padat. Pada penelitian ini keadaan supersaturasi diperoleh dengan cara melakukan evaporasi dari sample air laut yang kemudian dilanjutkan dengan proses kristalisasi dengan cara induksi dengan menggunakan massa awal garam 100 gram dan 200 gram serta waktu pengkristalan 30 menit, 60 menit dan 90 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen tertinggi diperoleh untuk massa awal garam pada 100 gram dan waktu pengkristalan selama 60 menit dengan rendement sebesar 35,72 %.

Kata kunci : Massa awal garam, waktu pengkristalan, rendemen

Agus Toni, 201110235027, a_toni87@yahoo.com, Faculty of Engineering Department of Chemical Engineering University of Bhayangkara Jakarta Raya Krisatlisasi NaCl from Sea Water Salt Beginning with Variable Mass, Time Crystallization Against yield, under the guidance of Dr. Ir Yos Uly, MBA, MM and Samuel Kebangnga Ir.Dr.

ABSTRACT

Crystallization is the process of separation of a solute (solute) from the solution to form a crystalline solid phase, meaning solute in solution will move and stick to the surface of the parent crystal, so as if the parent crystals grow bigger according to the form. Crystallization of the solution consists of two different phenomena, the formation of crystal nucleus / nucleation and crystal growth. Both nucleation and crystal growth requires a supersaturated condition of the solution. Supersaturation is defined as the difference between the actual concentration in the solution and wherein the concentration of the liquid phase is thermodynamically with the solid phase. In this study, the state of supersaturation obtained by evaporation of sea water samples followed by crystallization by means of induction by using the initial mass of salt 100 grams and 200 grams and crystallization time 30 minutes, 60 minutes and 90 minutes. The results showed that the highest yield obtained for the initial mass of 100 grams of salt and efflorescence of time for 60 minutes with rendement of 35.72%.

Keywords: early Mass salt efflorescence time, yield



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan dan penulisan skripsi ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang tua penulis yaitu bapak Misnan dan Ibunda Khodijah tercinta yang selalu tak pernah berhenti mendukung penulis dan mencurahkan segala kasih sayangnya kepada penulis, atas doa dan pengorbanan beliau akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.
2. Adikku tersayang Surya Ardianto, Fikri Haikal, yang selalu membantu penulis, menyediakan fasilitas – fasilitas yang membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini, dan adik kembarku tersayang Galih Saputra dan Galang Saputra yang selalu membuat keceriaan dan menghadirkan senyum bahagia ditengah keluarga.
3. Dekan Fakultas Teknik Bpk. Ahmad Diponegoro, Ph.D
4. Ibu Reni Masrida, ST., MT selaku ketua program studi Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
5. Bapak Dr. Ir. Yos Uly, MBA, MM selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan dorongan nasihat, arahan serta bekal ilmu selama penulis menjalanin perkuliahan dengan penuh kesabaran dan ketulusannya hingga penulis menyelesaikan penulisan skripsi ini.

6. Samuel Kabangnga Ir. Dr selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk penulis dan memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran dan ketulusannya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.
7. Istri dan anaku, Nuraini dan Daffa Ibnu Hafidz yang selalu mendukung, memberi semangat, ide & perhatian yang tak ada habisnya.
8. Sahabatku maman, hary, haryanto, imron, rahmat, wawan, syaiful, firman, armain, nardi, darto, barli, aidi, ajat dan teman – teman Teknik Kimia angkatan 2011, serta semua rekan – rekan di Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang banyak membantu memberikan ide dan masukan serta setia menemani penulis dalam penyusunan dan penulisan tugas akhir ini.
9. Dan semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu namun tidak mengurangi rasa hormat dan terima kasih penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak sekali kekurangan-kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran akan penulis terima dengan senang hati.

Akhir kata penulis berharap agar skripsi ini dapat memberikan manfaat yang sangat besar.

