



## Peningkatan Kualitas Garam Bledug Kuwu Melalui Proses Rekrystalisasi dengan Pengikat Pengotor CaO, Ba(OH)<sub>2</sub>, dan (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

Khoironni Devi Maulana<sup>✉</sup>, Muhammad Mu'min Jamil, Priyus Eka Manunggal Putra, Baiti Rohmawati, Rahmawati

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

### Info Articles

*History Articles:*

Received 6 February 2017

Approved 11 March 2017

Published 1 April 2017

*Keywords:*

Garam Bledug Kuwu; NaCl;

Rekrystalisasi

### Abstract

Telah dilakukan penelitian mengenai peningkatan kualitas garam bledug kuwu menggunakan metode rekrystalisasi. Tujuan penelitian ini untuk meningkatkan kualitas garam bledug kuwu menjadi garam konsumsi. Kualitas garam ditinjau dari kadar NaCl yang terkandung dalam garam. Peningkatan kualitas dilakukan melalui pemurnian menggunakan metode rekrystalisasi. Rekrystalisasi dilakukan dengan bantuan bahan pengikat pengotor. Bahan pengikat pengotor yang digunakan yaitu CaO, Ba(OH)<sub>2</sub>, dan (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Garam bledug kuwu dilarutkan kedalam air panas kemudian ditambahkan bahan pengikat pengotor yang terakhir diuapkan pelarutnya sehingga berbentuk kristal. Terbentuk kristal garam sebanyak 4,3175 g dan didapatkan rendemen sebesar 86,35 %. Kadar kemurnian garam ditentukan melalui metode titrasi menggunakan AgNO<sub>3</sub>. Didapatkan hasil kadar kemurnian garam sebelum dan setelah rekrystalisasi berturut-turut 78,92% dan 89,44 %. Garam mengalami peningkatan kemurnian sebesar 10,52 % dan belum memenuhi standar mutu garam SNI.

<sup>✉</sup> Address correspondence:

E-mail: [dm.khoironni@students.unnes.ac.id](mailto:dm.khoironni@students.unnes.ac.id)

## PENDAHULUAN

Garam merupakan salah satu bahan kimia yang sering dimanfaatkan oleh manusia khususnya dalam bidang konsumsi. Penyusun terbesar garam yaitu senyawa Natrium Klorida. Selain NaCl terdapat pula bahan pengotor antara lain  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$  dan lain-lain (Muryati, 2008). Menurut Rositawati (2013) garam diperoleh dengan tiga cara, yaitu penguapan air laut dengan sinar matahari, penambangan batuan garam (*rock salt*) dan air sumur air garam (*brine*). Garam hasil tambang berbeda-beda dalam komposisinya, tergantung pada lokasi, namun biasanya mengandung lebih dari 95% NaCl.

Bledug Kuwu merupakan sebuah fenomena alam berupa keluarnya lumpur dan gas dari dalam perut bumi. Selain lumpur dan letupan gas, Bledug Kuwu juga mengeluarkan air yang memiliki rasa asin seperti air laut. Oleh warga sekitar air yang keluar bersamaan dengan letupan Bledug Kuwu kemudian dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan garam. Berdasarkan cara memperolehnya garam ini dikategorikan dalam garam yang diolah dari brine.

Garam dibuat dengan cara mengalirkan air yang keluar bersama letupan ke bak penampung yang selanjutnya ditampung dan diuapkan dalam bilah bambu yang sudah dibelah. Dilihat dari prosesnya pembuatan garam ini tergolong masih menggunakan metode yang sederhana. Garam Bledug Kuwu dimanfaatkan oleh warga sekitar untuk konsumsi sendiri dan dijual. Pembuatan garam dengan cara yang masih tradisional memungkinkan kualitas garam itu sendiri belum memenuhi syarat, terlebih hingga saat ini belum adanya pengujian mengenai kualitas dari garam Bledug Kuwu.

