

## BAB V

### KESIMPULAN



#### 5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh beberapa kesimpulan:

1. Garam hasil pemurnian belum dapat mencapai standar garam industri yaitu 98,5%.
2. Persen penurunan  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  terbesar terdapat pada garam K1 ukuran -10+20, yaitu sebesar 73,11% dan 77,13%.
3. Kadar NaCl pada garam K1 dan K2 mengalami kenaikan dari bahan bakunya, sedangkan garam K3 mengalami penurunan.
4. Persen NaCl tertinggi yang diperoleh dari proses hidroekstraksi ini terdapat pada garam K3, yaitu sebesar 98,89%.
5. Semakin kecil ukuran partikel garam maka semakin banyak  $\text{Mg}^{2+}$  yang dapat terekstrak, sedangkan pengaruh ukuran partikel terhadap kadar  $\text{Ca}^{2+}$  tidak terlihat kecenderungannya.
6. Semakin kecil ukuran partikel garam maka semakin tinggi persen NaCl yang diperoleh dari proses hidroekstraksi.

#### 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian ini adalah:

1. Garam K3 sebaiknya tidak perlu dilakukan proses hidroekstraksi.
2. Perlu dilakukan variasi ukuran partikel garam yang lebih kecil dan rentang yang tidak terlalu dekat untuk mengetahui kadar NaCl maksimum yang dapat diperoleh.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kondisi optimal proses hidroekstraksi.
4. Perlu studi lebih lanjut tentang pemanfaatan larutan garam jenuh yang sudah digunakan sepanjang penelitian.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. A. Mohi, "Analisis Potensi Pengembangan Tambak Garam di Desa Siduwonge Kecamatan Randangan Kabupaten Pohuwato," 2014.
- [2] I. Akuntono, "Mengkawatirkan, Angka Kelahiran di RI Tiap Tahun Setara Jumlah Penduduk Singapura," *Kompas*, 29 September 2015. [Online]. Available: <http://nasional.kompas.com/read/2015/09/29/13574351/Mengkawatirkan.Angka.Kelahiran.di.RI.Tiap.Tahun.Sejumlah.Penduduk.Singapura>. [Diakses 7 Mei 2016].
- [3] G. Gumelar, "Menteri Susi Bidik Swasembada Garam Dua Tahun Lebih Cepat," *CNN Indonesia*, 6 Januari 2015. [Online]. Available: <http://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20150106072057-92-22582/menteri-susi-bidik-swasembada-garam-dua-tahun-lebih-cepat/>. [Diakses 20 Maret 2016].
- [4] G. W. Kemala, "Analisis Faktor-faktor yang Memengaruhi Impor Garam Indonesia (Dari Negara Mitra Dagang Australia, India, Selandia Baru, dan Cina)," Institut Pertanian Bogor, Bogor, 2013.
- [5] F. D. Sutianto, "Kenapa Sih Indonesia Masih Impor Garam?," *detik.com*, 22 September 2015. [Online]. Available: <http://finance.detik.com/read/2015/09/22/081257/3025068/4/kenapa-sih-indonesia-masih-impor-garam>. [Diakses 6 April 2016].
- [6] F. D. Sutianto, "Jangan Kaget, RI Tercatat Impor Garam dari Singapura," *detik.com*, 22 September 2015. [Online]. Available: <http://finance.detik.com/read/2015/09/22/111559/3025291/4/jangan-kaget-ri-tercatat-impor-garam-dari-singapura>. [Diakses 2 Mei 2016].
- [7] Anonim, "Belum Mampu Produksi Sendiri Garam Industri Terpaksa Diimpor Iklim Kering Pendek Jadi Salah Satu Kendala," *NERACA*, 1 Juni 2015. [Online]. Available: <http://www.neraca.co.id/article/54470/belum-mampu-produksi-sendiri-garam-industri-terpaksa-diimpor-iklim-kering-pendek-jadi-salah-satu-kendala>. [Diakses 29 Februari 2016].
- [8] Widayat, "Production of Industry Salt with Sedimentation – Microfiltration Process: Optimization of Temperature and Concentration by Using Surface Response Methodology," *TEKNIK*, vol. 30, no. 1, p. 11, 2009.
- [9] K. Perdagangan, "Data Impor Garam/Juta Ton," *Tempo Inti Media*, 8 Desember 2014. [Online]. Available: <https://store.tempo.co/infografis/detail/IG201412080004/data-impor-garamjuta-ton#.Vzvvcf97IU>. [Diakses 7 Mei 2016].

