

## Pengaruh Penambahan Koagulan Pada Proses Pemurnian NaCl Sebagai Tahapan Proses Pembuatan Amonium Perklorat

Oleh:  
Retno Ardianingsih\*

### Abstrak

Larutan NaCl teknis yang masih mengandung impuritis Ca, Mg dan suspended solid (SS) perlu dimurnikan terlebih dahulu sebelum masuk ke sel elektrolisis. Proses pemurnian NaCl yang menggunakan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dan NaOH menimbulkan senyawa koloid yang keberadaannya dapat memperpendek umur peralatan proses. Koagulasi merupakan metode yang digunakan untuk menghilangkan koloid tersebut hingga terbentuk flok yang dapat mengendap sehingga lebih mudah untuk dipisahkan dari larutan NaCl. Koagulan yang digunakan adalah Poly Aluminium Chloride (PAC). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui konsentrasi dan volume optimal PAC yang ditambahkan ke dalam larutan NaCl saat proses koagulasi. Larutan NaCl hasil pemurnian ditambahkan PAC hingga terbentuk endapan dan larutan NaCl menjadi lebih jernih. Endapan yang terbentuk kemudian disaring dengan pompa vacuum. Analisa sampel dilakukan dengan menggunakan HPLC. Kadar impuritis Ca dan Mg mula-mula adalah sebesar 12,68 ppm dan 11,87 ppm. Dan setelah mengalami proses pemurnian dan koagulasi, kadar impuritis Ca dan Mg mengalami penurunan hingga mencapai 1,40 ppm dan 2,30 ppm. Untuk mendapatkan larutan NaCl teknis yang cukup murni sebagai umpan elektrolisis, dari hasil penelitian diperoleh kondisi optimal PAC yang ditambahkan ke dalam proses koagulasi yaitu dengan konsentrasi sebanyak 30 ppm dan volume 10 ml.

Kata kunci: pemurnian NaCl, koagulasi, PAC

### Abstract

Technical NaCl solution still contains impuritis Ca, Mg and suspended solids (SS) need to be purified before going into first electrolysis cell. NaCl purification process that uses  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  and NaOH cause colloidal compounds whose existence is can be shorten the life of process equipment. Coagulation is the method used for removing the colloids to form floc which can settle to making it easier to separate from the solution of NaCl. Coagulant used is Poly Aluminium Chloride (PAC). The research was conducted to determine the optimal concentration and volume of PAC was added to the NaCl solution during the process of coagulation. NaCl solution of purified was added by PAC until a precipitate is formed and NaCl solutions become more clear. The precipitate that formed was then filtered with a vacuum pump. Analyze the samples is done by using HPLC. Levels of Ca and Mg impuritis at first amounted to 12.68 ppm and 11.87 ppm. And after run into the process of purification and coagulation, impuritis Ca and Mg levels decreased up to 1.40 ppm and 2.30 ppm. To obtain the technical NaCl solution which sufficiently pure as bait electrolysis, the results obtained from the optimum condition of PAC was added to the coagulation process is by as much as 30 ppm concentration and volume of 10 ml.

Keywords: NaCl purification, coagulation, PAC

### 1. PENDAHULUAN

Komponen utama dari suatu propelan padat adalah fuel, oksidator dan aditif. Oksidator merupakan komponen penyusun terbesar dalam propelan yang persentasenya dapat mencapai 80%. Bahan oksidator propelan yang digunakan oleh LAPAN saat ini adalah Amonium perklorat. Sedangkan bahan baku utama dari Amonium perklorat adalah garam dapur (NaCl). NaCl tersebut akan diproses secara elektrolisis dan dilanjutkan dengan proses amoniasi dan kristalisasi hingga menjadi Amonium perklorat.

Garam dapur (NaCl) yang digunakan untuk memproduksi Amonium perklorat selama ini merupakan garam teknis, di mana masih terdapat banyak kandungan impuritis di dalamnya. Kandungan impuritis tersebut antara lain Ca, Mg dan *suspended solid* (SS).

