

ANALISA PEMURNIAN GARAM DENGAN METODE HIDRO EKSTRAKSI BATCH DAN KONTINUE DI KABUPATEN JENEPONTO

*SALT PURIFICATION ANALYSIS USING BATCH AND CONTINUOUS
HYDROEXTRACTION METHODS IN JENEPONTO DISTRICT*

Nurhikmah Wahab*¹⁾, Irawati Ramli²⁾

Universitas Teknologi Sulawesi

*e-mail: nurhikmahwahab05@gmail.com

irawatiramli89@gmail.com

ABSTRACT

Indonesia is an archipelago with a coastline of 95,181 km and sea area of around 5.8 million km² or 70% of the total area of Indonesia. Salt production is one of the national issues of concern to the government at this time. Salt farmers in Jeneponto Regency, especially in Bangkala Subdistrict still produce traditional salt with technology that is still very simple (traditional), causing low salt quality. This study aims to (1) find a salt purification method that can be applied in Indonesia to improve the quality of salt in Jeneponto Regency, (2) To analyze levels of salt purity using samples of community salt produced in the Jeneponto area, and (3) to be able to utilize people's salt for further processing into products with higher selling value. The stages of the research method are the process of salt purification by continuous and batch hydroextraction methods, making crystallization of salt purification, drying the salt resulting from the purification crystallization using an oven, dissolving samples of the results of crystallization of purification of salt with a size of -30 mesh, 18-30 mesh, and 10-18 mesh mesh for analysis. Analyze the salts resulting from purification by determining the levels of NaCl, Ca and Mg using the titration process. Methods that meet the requirements of the SNI industry standard salt are found in the batch hydrolysis process method at -30 mesh sieve size in 30 minutes by obtaining values of 98.97% NaCl, Ca 0.084%, and 0.051% Mg content.

Keywords : *salt, hydroextraction, purification*

LATAR BELAKANG

Secara fisik, garam adalah benda padatan berwarna putih berbentuk kristal yang merupakan kumpulan senyawa dengan bagian terbesar natrium klorida (>80%) serta senyawa lainnya seperti magnesium klorida, magnesium sulfat, kalsium klorida, dan lain-lain. Garam mempunyai sifat/karakteristik higroskopis yang berarti mudah menyerap air, bulk density (tingkat kepadatan) sebesar 0,8-0,9 dan titik lebur pada tingkat suhu 801°C. Hingga saat ini, petani garam hanya dapat menghasilkan garam dengan kadar 85-95% NaCl melalui proses evaporasi air laut (Kusnarjo, 2000). Garam NaCl atau garam dapur merupakan hasil reaksi kimia antara asam kuat HCl dengan basa kuat (NaOH). Pada garam dapur terdapat ikatan ion antara Na⁺ dengan Cl⁻. Sebagai akibat adanya gaya tarik menarik itu terbentuklah kelompok dari sejumlah besar ion Na⁺ dan Cl⁻ yang merupakan kristal padat. Kadar ini masih belum memenuhi standar kualitas garam industri yang membutuhkan garam dengan kadar 96% pada SNI 0303:2012. Standar garam industri dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. SNI Garam Industri

Parameter	Kadar %		
	SNI	Amerika	
		min	maks
NaCl	Min 96	99,48	99,787
SO ²⁻ ₄	Maks 0,2	0,091	0,289
Mg	Maks 0,06	0,002	0,074
Ca	Maks 0,1	0,037	0,076
Partikel tak terlarut	-	0,002	0,066

Sumber: Departemen Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia

Pengayakan merupakan pemisahan berbagai campuran partikel padatan yang mempunyai berbagai ukuran bahan dengan menggunakan ayakan. Pengayakan merupakan pemisahan berbagai campuran partikel padatan yang

mempunyai berbagai ukuran bahan dengan menggunakan ayakan. Pengayakan atau penyaringan adalah proses pemisahan secara mekanik berdasarkan perbedaan ukuran partikel.

Tabel 2. Sifat Fisik Natrium Klorida

Parameter	
Massa molekul, g/mol	58,44
Bentuk kristal	Kubik
Warna	Tidak berwarna-putih
Densitas, g/mL	2,165
Titik leleh, °C	801
Titik didih, °C	1413
Kekerasan, skala Mohs	2,5
Kapasitas panas, J/g °C	0,853
Panas peleburan, J/g	517,1
Kelembaban kritik pada 20 °C, %	75,3

Sumber : Othmer, 1969

NaCl dapat diperoleh dari air laut, batuan garam, atau larutan alamiah. Umumnya NaCl mengandung pengotor berupa magnesium sulfat, magnesium klorida, kalsium sulfat, kalsium klorida, dan air. Pengotor dipermukaan kristal umumnya direduksi dengan proses pencucian, baik menggunakan air maupun larutan garam jenuh.