- [10] M. Avisena, "Kemendag: Sejak 2013 Tidak Ada Impor Garam Konsumsi," *Bisnis.com*, 20 Agustus 2015. [Online]. Available: <http://industri.bisnis.com/read/20150820/99/463827/kemendag-sejak-2013-tidak-ada-impor-garam-konsumsi>. [Diakses 15 Mei 2016].
- [11] RED, "Swasembada Garam, Butuh Kerjasama Antarmenteri," *Suara Karya*, 29 Oktober 2015. [Online]. Available: <http://www.suarakarya.id/2015/10/29/swasembada-garam-butuh-kerjasama-antarmenteri.html>. [Diakses 6 April 2016].
- [12] A. Martina, J. R. Witono, G. K. Pamungkas dan Willy, "Pengaruh Kualitas Bahan Baku dan Rasio Umpan terhadap Pelarut Pada Proses Pemurnian Garam dengan Metode Hidroekstraksi Batch," *Jurnal Teknik Kimia USU*, vol. 5, no. 1, p. 1, 2016.
- [13] A. L. Rositawati, C. M. Taslim dan D. Soetrisnanto, "Rekristalisasi Garam Rakyat dari Daerah Demak untuk Mencapai SNI Garam Industri," *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, vol. 2, no. 4, p. 217, 2013.
- [14] S. Triastuti, W. Sugiyo dan S. M. R. Sedyawati, "Pemurnian Garam Dapur Melalui Metode Kristalisasi Air Tua dengan Bahan Pengikat Pengotor  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4\text{-NaHCO}_3$  dan  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4\text{-Na}_2\text{CO}_3$ ," *Saintekno*, vol. 8, no. 1, p. 26, 2010.
- [15] D. Wilarso, "Peningkatan Kadar  $\text{NaCl}$  Pada Proses Pencucian Garam Rakyat di Pabrik," *Bulletin Penelitian dan Pengembangan Industri*, no. 21, p. 23, 1996.
- [16] A. Martina dan J. R. Witono, "Pemurnian Garam dengan Metode Hidroekstraksi Batch," *University Research Colloquium 2015*, p. 36, 2015.
- [17] D. Ariono, F. Ramadhan dan Andi Ahmad A, "Peningkatan Kualitas Garam Rakyat Melalui Proses Hidroekstraksi," Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- [18] N. Saksono, "Studi Pengaruh Proses Pencucian Garam terhadap Komposisi dan Stabilitas Yodium Garam Konsumsi," *Makara, Teknologi*, vol. 6, no. 1, p. 7, 2002.
- [19] D. Lesdantina dan Istikomah, "Pemurnian  $\text{NaCl}$  dengan Menggunakan Natrium Karbonat," *Tugas Akhir S1 Teknik Kimia UNDIP 2009*, 2009.
- [20] E. o. E. Britannica, "Salt, Acid-Base Reactions," *Encyclopædia Britannica*, 19 Agustus 2008. [Online]. Available: <http://www.britannica.com/science/salt-acid-base-reactions>. [Diakses 13 Februari 2016].
- [21] A. M. Helmenstine, "Salt Formation - How a Neutralization Reaction Works," *About.com*, [Online]. Available: <http://chemistry.about.com/od/acidsbases/a/aa110204a.htm>. [Diakses 7 Mei 2016].