Teknologi yang digunakan dalam memproduksi Amonium perklorat adalah proses elektrolisis larutan garam (*brine*). Untuk dapat digunakan dalam proses elektrolisis, garam tersebut harus cukup murni dan bebas dari pengotor. Baku mutu larutan garam sebagai umpan sel elektrolisis adalah NaCl

\*Peneliti Bidang Teknologi Propelan, PUSTEK ROKET, LAPAN

dengan konsentrasi jenuh sebesar  $300 \pm 20$  gram/liter, dengan kadar maksimal  $\text{Ca}^{2+} \leq 10$  ppm,  $\text{Mg}^{2+} \leq 10$  ppm dan  $\text{TSS} \leq 7$  ppm.

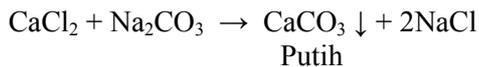
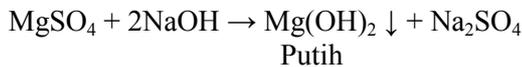
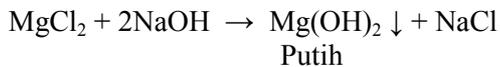
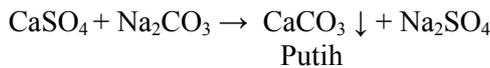
Proses pemurnian NaCl merupakan langkah yang dapat dilakukan untuk menghilangkan sejumlah impuritis dalam NaCl tersebut. Impuritis Ca, Mg dan SS dalam NaCl dapat dikurangi jumlahnya dengan proses kimia menambahkan larutan Natrium karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) dan Natrium hidroksida (NaOH) ke dalam larutan garam jenuh.

Meski penambahan garam karbonat dan hidroksida pada proses pemurnian tersebut berhasil menjadikan NaCl teknis memiliki kemurnian yang cukup tinggi ( $> 99\%$ ), namun selanjutnya timbul permasalahan lain saat proses yaitu adanya endapan berwarna putih yang disebabkan oleh senyawa karbonat dan hidroksida dari  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dan NaOH. Endapan yang ditimbulkan dapat mengganggu proses produksi Ammonium perklorat karena mengakibatkan kerusakan pada peralatan proses. Maka diperlukan penelitian untuk memisahkan endapan dari NaCl dengan menggunakan penambahan koagulan Poly Alumunium Chloride (PAC).

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Natrium Klorida (NaCl) atau yang biasa dikenal dengan sebutan garam dapur merupakan zat padat berwarna putih yang dapat diperoleh dengan menguapkan dan memurnikan air laut. Impuritis pada garam dapur meliputi senyawa yang bersifat higroskopis yaitu  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgSO}_4$  dan  $\text{CaSO}_4$ , dan beberapa zat yang bersifat reduktor yaitu Fe, Cu, Zn dan senyawa-senyawa organik. Impuritis-impuritis tersebut dapat bereaksi dengan ion hidroksil ( $\text{OH}^-$ ) sehingga, membentuk endapan putih  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dan  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ . (Bahrudin, et al, 2003)

Penghilangan impuritis dari produk garam dapat dilakukan dengan proses kimia, yaitu mereaksikannya dengan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dan NaOH sehingga terbentuk endapan  $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ . Reaksi kimia yang terjadi adalah sebagai berikut:



Koagulasi adalah metode untuk menghilangkan bahan-bahan limbah dalam bentuk koloid, dengan menambahkan koagulan. Melalui koagulasi, partikel-partikel halus yang tidak dapat diendapkan secara gravitasi dikumpulkan menjadi partikel yang lebih besar sehingga bisa diendapkan dengan jalan menambahkan bahan koagulasi (koagulan). Dengan koagulan, partikel-partikel koloid akan saling menarik dan menggumpal membentuk flok. (Arifin,2009)

Koagulan yang umum dan sudah dikenal yang digunakan pada pengolahan air adalah seperti yang terlihat pada tabel di bawah ini :