Penggunaan metode yang masih sederhana mengakibatkan hasil garam yang diproduksi masih memiliki kualitas apa adanya. Kualitas tersebut ditunjukkan dari penampakan garam baik secara fisik maupun kimia. Garam yang baik ditunjukkan dengan bentuk kristal yang halus dan memiliki warna putih jernih. Secara kimia kualitas garam ditentukan dari kadar NaCl yang terkandung dalam garam. Berdasarkan SNI 01-3556-2000 kadar minimal NaCl dalam garam konsumsi yaitu 94,7 %. Secara lebih lengkap standar mutu garam konsumsi disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi garam dapur menurut SNI 01-3556-2000

Senyawa	Kadar
Natrium Klorida	Min 94,7 %
Air	Maks 5%
Iodium sebagai KI	Min 30 ppm
Logam Timbal (Pb)	Maks 10 ppm
Logam Tembaga (Cu)	Maks 10 ppm
Logam Air Raksa (Hg)	Maks 0,1 ppm
Logam Arsen	Maks 0,5 ppm
Ca	Maks 2,0 ppm
Mg	Maks 2,0 ppm
Fe	Maks 2,0 ppm

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas garam yaitu melalui proses rekristalisasi. Rekristalisasi merupakan metode pemurnian garam dengan cara melarutkan garam dengan air panas kemudian diuapkan kembali. Sebelum diuapkan larutan garam bledug kuwu perlu ditambahkan bahan pengikat pengotor sehingga ion-ion pengotor dapat dipisahkan dari garam. Hal tersebut didasarkan atas kajian Wisnu dan Heny (2007) yang menyebutkan bahwa untuk menghasilkan garam dapur yang memiliki kadar NaCl di atas 95% dapat dilakukan dengan cara pencucian.

Menurut Bahrudin dkk. (2009) pengotor dalam garam dapur dapat dihilangkan dengan menambahkan bahan pengikat pengotor sedangkan menurut Nurhidayati (2007) bahwa untuk memenuhi persyaratan garam farmasetis, garam dapur perlu dilakukan pemurnian dengan rekristalisasi empat kali.

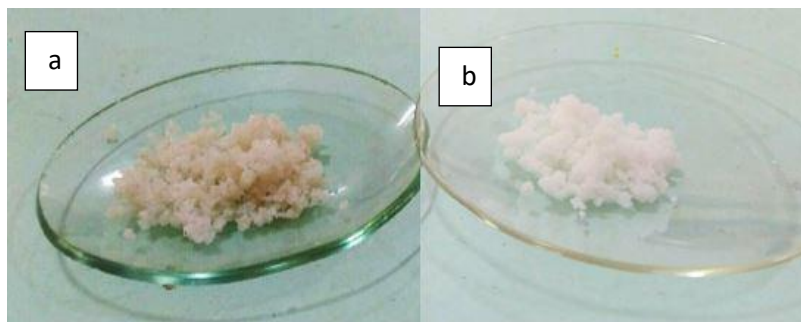
## METODE

Bahan yang digunakan yaitu garam bledug kuwu, larutan  $\text{AgNO}_3$  0,09 M,  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  0,1 M,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $(\text{NH})_4\text{CO}_3$ , dan  $\text{HCl}$ . Alat yang digunakan yaitu indikator pH universal, seperangkat alat gelas, pembakar spiritus, kaki tiga dan buret. Proses pertama yaitu garam Bledug Kuwu, dilarutkan dalam air panas hingga larut kemudian disaring. Dalam kondisi panas filtrat ditambahkan  $\text{CaO}$  kemudian disaring. Larutan ditambah  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  hingga tidak terbentuk endapan lagi, endapan kemudian disaring. Filtrat ditambahkan  $(\text{NH})_2\text{CO}_3$  hingga tidak terbentuk endapan lagi. Filtrat dinetralkan dengan  $\text{HCl}$ . Filtrat diuapkan hingga terbentuk kristal, yang kemudian ditimbang. Kristal kemudian ditimbang

sebanyak 0,25 gram yang dilarutkan dalam air 100 mL yang kemudian dititrisi menggunakan  $\text{AgNO}_3$  0,9 M yang telah distandarisasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Bentuk fisik garam bledug kuwu sebelum dan sesudah proses rekristalisasi menggunakan bahan pengikat pengotor ditampilkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Kristal garam a) sebelum rekristalisasi, b) setelah rekristalisasi