TEORI

Proses pemurnian garam yang mengaplikasikan metode hidroekstraksi adalah proses SALEX (KREBBS Swiss) (Sedivy, 2009). Pengotor yang tak larut, seperti debu dan pasir yang ikut mengkristal dalam garam direduksi secara hydromilling, dimana kristal garam dihancurkan dan dicuci menggunakan larutan garam murni jenuh, sehingga pengotor yang tak larut yang erjebak di dalam kristal dapat keluar dan ikut terbawa dalam larutan garam murni jenuh. Sedangkan pengotor terlarut (terutama Ca²⁺ dan Mg²⁺) direduksi dengan proses pencucian. Kristal garam dikontakkan dengan larutan garam

murni jenuh yang dialirkan secara counter current. Proses ini dapat mereduksi pengotor tak larut maupun terlarut di permukaan dan di dalam kristal garam hingga menghasilkan garam dengan kemurnian 99,7-99,8% NaCl.

Hidroekstraksi merupakan proses ekstraksi padat-cair menggunakan pelarut air. Ekstraksi padat-cair meliputi 2 tahap, yaitu :

1. Kontak pelarut dengan zat padat sehingga zat padat yang diekstraksi dipindahkan ke pelarut
2. Pemisahan larutan dari zat padat sisa

Berdasarkan beberapa teknologi dan penelitian mengenai proses pemurnian garam yang pernah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya, kelebihan dan kekurangan dari masing-masing metode tersebut dapat dilihat pada tabel 2. Berdasarkan tabel 2, pemurnian garam dilakukan lebih efektif dan efisien dengan metode hidroekstraksi. Proses ini melibatkan prinsip kelarutan garam dan pengotor yang terkandung di dalamnya. Pengontakan larutan garam jenuh sebagai larutan pencuci dengan unggun kristal garam pun ikut memberikan efek pada hasil proses pemurnian ini.

Tabel 3. Kelebihan dan kekurangan beberapa metode pemurnian garam

Metode	Keuntungan	kerugian
Pengedapan	Proses mudah Tidak ada kebutuhan energi / kecil Alat sederhana	Butuh bahan kimia tambahan Kemurnian maks 90%
Evaporasi-kristalisasi	Kemurnian maks 90%	Proses relatif lama Buruh energi (panas) Alat khusus (evaporator/kritalisir) Hilang garam >10%
Pencucian dengan larutan	Kemurnian maks 99,79% Hilang	Teknologi ini belum berkembang

garam jenuh (hidroekstraksi)	garam 1-2%	
------------------------------	------------	--

Metode hidroekstraksi dapat meminimalisasi penggunaan energi panas dan hilang garam akibat proses pencucian. Hal ini disebabkan karena pada proses ini pencucian dilakukan menggunakan larutan garam murni jenuh, sehingga hanya pengotor saja yang akan ikut melarut sedangkan garam hasil pemurnian akan tetap diperoleh dalam bentuk kristal. Selanjutnya, energi panas hanya dibutuhkan untuk mengeringkan kristal garam murni saja.

METODE PENELITIAN

Untuk Penelitian ini pengambilan sampel garam rakyat dilakukan di Paccelanga Kelurahan Pallenggo Kecamatan Bangkala di Kabupaten Jeneponto. dan untuk analisa hasil garam dilaksanakan di PT Sucofindo Jl.Urip Sumoharjo No.90A, Makassar. Adapun waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah adalah ± 12 bulan, yaitu dari bulan Januari 2019 sampai dengan Desember 2019.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bahan baku dan bahan analisis. Untuk bahan baku yang digunakan adalah garam rakyat (garam dari jeneponto), dan bahan bahan analisis yang digunakan adalah larutan Nacl murni, aquades, kertas saring, larutan EDTA, Larutan KOH, Larutan TEA, indikator Inmurexide, Buffer, indikator EBT, larutan AgNO3, indikator K2CrO4. Alat yang diperlukan pada penelitian meliputi alat utama dan alat penunjang. Alat utama yang digunakan adalah gelas kimia, neraca digital, hot plate, dan buret. Alat penunjang yang digunakan adalah stopwatch, erlenmeyer, labu ukur, pengaduk, ayakan (-30mesh,-18+30mesh, dan -10+18mesh), oven, pengaduk stirel, petridish, labu semprot

Dalam Proses analisis data dalam penelitian ini, kualitas garam bahan baku dan garam hasil