**Tabel 2.1.** Jenis - jenis Koagulan

NAMA	FORMULA	BENTUK	REAKSI DNG AIR	pH
Aluminium sulfat, Alum sulfat, Alum, Salum	$Al_2(SO_4)_3 \cdot xH_2O$ $x = 14,16,18$	Bongkah, bubuk	Asam	6,0 – 7,8
Sodium aluminat	$NaAlO_2$ atau $Na_2Al_2O_4$	Bubuk	Basa	6,0 – 7,8
Poly Aluminium Chloride, PAC	$Al_n(OH)_mCl_{3n-m}$	Cairan, bubuk	Asam	6,0 – 7,8
Ferri sulfat	$Fe_2(SO_4)_3 \cdot 9H_2O$	Kristal halus	Asam	4 – 9
Ferri klorida	$FeCl_3 \cdot 6H_2O$	Bongkah, cairan	Asam	4 – 9
Ferro sulfat	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	Kristal halus	Asam	> 8,5

Koagulan berbasis aluminium seperti alum ( $Al_2(SO_4)_3 \cdot 3H_2O$ ) atau Poly Aluminium Chloride (PAC) merupakan jenis koagulan yang umum digunakan pada pengolahan air untuk meningkatkan penurunan materi partikel, koloid dan substansi terlarut lainnya melalui proses koagulasi. Keterbatasan kinerja alum ini membuat jenis koagulan lain mulai banyak dipergunakan, yaitu Poly Aluminium Chloride (PAC) sebagai alternatif alum. PAC mempunyai kisaran pH optimum yang lebih luas dibanding dengan alum yaitu 5,0-8,5. Keuntungan lain yang didapatkan dengan menggunakan PAC telah dibuktikan dalam penelitian Singh dkk pada tahun 2005, yaitu bahwa turbiditas air hasil koagulasi dengan PAC lebih rendah dibandingkan alum pada penggunaan konsentrasi yang sama. (Ignasius D.A. Sutapa, 2009)

### 3. METODOLOGI

#### Bahan :

Larutan NaCl teknis (output dari proses sebelumnya yaitu proses pemurnian NaCl dengan penambahan  $Na_2CO_3$  dan NaOH); PAC teknis; Aquades

#### Alat :

Beaker glass; Motor pengaduk; Agitator; Labu ukur; Erlenmeyer *vacuum*; Pompa *vacuum* dengan debit 2,3 m<sup>3</sup>/h dan tekanan 7 mbar; Corong *vacuum* / *buchner* berikut karetinya; Pengaduk; Spatula; Gelas ukur; Timbangan elektrik; Cawan; Kertas saring Whatman; Selang; Klem dan statif; Wadah penampung / toples plastic;

#### Prosedur Kerja :

Penelitian ini didahului dengan preparasi bahan berupa larutan PAC dan peralatan penyaringan *vacuum*. Larutan NaCl yang akan ditambahkan PAC merupakan larutan NaCl hasil pemurnian dengan penambahan garam karbonat, sehingga terdapat partikel koloid berwarna putih yang membuat larutan terlihat keruh. Penambahan koagulan PAC dilakukan dengan variabel konsentrasi PAC 10, 20, 30 ppm dan variabel volume larutan PAC 10, 20, 30 ml.

1. Pembuatan larutan PAC 10, 20 dan 30 ppm.

Untuk preparasi bahan, dilakukan penimbangan bubuk PAC sebanyak 1, 2 dan 3 mg dalam beaker glass. Masing-masing bubuk PAC tersebut kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan ditambah dengan aquades hingga mencapai garis batas pada labu takar tersebut. Dikocok hingga PAC terlarut homogen, beri label pada masing-masing labu ukur, yaitu PAC 10, 20 dan 30 ppm.