- [22] R. Chang, *Chemistry*, New York: McGraw-Hill, 2010.
- [23] R. Chang, *Kimia Dasar Konsep-konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 2*, Jakarta: Erlangga, 2008.
- [24] R. A. Day, Jr. dan A. L. Underwood, *Analisis Kimia Kuantitatif Edisi Keenam*, Jakarta: Erlangga, 2002.
- [25] C. Jones, *Jendela Iptek Seri 7: Kimia*, Jakarta: Balai Pustaka, 2000.
- [26] Anonim. [Online]. Available: <http://www.atomsinmotion.com/book/chapter4/salts>. [Diakses 28 Februari 2016].
- [27] Anonim, "Properties of Salt," Salt Association, [Online]. Available: <http://www.saltassociation.co.uk/education/properties-of-salt/>. [Diakses 7 Mei 2016].
- [28] Anonim, "Sodium Chloride," PubChem, [Online]. Available: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5234>. [Diakses 22 Februari 2016].
- [29] Anonim. [Online]. Available: [http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/science/add\\_edexcel/ionic\\_compounds/ionic\\_analysisrev1.shtml](http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/science/add_edexcel/ionic_compounds/ionic_analysisrev1.shtml). [Diakses 22 Februari 2016].
- [30] Anonim. [Online]. Available: [http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/science/add\\_edexcel/ionic\\_compounds/ionic\\_analysisrev4.shtml](http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/science/add_edexcel/ionic_compounds/ionic_analysisrev4.shtml). [Diakses 22 Februari 2016].
- [31] V. M. Sedivy, "Processing of Salt for Chemical and Human Consumption," dalam *9th International Symposium on Salt*, Beijing, 2009.
- [32] Anonim, "Production & Industry," Salt Institute, [Online]. Available: <http://www.saltinstitute.org/salt-101/production-industry/>. [Diakses 15 Maret 2016].
- [33] A. Fielding dan A. Fielding, *The Salt Industry*, Inggris: Shire Publications Ltd, 2006.
- [34] Anonim. [Online]. Available: <http://www.nzdl.org/gsd/collect/fnl2.2/archives/HASHad92.dir/p72a.gif>. [Diakses 11 Mei 2016].
- [35] Anonim, "Rock Salt Production," Salt Association, [Online]. Available: <http://www.saltassociation.co.uk/education/make-salt/rock-salt-production>. [Diakses 10 Mei 2016].
- [36] M. Hidayat, "Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor: 88/M-IND/PER/10/2014 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 132/M-IND/PER/10/2009 tentang Peta Panduan (Road Map) Pengembangan Klaster

Industri Garam,” Jakarta, 2014.

- [37] Apriliana, “Efektivitas Pugar Pemberdayaan Usaha Garam Rakyat – Sebagai Upaya Konkrit Swasembada Garam dan Peningkatan Kesejahteraan Petani,” Institut Pertanian Bogor, Bogor, 2013.
- [38] R. M. S. Soewandi, “Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia Nomor: 360/MPP/Kep/5/2004 tentang Ketentuan Impor Garam,” 31 Mei 2004. [Online]. Available: [http://storage.jak-stik.ac.id/ProdukHukum/Perdagangan/MPP\\_360\\_04.pdf](http://storage.jak-stik.ac.id/ProdukHukum/Perdagangan/MPP_360_04.pdf). [Diakses 2 April 2016].
- [39] Anonim, “Belum Mampu Produksi Sendiri, Garam Industri Terpaksa Diimpor,” Neraca, 1 Juni 2015. [Online]. Available: <http://www.neraca.co.id/article/54470/belum-mampu-produksi-sendiri-garam-industri-terpaksa-diimpor-iklim-kering-pendek-jadi-salah-satu-kendala>. [Diakses 16 Februari 2016].
- [40] A. Safitri, “Tinjauan Kualitas Garam Beriodium di Desa Ajijulu Kecamatan Tiga Panah Kabupaten Karo Tahun 2002,” Universitas Sumatra Utara, Medan, 2002.
- [41] L. Assadad, Utomo dan B. S. Bandol, “Pemanfaatan Garam dalam Industri Pengolahan Produk Perikanan,” *Squalen*, vol. 6, no. 1, p. 31, 2011.
- [42] A. u. Rahman et. al., “Preparation of Analytical Grade Sodium Chloride from Khewra Rock Salt,” *World Application Science Journal*, vol. 9, no. 11, p. 1223, 2010.
- [43] D. W. Oxtoby, H. P. Gillis dan N. H. Nactrieb, Prinsip-prinsip Kimia Modern Edisi Keempat Jilid 1, Jakarta: Erlangga, 2001.
- [44] A. S. Mujumdar, Handbook of Industrial Drying Fourth Edition, Boca Raton: CRC Press, 2014.
- [45] V. M. Sedivy, “Purification of Salt for Chemical and Human Consumption,” *Industrial Minerals*, p. 14, 1996.
- [46] V. M. Sedivy, “Upgrading and Refining of Salt for Chemical and Human Consumption,” *Ahmedabad*, p. 5, 2006.
- [47] A. Martina dan J. R. Witono, “Pemurnian Garam dengan Metode Hidroekstraksi Batch,” Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Katolik Parahyangan, Bandung, 2014.
- [48] S. Prasetyo, S. Henny dan Y. Yohanes, “Pengaruh Rasio Massa Daun Suji / Pelarut, Temperatur dan Jenis Pelarut pada Ekstraksi Klorofil Daun Suji secara Batch dengan Pengontakan Dispersi,” Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat

Universitas Katolik Parahyangan, Bandung, 2012.