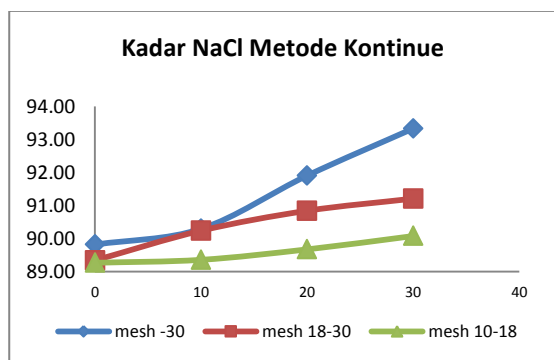
pemurnian akan ditentukan berdasarkan analisis kadar NaCl, Ca²⁺, dan Mg²⁺. Analisis kadar Ca²⁺ dan Mg²⁺ yang mengacu pada metode analisis standar SNI 0303 : 2012. Analisis ini dilakukan dengan metode titrasi kompleksometri menggunakan larutan EDTA dan indikator EBT untuk menentukan total kadar Mg²⁺, serta titrasi kompleksometri menggunakan larutan EDTA dan larutan TEA dengan indikator murexide untuk menentukan kadar Ca²⁺. Kadar NaCl ditentukan berdasarkan selisih titran menggunakan larutan AgNO₃ dan indikator K₂CrO₄

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan Awal Garam

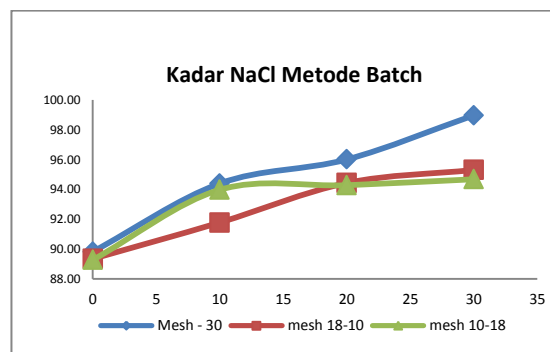
Garam yang digunakan sebagai bahan baku pada penelitian ini merupakan garam rakyat (garam dari daerah Jeneponto). Kualitas garam rakyat ini diayak sehingga diperoleh partikel garam ukuran 30 mesh, 18 - 30 mesh, dan 10 - 18 mesh. Pada penelitian ini dipilih partikel garam dengan ukuran yang cukup besar, kemudian dilakukan pengayakan untuk mendapatkan ukuran partikel yang lebih kecil. Setelah diperoleh ukuran partikel garam, kristal garam dikeringkan dalam oven dengan temperatur 105°C selama 24 jam

Perbandingan Kualitas Garam Hasil Hidroekstraksi Kontinue dan Batch Pada Kadar NaCl



Gambar 1. Kadar NaCl pada hidroekstraksi kontinue

Berdasarkan data yang terlampir pada gambar 1 untuk kadar NaCl hidroekstraksi secara kontinue dapat dilihat untuk ukuran ayakan (mesh -30) pada waktu dimenit awal terdapat nilai NaCl yang diperoleh 89,81%, pada waktu 10 menit NaCl 80,29%, pada waktu 20 menit NaCl 91,90%, dan diwaktu 30 menit nilai NaCl 93,33%. Dan ukuran ayakan (18-30 mesh) pada waktu dimenit awal NaCl yang diperoleh 89,34%, pada waktu 10 menit NaCl 90,24%, pada waktu 20 menit NaCl 90,84%, dan pada waktu 30 menit nilai NaCl 91,21%. Sedangkan untuk ukuran ayakan (10-18 mesh) di waktu menit awal terdapat nilai NaCl 89,26%, diwaktu 10 menit nilai NaCl 89,35%, menit 20 nilai NaCl 8,67%, dan dimenit 30 terdapat nilai NaCl 90,07%