2. Penambahan larutan PAC ke dalam larutan NaCl hasil pemurnian

Larutan NaCl yang sebelumnya telah dikurangi impuritasnya dengan penambahan 7 ml NaOH dan 10 ml  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , akan berwarna keruh akibat garam karbonat dan sulit dipisahkan dari larutan induknya seperti terlihat pada gambar 2.1. Larutan PAC yang telah disiapkan ditambahkan sebanyak 10, 20 dan 30 ml ke dalam larutan NaCl hasil pemurnian yang berada dalam beaker glass. Penambahan volume PAC tersebut dilakukan untuk setiap variabel konsentrasi PAC. Setelah ditambahkan PAC, larutan kemudian diaduk dengan menggunakan motor pengaduk kecepatan 60 rpm selama 5 menit. Setelah pengadukan selesai, larutan dibiarkan selama minimal 6 jam agar terbentuk endapan yang lebih mudah dipisahkan dari larutan induknya seperti tampak pada gambar 2.2.



(tampak samping)



(tampak atas)

**Gambar 2.1.** Endapan hasil pemurnian larutan NaCl dengan penambahan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  sebelum ditambah PAC



(tampak samping)



(tampak atas)

**Gambar 2.2.** Endapan hasil pemurnian larutan NaCl dengan penambahan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  setelah ditambah PAC

3. Proses filtrasi menggunakan sistem penyaringan *vacuum*

Erlenmeyer vacuum disiapkan berikut dengan corong *buchner*, selang dan pompa vacuum. Alat tersebut dipasang sedemikian rupa seperti pada gambar 2.3. Pada corong *buchner* diberi kertas saring Whatman sebagai filter. Dalam hal ini digunakan kertas saring Whatman No.42 dengan ukuran pori 125 mm. Kemudian tuang larutan NaCl teknis ke dalam corong sedikit demi sedikit sambil menyalakan pompa vacuum-nya hingga diperoleh filtrat hasil penyaringan.