- [49] R. Treyball, *Mass-Transfer Operatios Third Edition*, McGraw Hill International Edition, 1981.
- [50] S. Partner, "Liquid-Liquid Extraction," [Online]. Available: <http://www.schulzpartner.com/prospekte/extraktion-en.pdf>. [Diakses 27 April 2016].
- [51] S. S. Handa, S. P. S. Khanuja, G. Longo, D. D. Rakesh, *Extraction for Medicinal Technologies and Aromatic Plants*, International Centre for Science and High Technology, 2008.
- [52] P. S. Nasution, "Karakteristik Simplisisa, Skrining Fitokimia, dan Uji Toksisitas dari Ekstrak Umbi Keladi Tikus (*Tuber typhonii*) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BST)," Universitas Sumatera Utara, 2011.
- [53] R. I. Rais, "Ekstraksi Andrografolid dari *Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees Menggunakan Ekstraktor Soxhlet," vol. 4, no. 1, 2014.
- [54] Wirnia, 1 December 2014. [Online]. Available: <http://analisakimia.com/2014/12/metode-soxhlet/>. [Diakses 21 April 2016].
- [55] J. Suhartono, D. S. Pertiwi, A. Faslah, Y. F. Saputra, "Penentuan Koefisien Perpindahan Massa pada Dekafeinasi Kopi dengan Pelarut Methylene Chloride," Bandung, 2005.
- [56] M. D. Bustan, R. Febriyani, H. Pakpahan, "Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Ukuran Partikel terhadap Berat Oleoresin Jahe yang diperoleh dalam Berbagai Jumlah Pelarut Organik (Methanol)," vol. 15, no. 4, 2008.
- [57] R. S. Rezki, D. Anggoro, Siswarni MZ, "Ekstraksi Multi Tahap Kurkumin dari Kunyit (*Curcuma domestica* Valet) Menggunakan Pelarut Etanol," Universitas Sumatera Utara, 2015.
- [58] Y. L. Maslukhah, T. D. Widyaningsih, E. Waziroh, N. Wijayanti, F. H. Sriherlyna, "Faktor Pengaruh Ekstraksi Cincau Hitam (*Mesona palustris* BL) Skala Pilot Plant," vol. 4, no. 1, 2016.
- [59] K. T. Savjani, A. K. Gajjar dan J. K. Savjani, "Drug Solubility: Importance and Enhancement Techniques," 2012.
- [60] P. Baglioni dan D. Chelazzi, *Nanoscience for the Conservation of Works of Art*, Cambridge: The Royal Society of Chemistry, 2013.

- [61] S. L. Benjamin dan D. A. Belluck, *A Practical Guide to Understanding, Managing, and Reviewing Environmental Risk Assessment Reports*, Boca Raton: CRC Press, 2001.
- [62] D. N. K. Verma et. al., *Comprehensive Chemistry XI Vol. 1*, New Delhi: Laxmi Publication, 2010.
- [63] R. Chang, *Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 2*, Jakarta: Erlangga, 2005.
- [64] D. L. Reger, *Chemistry: Principles and Practice Third Edition*, Brooks/Cole, 2009.
- [65] R. H. d. Perry, *Perry's Chemical Engineers' Handbook Seventh Edition*, The McGraw-Hill Companies, Inc, 1997.
- [66] F. W. Fifield dan D. Kealey, *Principles and Practice of Analytical Chemistry Fourth Edition*, Chapman & Hall, 1995.
- [67] D. A. Skoog, W. Donald M dan H. F. James, *Fundamentals of Analytical Chemistry Seventh Edition*, Saunders College Publishing, 1996.
- [68] D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler dan S. R. Crouch, *Fundamentals of Analytical Chemistry Eight Edition*, 2004.
- [69] J. e. Mendham, *Vogel's Textbook of Quantitative Chemical Analysis 6th Edition*, Prentice Hall, 2000.
- [70] I. Baranowska, *Handbook of Trace Analysis: Fundamentals and Applications*, Springer International Publishing, 2015.
- [71] Y. I. Lee, K. Song dan J. Sneddon, *Laser-induced Breakdown Spectrometry*, New York: Nova Science Publishers Inc, 2000.
- [72] American Society for Testing and Materials, *Standard test Methods for Analysis of Sodium Chloride*, <http://www.midamericansalt.com/wp-content/uploads/astm-d-632-salt-spec.pdf> diakses pada tanggal 15 Mei 2016
- [73] Erwin, Douglas L., *Industrial Chemical Process Design*, New York: McGraw Hill Professional, 2002.
- [74] Board Food and Nutrition, *Food Chemicals Codex*, Washington D.C.: National Academy Press, 1981.