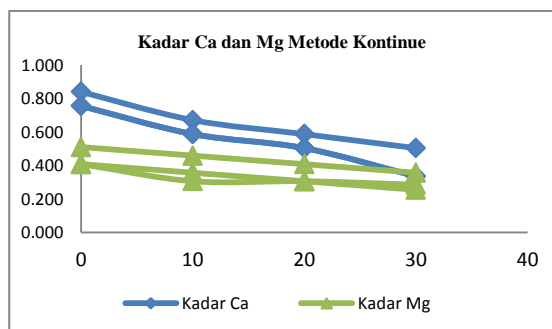


Gambar 2. Kadar NaCl pada hidroekstraksi batch

Sedangkan untuk data yang terlampir berdasarkan pada gambar 2 untuk kadar NaCl hidroekstraksi secara batch dapat dilihat untuk ukuran ayakan (mesh -30) di dimenit awal terdapat nilai NaCl yang diperoleh 89,81%, dan pada waktu 10 menit nilai NaCl 94,39%, di waktu 20 menit NaCl 96,01%, dan diwaktu 30menit nilai NaCl 98,97%. Sedangkan untuk ukuran pada ayakan (18– 30 mesh) pada waktu dimenit awal NaCl yang diperoleh 89,34%, di waktu 10 menit NaCl 91,77%, dan pada waktu 20 menit NaCl 94,43%, pada waktu 30 menit nilai NaCl 95,31%. Sedangkan untuk ukuran ayakan (10-18 mesh) di waktu menit awal terdapat nilai NaCl 89,26%, diwaktu 10 menit nilai NaCl 93,98%, menit 20

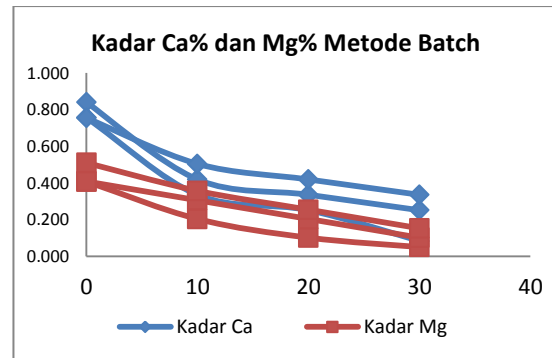
menit nilai NaCl 94,28%, sedangkan untuk dimenit 30 terdapat nilai NaCl 94,68%

Perbandingan Kualitas Garam Hasil Hidroekstraksi Kontinue dan Batch Pada Nilai Kadar Ca dan Kadar Mg.



Gambar 3. Kadar Ca dan Mg pada hidroekstraksi kontinue

Berdasarkan data yang terlampir pada gambar 3 untuk penentuan kadar Ca dan Mg pada keadaan kontinue diperoleh nilai untuk ukuran ayakan (mesh 30) di menit awal diperoleh nilai kadar Ca 0,756% dan Mg 0,408%, dimenit ke 10 kadar Ca 0,588% dan Mg 0,306%, dimenit 20 diperoleh nilai kadar Ca 0,50% dan Mg 0,285%, dan dimenit ke 30 nilai kadar Ca 0,335% dan Mg 0,285%. Untuk ukuran ayakan (mesh 18 -30) diperoleh nilai kadar Ca dimenit awal 0,840% dan Mg 0,408%, menit ke 10 nilai kadar Ca 0,671% dan Mg 0,357%, dan untuk dimenit ke 20 nilai kadar Ca 0,587% dan Mg 0,306%, dan dimenit ke 30 nilai kadar Ca 0,503% dan Mg 0,255%. Sedangkan untuk ayakan dengan ukuran (mesh 10 – 18) diperoleh pada waktu awal nilai kadar Ca 0,755% dan Mg 0,510%, dimenit ke 10 nilai kadar Ca 0,587% dan Mg 0,459%, dimenit ke 20 nilai kadar Ca 0,503% dan Mg 0,408%, dan untuk waktu ke 30 menit diperoleh nilai kadar Ca 0,336% dan Mg 0,357%.



Gambar 4. Kadar Ca dan Mg pada hidroekstraksi batch

Sedangkan untuk data yang terlampir pada gambar 4 untuk penentuan kadar Ca dan Mg pada keadaan batch dapat diperoleh nilai untuk ukuran ayakan (mesh 30) di menit awal diperoleh nilai kadar Ca 0,756% dan Mg 0,408%, untuk waktu 10 menit nilai kadar Ca 0,336% dan Mg 0,204%, untuk menit waktu ke 20 diperoleh nilai kadar Ca 0,252% dan Mg 0,102% dan dimenit ke 30 nilai kadar Ca 0,084% dan Mg 0,051%. Dan untuk ukuran ayakan (mesh 18 -30) diperoleh nilai kadar Ca dimenit awal 0,840% dan Mg 0,408%, pada waktu menit ke 10 nilai kadar Ca 0,419% dan Mg 0,306%, dimenit ke 20 nilai kadar Ca 0,336% dan Mg 0,204%, dan untuk dimenit ke 30 terdapat nilai kadar Ca 0,252% dan Mg 0,102%. Sedangkan untuk ayakan dengan ukuran (mesh 10 – 18) diperoleh pada waktu awal nilai kadar Ca 0,755% dan Mg 0,510%, dimenit ke 10 nilai kadar Ca 0,504% dan Mg 0,510%, dan dimenit ke 20 nilai kadar Ca 0,419% dan Mg 0,255%, sedangkan pada waktu menit ke 30 diperoleh nilai kadar Ca 0,336% dan Mg 0,153%