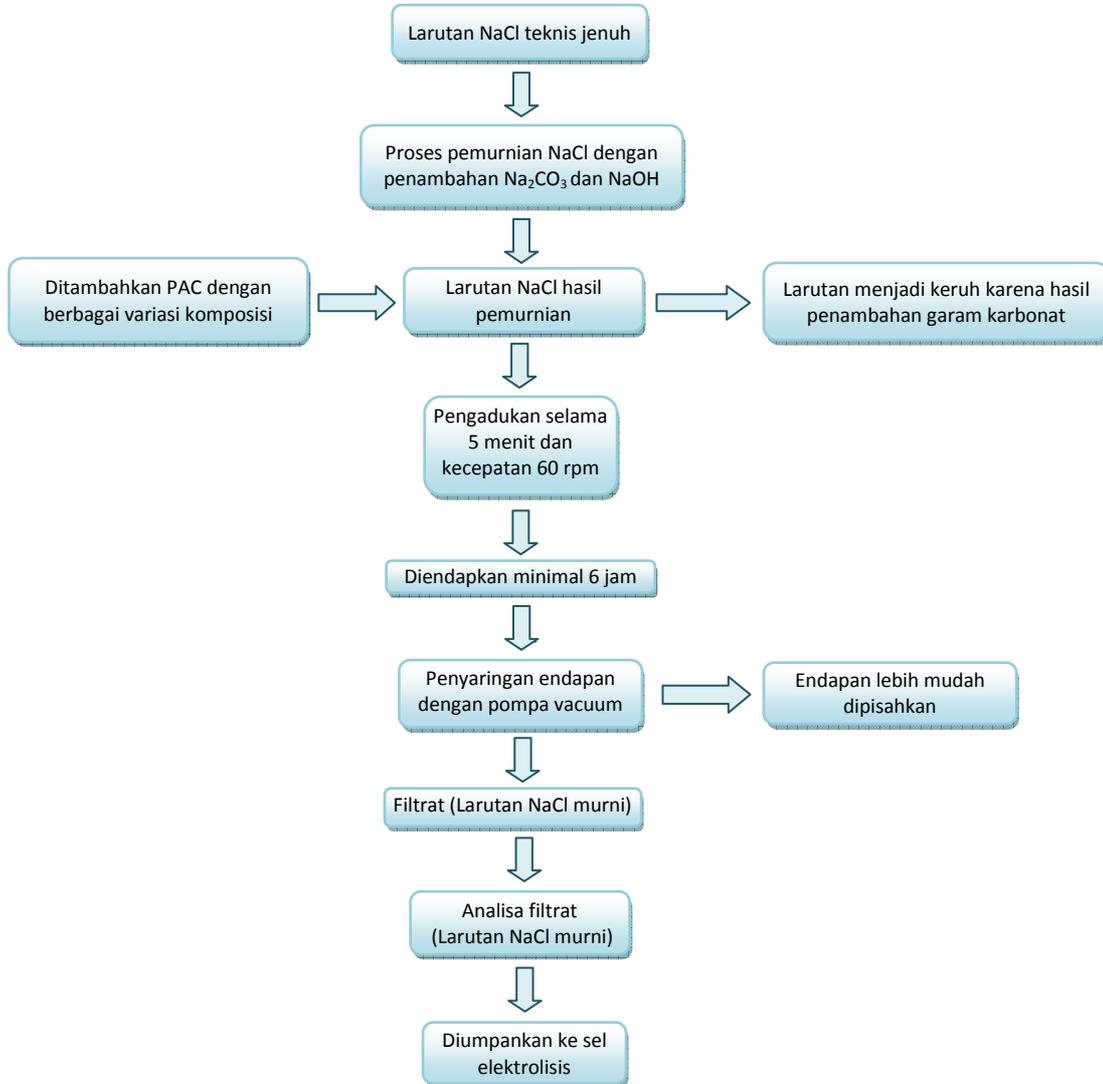


**Gambar 2.3.** Rangkaian peralatan penyaringan vacuum

4. Analisa hasil pemurnian

Untuk mengetahui seberapa efektif hasil pemurnian NaCl, dapat dilihat dari kadar impuritis sebelum proses pemurnian dan kadar impuritas setelah proses pemurnian. Analisa kadar impuritis ion Ca dan Mg pada sampel larutan NaCl dilakukan menggunakan instrumen *High Performance Liquid Chromatography Ion (HPLC)*.

Gambar 2.4 berikut ini menunjukkan alur proses koagulasi dengan penambahan koagulan PAC terhadap larutan NaCl hasil pemurnian.



**Gambar 2.4.** Blok diagram proses koagulasi larutan NaCl hasil pemurnian

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN  
HASIL PENELITIAN**

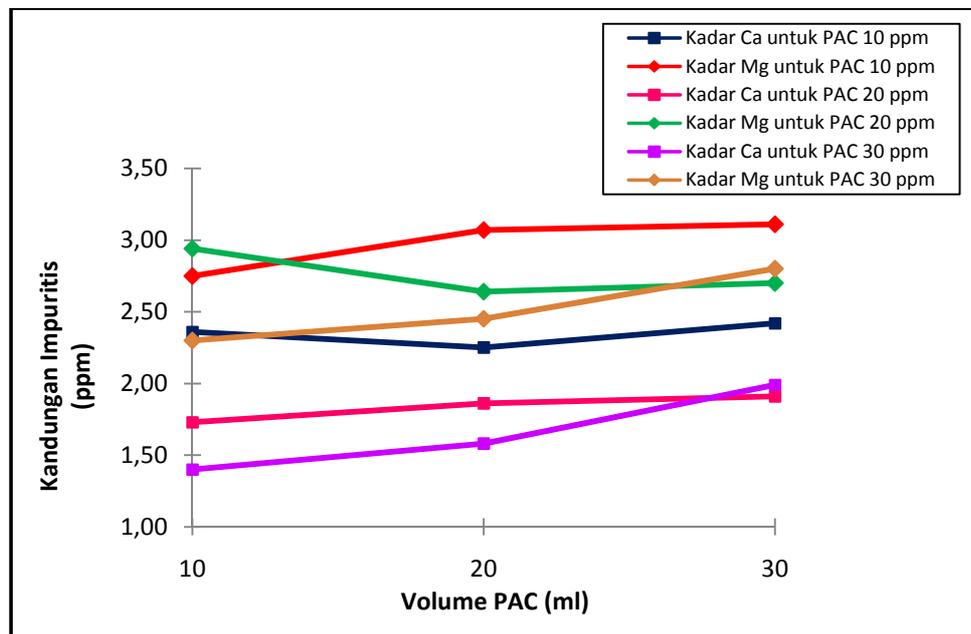
Hasil analisa instrumen *High Performance Liquid Chromatography Ion (HPLC)* untuk larutan NaCl teknis sebelum ditambahkan PAC dan sesudah ditambahkan PAC pada berbagai variabel konsentrasi PAC yang ditunjukkan dalam Tabel 4.1 dan Tabel 4.2 serta Gambar 4.1 berikut ini.