Rekristalisasi adalah teknik pemurnian suatu zat padat dari campuran atau pengotornya dengan cara mengkristalkan kembali zat tersebut setelah dilarutkan dengan pelarut (solven) yang sesuai. Prinsip dasar yang digunakan yaitu perbedaan kelarutan.  $\text{NaCl}$  merupakan komponen utama penyusun garam dapur. Komponen lainnya merupakan pengotor, biasanya berasal dari ion-ion  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ . Zat-zat pengotor tersebut terikat dengan pelarut sehingga tersuspensi dan dapat dipisahkan melalui penyaringan.

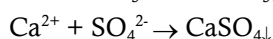
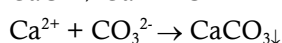
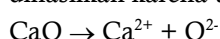
Rekristalisasi merupakan metode yang paling sering digunakan untuk memurnikan senyawa dalam bentuk padatan. Rekristalisasi juga dapat diaplikasikan dalam proses pemurnian garam. Rekristalisasi garam diawali dengan pelarutan garam dengan menggunakan air panas yang kemudian disaring untuk memisahkan pengotor.

Data pengamatan penelitian rekristalisasi garam bledug kuwu berbantu bahan pengikat pengotor disajikan dalam Tabel 2.

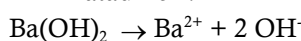
Tabel 2. Data pengamatan

Data	Hasil
Warna garam sebelum dimurnikan	Putih Kusam
Bentuk kristal garam sebelum dimurnikan	Besar Kasar
Warna garam setelah dimurnikan	Putih Bersih
Bentuk kristal garam setelah dimurnikan	Serbuk Putih Halus
Volume Ba(OH) <sub>2</sub> yang diperlukan	1,5 mL
Volume (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> yang diperlukan	4 mL
Volume HCl	6 mL
Berat kristal hasil rekristalisasi	4,3175 gram

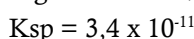
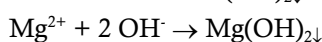
Filtrat ditambahkan bahan pengikat pengotor CaO, CaO berfungsi memutihkan garam yang dihasilkan karena untuk memperbesar perbedaan daya larut antara NaCl dan pengotornya.



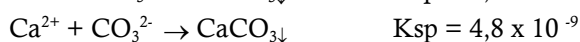
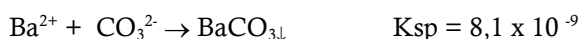
Ba(OH)<sub>2</sub> berfungsi untuk memisahkan ion Cl<sup>-</sup> dari CaCl<sub>2</sub> serta mengikat pengotor berupa ion Mg<sup>2+</sup> atau Fe<sup>2+</sup>.



Reaksi antara OH<sup>-</sup> dengan Fe<sup>2+</sup> dan Mg<sup>2+</sup> :



(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> berfungsi untuk mengikat ion Ba<sup>2+</sup> dan Ca<sup>2+</sup> yang terdapat dalam larutan secara berlebih.



Penambahan HCl bertujuan menetralkan larutan yang bersifat basa akibat penambahan Ba(OH)<sub>2</sub> saat rekristalisasi kedua. Berat NaCl yang diperoleh sebesar 4,3175 g, rendemen NaCl yang diperoleh sebesar 86,35%. Warna garam setelah rekristalisasi lebih putih dan bersih. Bentuk kristal lebih halus daripada garam yang belum direkristalisasi.

Garam Bedug Kuwu sebanyak 0.2504 g dilarutkan dalam 100 mL aquades. Larutan diambil 10 mL dan dititrasi dengan larutan AgNO<sub>3</sub> yang dilakukan dengan pengulangan sebanyak 2 kali. Garam hasil rekristalisasi 0,2490 g dilarutkan dalam 100 mL aquades. Sebanyak 10 mL larutan dititrasi dengan larutan AgNO<sub>3</sub>. Hasil titrasi keduanya dianalisis dan dibandingkan.

