

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Penambahan bahan kimia pada air laut dengan tingkat salinitas 3,5^oBe masih belum dapat menghasilkan kadar NaCl yang tinggi dan sesuai dengan standar kandungan garam menurut SNI.
2. Kadar NaCl tertinggi didapatkan pada run 8 dengan variasi penambahan Na₂CO₃ 1:1,33 terhadap kadar Ca²⁺ air laut artifisial pada 16^oBe dan juga BaCl₂ 1:2,71 terhadap kadar Ca²⁺ awal pada 22^oBe. Kadar NaCl mencapai 94,082 %.
3. Penambahan rasio bahan kimia pengendap membuat jumlah massa endapan pengotor yang dihasilkan menjadi lebih banyak dan dapat meningkatkan kemurnian garam.
4. Penambahan Na₂CO₃ menghasilkan endapan dengan kadar Ca²⁺ lebih dominan dan efektif untuk penghilangan pengotor Ca²⁺.
5. Penambahan NaOH menghasilkan endapan kadar Mg²⁺ lebih dominan dan efektif untuk menghilangkan pengotor Mg²⁺.
6. Pada penambahan BaCl₂ masih menghasilkan filtrat yang sedikit keruh dan memiliki endapan dengan kadar Ca²⁺ dan Mg²⁺ yang rendah.
7. Semakin tinggi tingkat konsentrasi air laut (salinitas) maka semakin jenuh larutan dan semakin mudah suatu senyawa pengotor untuk mengendap dan membuat kemurnian garam menjadi meningkat.

5.2 Saran

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai waktu pengendapan dan cara pengendapan yang efektif untuk penambahan bahan kimia pada air laut agar penghilangan pengotor lebih efektif dan ukuran partikel cukup besar untuk tersaring.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai metode penambahan bahan pengendap terbaik pada titik salinitas yang berbeda-beda agar didapat tingkat salinitas terbaik untuk pemisahan pengotornya.
3. Perlu pertimbangan untuk penambahan bahan kimia pengendap dalam fasa cair agar dapat diketahui cara penambahan bahan kimia yang lebih efisien.

4. Perlu adanya analisa SO_4^{2-} agar penambahan BaCl_2 menjadi lebih baik (diketahui kandungan secara tepat) dan analisis kandungan garam dan endapan secara lengkap.
5. Mempelajari penggunaan pH larutan induk endapan penambahan NaOH untuk titrasi kompleksimetri agar dapat meminimalisir pengaruh kelarutannya terhadap ketelitian analisa yang dilakukan dan mempertimbangkan pemakaian XRF dan AAS untuk analisa pengotor dan garam untuk hasil yang lebih akurat.
6. Perlu adanya mempelajari mengenai wadah yang tepat untuk evaporasi dan pengendapan agar dapat meminimalisir karat dan kerak yang terbentuk dan meminimalisir faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil endapan dan garam yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, T.R., Supangat, A., 2006. *Buku Panduan Pengembangan Usaha Terpadu Garam Dan Artemia*. Pusat Riset Wilayah Laut dan Sumberdaya Nonhayati Badan Riset Kelautan dan Perikanan Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta, pp. 1-40.
- Abdel-Aal, Hussein, Khaled Zohdy, and Maha Abdelkreem. 2017. "Seawater Bittern a Precursor for Magnesium Chloride Separation: Discussion and Assessment of Case Studies." *International Journal of Waste Resources* 07.
- Antony, A., Low, J. H., Gray, S., Childress, A. E., Le-Clech, P., Leslie, G. 2011. *Scale Formation and Control in High Pressure Membrane Water Treatment Systems: A review*. *Journal of Membrane Science*, 383, 1-16.
- Barbosa, Maria C. and Fuentes-Azcatl. Raul, 2016. *Sodium Chloride, NaCl: New Force Field*. American Chemical Society.
- Bénézech, P., Saldi, G. D., Dandurand, J.-L., & Schott, J. (2011). *Experimental determination of the solubility product of magnesite at 50 to 200°C*. *Chemical Geology*, 286(1-2), 21–31.
- Bhatt J J. 1978. *Oceanography Exploring the Planet Ocean*. New York: D. Van Nostrand Company.
- Bloomberg, Arthur, and Kurt Ladenburg. 1959. "The Occurrence of Impurities in Rock Salt, Solar Salt, and Purified Sodium Chloride." *Journal of The Electrochemical Society* 106(1):54. doi: 10.1149/1.2427265.
- Castro P. and Huber M. E. (2000). *Marine Biology, 3rd edition*. USA: McGraw Hill Companies.
- Chang, Raymond. 2004. *Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti. Ed. ke-3*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Devi Maulana, Khoironni, Muhammad Mu'min Jamil, Priyus Eka Manunggal Putra, Baiti Rohmawati, and Rahmawati. 2017. "Peningkatan Kualitas Garam Bledug Kuwu Melalui Proses Rekrystalisasi Dengan Pengikat Pengotor CaO, Ba(OH)₂, Dan (NH₄)₂CO₃." *Journal of Creativity Student* 2(1):42–46.
- Geankoplis, C.J., 2003, *Transport Processes and Unit Operations, 4th ed.*, Prentice-Hall International, Tokyo
- Gemati, A., Gunawan, G., & Khabibi, K. (2013). Pemurnian Garam NaCl melalui Metode Rekrystalisasi Garam Krosok dengan Penambahan Na₂CO₃, NaOH dan Polialuminium Klorida untuk Penghilangan Pengotor Ca²⁺ dan Mg²⁺. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 16(2), 50-54.
- Ihsan, D., I., & Djaeni, M. 2013. *Improving Public Salt Quality by Chemical Treatment*. *Journal of Coastal Development*, 5(3), 111-116
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). 2019. *Kondisi Garam Nasional Periode 2015-2019*. [Online]. Available at: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2017/03/07/226-ribu-ton-garam-impor-siap-masuk-indonesia>. Diakses Januari 2021