**Tabel 4.1.** Kondisi larutan NaCl awal

Komponen	Kandungan impuritis awal		Kandungan impuritis hasil pemurnian	
NaCl jenuh	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)
	12,68	11,87	1,45	2,32

**Tabel 4.2.** Kondisi larutan NaCl setelah penambahan koagulan PAC pada berbagai variabel konsentrasi dan volume

No.	Konsentrasi PAC	Volume PAC	Kandungan Ca (ppm)	Kandungan Mg (ppm)
1.	10 ppm	10 ml	2,36	2,75
		20 ml	2,25	3,07
		30 ml	2,42	3,11
2.	20 ppm	10 ml	1,73	2,94
		20 ml	1,86	2,64
		30 ml	1,91	2,70
3.	30 ppm	10 ml	1,40	2,30
		20 ml	1,58	2,45
		30 ml	1,99	2,80



**Gambar 4.1.** Grafik hubungan antara konsentrasi dan volume PAC terhadap kandungan impuritis Ca dan Mg

## PEMBAHASAN

Pada tabel 4.1 yang menunjukkan kondisi larutan NaCl awal, terlihat bahwa kandungan impuritas ion Ca sebesar 12,68 ppm dan ion Mg sebesar 11,87 ppm dalam setiap 300 gr/lit larutan NaCl. Nilai tersebut masih di atas baku mutu umpan elektrolisis yang disyaratkan *electrolyzer*, yaitu kadar maksimal  $Ca^{2+} \leq 10$  ppm dan  $Mg^{2+} \leq 10$  ppm. Kondisi larutan sampel hasil pemurnian telah mampu menghilangkan > 99% impuritis yang ada. Hasil analisa HPLC yang juga disajikan dalam tabel 4.1

memperlihatkan bahwa kandungan impurities Ca dan Mg telah turun menjadi 1,45 ppm dan 2,32 ppm. Dengan nilai tersebut, larutan NaCl dikatakan telah memenuhi baku mutu sehingga dapat dilanjutkan ke tahapan berikutnya yaitu proses elektrolisis NaCl menjadi NaClO<sub>4</sub>.

Di sisi lain, penghilangan impuritis yang dilakukan dengan penambahan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> dan NaOH ke dalam larutan NaCl menimbulkan endapan CaCO<sub>3</sub> dan Mg(OH)<sub>2</sub>. Endapan senyawa tersebut masih berupa koloid sehingga sukar dipisahkan dari larutan NaCl. Koloid tersebut menyebabkan larutan NaCl hasil pemurnian menjadi berwarna putih keruh seperti terlihat pada gambar 2.2. Jika tidak dihilangkan, endapan senyawa tersebut dapat menimbulkan kerusakan pada peralatan proses produksi Amonium perklorat terutama sel elektrolisis.