Kualitas Garam Hasil Hidroekstraksi pada Berbagai Waktu Ekstraksi

Waktu ekstraksi menjadi salah satu faktor yang menentukan kualitas garam hasil pemurnian dengan metode hidroekstraksi. Semakin lama waktu ekstraksi akan semakin lama pula waktu kontak antara kristal garam dengan larutan pengeksrak, sehingga pengotor yang terdapat di permukaan kristal maupun di dalam kisi kristal akan lebih banyak tereduksi, sehingga pada akhir proses hidroekstraksi Ca²⁺ dan Mg²⁺ yang tertinggal di dalam kristal garam hanya tinggal

sedikit dan garam menjadi lebih murni (kadar NaCl lebih tinggi).

KESIMPULAN DAN SARAN

Diperoleh kualitas garam dengan hasil 2 proses hidroekstraksi. Adapun metode yang memenuhi persyaratan standar SNI garam industri yaitu terdapat pada metode proses hidroekstraksi secara batch pada ukuran ayakan -30 mesh di waktu 30 menit dengan memperoleh nilai kadar NaCl 98,97%, kadar Ca 0,084%, dan kadar Mg 0,051%.

Berdasarkan hasil analisa kadar pemurnian garam (NaCl) dengan menggunakan sampel garam rakyat yang diproduksi di daerah Jeneponto dari 2 proses hidroekstraksi yaitu proses hidroekstraksi secara kontinue dan batch. Untuk hidroekstraksi secara kontinue nilai kadar NaCl maks 93,33% sedangkan untuk hidroekstraksi secara batch kadar NaCl maks 98,97%. Dan dari hasil percobaan laboratorium analisis pemurnian garam yang terlampir pada tabel 1 dan tabel 2 untuk variasi waktu dan ukuran mesh dalam penentuan kadar NaCl sangat berpengaruh, karena semakin lama waktu kontak terhadap larutan jenuh maka semakin tinggi kadar NaCl nya dan semakin kecil ukuran butiran garam (ukuran mesh) maka semakin tinggi pula kadar NaCl yang didapatkan.

Dari hasil percobaan analisis laboratorium didapatkan nilai kemurnian garam yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kadar garam rakyat (garam jeneponto) sebelum dilakukan penelitian. Hal ini dapat dimanfaatkan sebagai nilai jual yang lebih tinggi dan meningkatkan nilai

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu untuk dapat meningkatkan kualitas garam, teknik operasi hidroekstraksi ini masih harus dikembangkan lebih jauh lagi dengan mempertimbangkan variabel-variabel proses lainnya, dan perlu dilakukan penelitian dengan metode lainnya yang bisa meningkatkan kualitas garam.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2002. SNI dan SII Garam Untuk Industri. Departemen Perindustrian dan Perdagangan RI.
- BPPI-Dept.Perindustrian (2002). SNI dan SII Garam Untuk Industri, Departemen Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia
- Kementrian Kelautan dan Perikanan, (2007), Panduan Pengembangan Usaha Terpadu Garam dan Artemia, Pusat Riset Wilayah Laut dan Sumberdaya Non Hayati Badan Riset Kelautan dan Perikanan Departemen Kelautan dan Perikanan.
- artina, Angela, dan Judy Reti Witono, (2015) : Pemurnian Garam dengan Metode Hidroekstraksi Batch, Prosiding The 1st University Research Colloquium 2015 (ISSN 2407-9189), hal. 36-42, Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
- Mayasari, V. A., Lukman, R. (2011). Studi Peningkatan Mutu Garam dengan Pencucian
- Martina, Angela, Ginanjar K.P., Willy, dan Judy Reti Witono, (2015) : Pemurnian Garam Rakyat Melalui Proses Hidroekstraksi Secara Batch, Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia UNPAR 2015, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung
- Mc Cabe, W.L., Smith, J.C., Harriott, Peter. 1976. Unit Operations of Chemical Engineering, edisi 5, halaman 894-899. New York : Mc Graw-Hill Book Company.
- Othmer, K. 1969. *Encyclopedia of Chemical Technology*. Edisi 2. Volume 18. John Wiley and Sons Inc. USA.
- Setyoprato, P. Siswanto, W. dan Ilham, H.S 2003. Studi Eksperimental pemurnian Garam NaCl dengan Cara Reklitalisasi Surabaya. http://repository.ubay.ac.id/28/1/Art002_Puguh.pdf. Diakses tanggal 16 September 2012