- Kore BP, Pardhi SA, Dhoble NS, Dhoble SJ, Swart HC. 2017. *Luminescence characterization of Dy and Eu doped Na₆Mg(SO₄)₄ phosphors*. Luminescence :the journal of biological and chemical luminescence 32:564-72.
- Lesdantina, Dina and Istikomah, (2009) *Pemurnian NaCl dengan Penambahan Natrium Karbonate*. In: "Seminar Tugas Akhir S1 Teknik Kimia UNDIP 2009", Jurusan Teknik Kimia UNDIP. .
- Mamayev, O. I., ed. 1975. "Chapter 3 Fundamentals of the Thermodynamics of Sea Water." Pp. 49–88 in *Temperature - Salinity Analysis of World Ocean Waters*. Vol. 11, Elsevier Oceanography Series. Elsevier.
- Nugroho, Mahful Doni. 2016. *Pembentukan Kerak CaCO₃-CaSO₄ Dengan Konsentrasi Ca²⁺ 3000ppm Pada Suhu 30C Dan 40C Dalam Pipa Beraliran Laminar*.
- Nybakken, J. W. (1992). *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis*. H. M. Eidman, D. G. Bengen, Malikusworo H., dan Sukristijono S., Penerjemah. Terjemahan dari: *Marine Biology: An Ecological Approach*. Jakarta: Gramedia.
- Oktavia, Klara, Nurlina, Shofiyani, Anis. 2018. "Penurunan Kadar Ion Sulfat Dalam Air Menggunakan Komposit Kitosan/Zeolit/Pva." *Jurnal Kimia Khatulistiwa* 7(4):66–74.
- Othmer, K., 1969. *Encyclopedia of Chemical Technology, 2nd ed.*, Vol 18, John Wiley and Sons Inc., USA.
- Perry's.2008. *Chemical Engineer's Handbook, Ed. 8th*.Mc Graw Hill Book Company: London.
- PT. Garam. 2000. *Teknologi Pembuatan dan Kendala Produksi Garam di Indonesia*. Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Pujiastuti, C., Y. Ngatilah, K. Sumada, and S. Muljani. 2018. "The Effectiveness of Sodium Hydroxide (NaOH) and Sodium Carbonate (Na₂CO₃) on the Impurities Removal of Saturated Salt Solution." *Journal of Physics: Conference Series* 953(1).
- Riley and Skirrow. 1975. *Chemical Oceanography*. Academic Press. London.
- Roessianna, D L. dkk. 2014. *Model Persamaan Faktor Koreksi pada Proses Sedimentasi dalam Keadaan Free Settling*. Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan Volume 6 Nomor 2. Halaman 98-106
- Ropp, R. C. 2013. "Chapter 1 - The Alkaline Earths as Metals." Pp. 1–23 in *Encyclopedia of the Alkaline Earth Compounds*, edited by R. C. Ropp. Amsterdam: Elsevier.
- Rukuni. 2012. "The Effect of Temperature and Pressure on the Separation of Calcium Carbonate and Barium Sulphate from a Mixed Sludge." *Journal of Chemical Engineering & Process Technology* 03(03).
- Saksono, Nelson. 2010. "Studi Pengaruh Proses Pencucian Garam Terhadap Komposisi Dan Stabilitas Yodium Garam Konsumsi." *MAKARA of Technology Series* 6(1)
- Setyadi, Suratno Lourentius, Ezra Ariella W, and Gede Prema M.S. 2013. "Menentukan Persamaan Kecepatan Pengendapan Pada Sedimentasi." *Ilmiah Teknisk* 12(2):9–17.

- Soesilowati, ETTY. 2013. "Penguatan Industri Garam Nasional Melalui Perbaikan Teknologi Budidaya Dan Diversifikasi Produk." *Sainteknologi : Jurnal Sains Dan Teknologi* 11(2):129–42.
- Subiyantoro. S, 2001. *Mengenal Lebih Jauh Tentang Garam*, BPPP Banyuwangi, Jawa Timur.
- Sulistiyono, Eko dan Chrisayu, Nadia. 2016. *Ekstraksi Garam Magnesium dari Air Laut melalui Proses Kristalisasi*. Pusat Penelitian Metalurgi dan Material, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Tangerang Selatan, Indonesia.
- Sumada, Ketut, Retno Dewati, and Suprihatin. 2016. "Garam Industri Berbahan Baku Garam Krosok Dengan Metode Pencucian Dan Evaporasi." *Teknik Kimia* 11(1):30–36.
- Sulistrayaningsih, Triastuti, and Wisnu Sunarto. 2017. "Inovasi Pemurnian Garam (Natrium Klorida) Menggunakan Zeolit Alam Sebagai Pengikat Impuritas Dalam Proses Kristalisasi." *Inovasi Pemurnian Garam (Natrium Klorida) Menggunakan Zeolit Alam Sebagai Pengikat Impuritas Dalam Proses Kristalisasi* 15(2):147–56. 03.
- Wirawan, Jerome. 2017. *Indonesia negara maritim tapi mengapa harus mengimpor garam?* BBC. Available at : <https://www.bbc.com/indonesia/indonesia-407921>. Diakses pada Juni 2019.
- Yulianda, Fredinan (2009) *Biologi Kelautan*. In: Pengantar Lingkungan Laut. Universitas Terbuka, Jakarta, pp. 1-57
- Yuliani, Febri dan Zainul, Rahadian. 2018. *Analisis Termodinamika Molekul Magnesium Sulphate (MgSO₄)*. Padang : Universitas Negeri Padang.