Bekasi, Agustus 2015

Agus Toni

[vii]

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAKSI	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metode Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
1.7.1. BAB I : Pendahuluan	5
1.7.2. BAB II : Tinjauan Pustaka	5
1.7.3. BAB III : Metodologi Penelitian	6
1.7.4. BAB IV : Hasil Analisis dan Pembahasan	6
1.7.5. BAB V : Penutup	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Garam (NaCl)	7

2.1.1. Pengertian Garam	7
2.1.2. Jenis dan Kegunaan Garam	9
a. Garam Industri	9
b. Garam Konsumsi	10
c. Cara Pengawetan	11
d. Garam Rakyat	11
e. Garam Meja	12
2.2 Komposisi Air Laut	12
2.3 Kristalisasi	14
2.3.1. Pengertian Kristalisasi	14
2.3.2. Mekanisme Kristalisasi	27
1. Kondisi Lewat Jenuh	29
2. Kondisi Lewat Dingin	29
2.4 Faktor yang Mempengaruhi Kristalisasi	35
a. <i>Impurities</i>	35
b. <i>Temperatur</i>	36
c. <i>Ukuran kristal</i>	36
d. <i>Kelarutan dan supersaturasi</i>	37
e. <i>Aglomerasi</i>	37
2.5 Pemurnian NaCl	37
2.6 Rekristalisasi	38
2.7 Pertumbuhan Kristal	40
2.8 Pengotor	43

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	45
3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian	45
3.2. Bahan Dan Alat Penelitian	45
3.2.1. Bahan Penelitian yang Digunakan	45
3.2.2. Alat – alat Penelitian yang Digunakan	45
3.3. Penetapan Variabel	46

3.4.	Diagram Alir Proses Kristalisasi	47
3.5	Cara Kerja	48
3.5.1.	Penelitian Pendahuluan.....	48
3.5.1.1	Pengambilan Air Laut.....	48
3.5.1.2	Proses Evaporasi.....	49
3.5.1.3	Massa Awal Garam.....	50
3.5.1.4	Proses di Masukan Air Laut yang Telah Di Evaporasi.....	51
3.5.1.5	Proses di Masukan Massa Awal Garam.....	52
3.5.1.6	Waktu Pengkristalan.....	53
3.5.1.7	Pemisahan Kristal Dengan Sisa Air Laut.....	54
3.5.1.8	Pengeringan.....	55
3.5.1.9	Pengayakan Sesuai Ukuran Mesh.....	56
3.6	Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen	58
3.6.1.	Uji Validitas	58
3.6.2	Uji Reliabilitas	59
3.7	Jadwal Kegiatan Penelitian	59
BAB IV HASIL ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN		61
4.1.	Gambaran Awal	61
4.2.	Pembahasan Tabel dan Grafik	62
4.2.1	Pengaruh massa awal garam terhadap rendemen.....	64
4.2.2	Pengaruh waktu pengkristalan terhadap rendemen.....	67
4.2.3	Pengaruh Ukuran Terhadap Rendemen.....	69
4.3	Perhitungan Hasil % Rendemen	68
4.4	Analisis Uji Anova.....	86
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		90

5.1. KESIMPULAN	90
5.2. SARAN	91

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Karakteristik NaCl	8
Tabel 2.2. Standar Mutu Garam Industri	10
Tabel 2.3. Komposisi Air Laut	13
Tabel 3.1. Rencana Runing	57
Tabel 3.2. Jadwal Penelitian	59
Tabel 4.1. Hasil Penelitian	63



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Macam-Macam Kristal	15
Gambar 2.2 Temperatur	20
Gambar 2.3 Kurva Saturasi	21
Gambar 2.4 Konsentrasi Solute	23
Gambar 2.5 Driving Force	25
Gambar 2.6 Bentuk- Bentuk Kristal	26
Gambar 2.7 Skema Nukleasi	34
Gambar 2.8 Konsentrasi	42
Gambar 3.1 Diagram Alir	47
Gambar 3.2 Pengambilan Air Laut	48
Gambar 3.3. Air Laut Di Evaporasi	49
Gambar 3.4 Massa awal Garam	50
Gambar 3.5 Masukan Air Laut yang Telah Di Evaporasi	51
Gambar 3.6 Proses di Masukan Massa Awal Garam	52
Gambar 3.7 Waktu Pengkristalan	53
Gambar 3.8 Pemisahan Kristal Dengan Sisa Air Laut	54
Gambar 3.9 Pengeringan	55
Gambar 3.10 Pengayakan Sesuai Ukuran Mesh	56
Gambar 4.1 Pengaruh Kristal Awal Terhadap Rendemen	54
Gambar 4.2 Pengaruh Waktu Pengkristalan Terhadap Rendemen	57
Gambar 4.3 Pengaruh Ukuran Mesh Terhadap Rendemen	58
Gambar 4.4 Uji Anova Pengaruh Massa Awal Garam Terhadap Rendemen.....	86
Gambar 4.5 Uji Anova Pengaruh Waktu Pengkristalan Terhadap Rendemen.....	88