Penentuan kadar NaCl dalam garam dilakukan dengan titrasi menggunakan AgNO<sub>3</sub> 0,1 M. Titrasi dihentikan ketika terbentuk larutan berwarna merah bata karena reaksi :



Data titrasi ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data titrasi NaCl oleh AgNO<sub>3</sub>

Pencobaan	Volume AgNO <sub>3</sub> mL	
	Garam Bledug Kuwu	Garam Rekristalisasi
I	3,80	4,20
II	3,70	4,30
III	3,75	4,25

Data hasil titrasi NaCl oleh AgNO<sub>3</sub> dianalisis menggunakan persamaan :

$$\%NaCl = \frac{(V \cdot N \text{ AgNO}_3) \times f_p \times 58,5}{W \times 1000} \times 100\%$$

(SNI 01-3556 tahun 2000/Rev-9)

Keterangan :

V = Volume AgNO<sub>3</sub> (mL)

N = Normalitas AgNO<sub>3</sub> (N)

Fp = Faktor pengenceran

W = Massa sampel (g)

Hasil analisis kadar NaCl pada garam bledug kuwu menunjukkan bahwa kadar NaCl yang terkandung dalam garam tersebut sebesar 78,92 %. Pada garam yang telah direkristalisasi didapatkan hasil bahwa kadar kemurnian NaCl pada garam tersebut sebesar 89,44 %. Terjadi peningkatan kadar NaCl setelah proses rekristalisasi yaitu sebesar 10,52 %. Hasil ini menunjukkan bahwa kualitas garam hasil rekristalisasi belum memenuhi SNI yaitu sebesar 94,7%.

## SIMPULAN

Rekristalisasi dapat meningkatkan kualitas garam bledug kuwu dilihat dari kadar NaCl awal sebesar 78,92 % meningkat menjadi 89,44 %. Dengan bantuan bahan pengikat pengotor rekristalisasi menghasilkan rendemen sebesar 86,35%. Garam yang dihasilkan belum memenuhi standar mutu karena masih dibawah 94,7%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bahrudin. dkk. 2009. Penentuan rasio Ca/Mg optimum pada proses pemurnian garam dapur. *Jurnal Natur*. 30(1):11-18.
- Indriyanti, D. R., Fauzi, B. A., & Maretta, Y. A. 2017. The pathogenicity of entomopathogenic nematodes against *Spodoptera exigua*. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 12(24), 7161-7164
- Indriyanti, D. R., Widiyaningrum, P., Slamet, M., & Maretta, Y. A. 2017. Effectiveness of *Metarhizium anisopliae* and Entomopathogenic Nematodes to Control *Oryctes rhinoceros* Larvae in the Rainy Season. *Pakistan journal of biological sciences: PJBS*, 20(7), 320-327.
- Ketentuan SNI Nomor 01-4435-2000. Kriteria garam berdasarkan standar nasional Indonesia (SNI) No. 02-3556-2000.
- Muryati. 2008. Pemisahan dan Pemanfaatan Bitern Sebagai Salah Satu Upaya Peningkatan Pendapatan Petani Garam. *Buletin Penelitian dan Pengembangan Industri* No. 2/Vol.II/Februari Semarang.
- Nurhidayati. L. 2007. Spektrofotometri derivatif dan aplikasinya dalam bidang farmasi. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*.5(2): 93-99.
- Parmin, Sajidan, Ashadi, Sutikno, & Maretta, Y. A. 2016. Preparing Prospective Teachers in Integrating Science and Local Wisdom through Practicing Open Inquiry. *Journal of Turkish Science Education*, 13(2), 3-14
- Rositawati. dkk. 2013. Rekristalisasi Garam rakyat dari daerah demak untuk mencapai SNI garam industri. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 2(4): 217-225.
- Wisnu B. dan Kusumayanti H. 2006. Perbaikan proses iodisasi garam dengan sistem injeksi di Kabupaten Pati. *Gema Teknologi*. 15(2):78-80