Untuk mengatasi hal tersebut dilakukan proses koagulasi, yaitu menghilangkan partikel koloid dengan menambahkan koagulan (PAC) ke dalam larutan. Penambahan PAC akan menyebabkan partikel – partikel koloid akan saling menarik dan menggumpal membentuk partikel yang lebih besar (flok). Saat partikel koloid menjadi lebih besar, maka massanya juga akan menjadi lebih berat sehingga partikel koloid yang sudah menjadi flok akan lebih mudah diendapkan secara gravitasi. Flok yang sudah mengendap seperti tampak pada gambar 2.3, akan membuat larutan NaCl terbentuk menjadi dua bagian yang lebih mudah dipisahkan. Larutan bagian atasnya digunakan untuk proses elektrolisis, sedangkan endapan putih di bagian bawahnya dibuang.

Setelah dilakukan penambahan PAC, larutan NaCl kemudian dianalisis lagi menggunakan HPLC dan hasilnya terdapat pada tabel 4.2. Tabel tersebut menunjukkan kondisi larutan NaCl setelah ditambahkan PAC dengan konsentrasi 10, 20 dan 30 ppm, di mana pada masing-masing varian konsentrasi tersebut juga dilakukan variasi volume PAC 10, 20 dan 30 ml. Untuk mempermudah pembacaan hasil analisis, nilai / angka pada tabel 3 tersebut ditampilkan secara grafis pada gambar 4.1 yang menunjukkan hubungan antara konsentrasi dan volume PAC terhadap kandungan impuritis Ca dan Mg.

Pada variabel konsentrasi PAC 10 ppm, kadar Ca dalam larutan NaCl masih berada pada kisaran lebih dari 2 ppm dan kadar Mg juga lebih dari 3 ppm. Nilainya cenderung stabil pada setiap pertambahan volume. Untuk konsentrasi PAC 20 ppm, diperoleh hasil kadar impuritis Ca dan Mg yang lebih kecil daripada konsentrasi PAC 10 ppm. Sedangkan untuk percobaan dengan konsentrasi 30 ppm, diperoleh hasil bahwa kadar Ca dan Mg dalam larutan NaCl menjadi semakin kecil dibandingkan konsentrasi 10 dan 20 ppm. Nilainya pun cenderung stabil pada setiap pertambahan volume. Hal ini menunjukkan bahwa pertambahan volume tidak mempengaruhi hasil koagulasi secara signifikan. Bertambahnya volume hingga 30 ml justru membuat larutan menjadi keruh, tanpa disertai peningkatan kemurnian yang signifikan (kemurnian cenderung bernilai stabil). Perlakuan ini dapat dikatakan menjadi tidak efisien karena dengan menggunakan bahan yang lebih banyak (20 dan 30 ml), ternyata hasil kemurnian yang diperoleh tidak jauh berbeda dibandingkan dengan penggunaan bahan yang lebih sedikit (10 ml).

Seperti yang terlihat pada gambar 4.2, dari grafik tersebut ditunjukkan bahwa nilai paling rendah untuk kadar Ca terdapat pada konsentrasi PAC 30 ppm dan volume 10 ml. Demikian juga untuk kadar Mg, nilai yang paling rendah juga terdapat pada konsentrasi PAC 30 ppm dan volume 10 ml. Pada konsentrasi dan volume tersebut, nilai kadar impuritis Ca dan Mg adalah sebesar 1,40 ppm dan 2,30 ppm. Hal ini berarti bahwa semakin tinggi konsentrasi PAC yang ditambahkan, maka akan membuat partikel koloid semakin banyak jumlahnya yang terikat oleh koagulan PAC. Akibatnya endapan akan semakin mudah terbentuk secara gravitasi karena massa partikelnya yang semakin besar. Dengan semakin banyak endapan yang terbentuk, akan membuat pemisahan antara endapan dengan larutan NaCl juga menjadi lebih mudah. Ketika endapan yang mengandung impuritis lebih mudah dipisahkan dari larutan induknya (larutan NaCl), maka larutan NaCl pun akan menjadi lebih sedikit mengandung impuritis Ca dan Mg.

#### 4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dan uraian pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Senyawa koloid CaCO<sub>3</sub> dan Mg(OH)<sub>2</sub> yang dihasilkan dari proses pemurnian NaCl, dihilangkan dengan cara koagulasi dan koagulan yang digunakan adalah PAC.

- Melalui proses analisa dengan HPLC, diketahui kandungan impurities NaCl awal adalah ion kalsium (Ca) 12,68 ppm dan ion magnesium (Mg) 11,87 ppm .
- Setelah melalui proses pemurnian dan koagulasi, kandungan impuritis NaCl berkurang menjadi 1,40 ppm untuk ion kalsium (Ca) dan 2,30 ppm untuk ion Magnesium (Mg). Secara visual, warna larutan juga menjadi lebih jernih pada bagian atasnya sehingga akan lebih mudah dipisahkan antara endapan dan larutan induknya.
- Untuk menghilangkan endapan  $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{Mg(OH)}_2$  yang tidak diinginkan dalam proses produksi Amonium perklorat , maka variabel optimum agar diperoleh nilai impuritis paling kecil adalah pada penambahan PAC dengan konsentrasi 30 ppm dan volume 10 ml untuk setiap 1 liter larutan NaCl.
- Perlu dilakukan percobaan lanjutan untuk meminimalkan nilai impuritis dalam larutan hingga mendekati kadar NaCl murni yang dapat mencapai 100% dengan proses pertukaran ion menggunakan resin.

#### DAFTAR PUSTAKA

- A.B. Gancy,C.J. Kaminski, both of Syracuse, N.Y., “ *Brine Purification Process*”, U.S. Patent No.4,115,219. 1978.
- Arifin, *Bahan Kimia Penjernih Air*, <http://www.scribd.com> ( Download April 2011). 2009.
- Bahrudin Zulfansyah, Aman, Iiyas Arin, Nurfatihayati, “*Penentuan Rasio Ca/Mg Optimum pada Proses Pemurnian Garam Dapur*”, Jurusan Teknik Kimia, FT, Universitas Riau, Pekanbaru, 2003.
- Dina Lesdantina, Istikomah, “*Pemurnian NaCl dengan Menggunakan Natrium Karbonat*”, Jurusan Teknik Kimia, Universitas Diponegoro, Semarang , 2009.
- Eberhard Zirngiebl, Cologne; Alfred Irlenkauser, Leverkusen Germany, “*Process for the Purification of Electrolisis Brine*”, U.S Patent No. 3.970.528. 1976.
- Ignasius D.A. Sutapa, “*Studi Proses Koagulasi Air Baku Untuk Air Bersih di Wilayah Bencana Pasca Tsunami Kabupaten Aceh Besar*”, Jurnal Teknik Kimia Indonesia, Vol. 8 No. 1 April 2009, hal. 12-16. 2009.

#### DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

##### DATA UMUM

Nama Lengkap : Retno Ardianingsih, S.T  
Tempat & Tgl. Lahir : Semarang, 10 Januari 1983  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Instansi Pekerjaan : Pustek Roket, LAPAN  
NIP. / NIM. : 19830110 200901 2 010  
Pangkat / Gol. Ruang : Penata / IIIa  
Jabatan Dalam Pekerjaan : Peneliti  
Agama : Islam  
Status Perkawinan : Kawin

##### DATA PENDIDIKAN

SLTA : SMU Negeri 3 Semarang Tahun: 1998-2001  
DIPLOMA (D.3) : Teknik Kimia Universitas Diponegoro Tahun: 2001-2004  
STRATA 1 (S.1) : Teknik Kimia Universitas Diponegoro Tahun: 2005-2007

##### ALAMAT

Alamat Rumah : Jl. Pantai Carita Raya No.24 Perumnas Suradita, Cisauk  
Tangerang 15343  
Telp. 085640558317 & 021-91934627

Alamat Kantor / Instansi : Jl. Raya LAPAN No.2 Desa Mekarsari, Rumpin, Bogor 16310  
Telp. 021-70952065 Fax. 021-70952064

Email : re\_ardian@yahoo.com