

PENGARUH Na_2CO_3 DAN NaOH DALAM PEMURNIAN GARAM UNTUK KOSMETIK

SRI RAHAYU GUSMARWANI^{1*} DAN ANGEL RIZKYARTHA KANAYA²

¹Program Studi Teknik Kimia, Universitas AKPRIND Indonesia, Jl. Kalisahak No.28, Klitren, Kec. Gondokusuman, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55222, Indonesia

²Program Studi Teknik Kimia, Universitas AKPRIND Indonesia, Jl. Kalisahak No.28, Klitren, Kec. Gondokusuman, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55222, Indonesia

*alamat email korespondensi: gusmarwani@akprind.ac.id

Informasi Artikel	Abstrak/Abstract
Kata kunci : Ca^{2+} ; Garam krosok; Kosmetik; Mg^{2+} ; Rekristalisasi.	Garam dapur (NaCl) merupakan bahan baku esensial dalam industri kosmetik, terutama digunakan dalam formulasi produk seperti scrub, sabun mandi, dan masker wajah karena kemampuannya dalam memberikan tekstur, efek abrasif ringan, serta berperan sebagai pengental atau pengikat. Namun, kualitas garam yang digunakan dalam industri kosmetik harus memenuhi standar kemurnian tinggi, khususnya rendahnya kandungan ion-ion pengotor seperti kalsium (Ca^{2+}) dan magnesium (Mg^{2+}). Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemurnian garam dengan menghilangkan pengotor logam alkali tanah menggunakan proses rekristalisasi yang dibantu dengan penambahan natrium karbonat (Na_2CO_3) dan natrium hidroksida (NaOH), serta perlakuan pencucian larutan brine. Variabel yang divariasikan dalam penelitian ini adalah volume penambahan Na_2CO_3 , yaitu sebesar 1,0; 2,0; dan 3,0 mL, pada volume dan konsentrasi larutan brine yang konstan. Proses rekristalisasi dilakukan untuk memisahkan kristal NaCl dari larutan pengotor, diikuti dengan pencucian brine guna mengurangi sisa-sisa larutan yang tertinggal di permukaan kristal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencucian brine efektif menurunkan kadar air dari semula 13,33% menjadi rentang 3,33–6,16%, yang berkontribusi terhadap peningkatan daya simpan garam. Kadar NaCl meningkat signifikan dari 90,54% pada garam awal menjadi hingga 99,37% setelah perlakuan, menunjukkan tingkat pemurnian yang tinggi. Pengotor logam Ca^{2+} dan Mg^{2+} juga mengalami penurunan drastis masing-masing hingga 0,0412% dan 0,010011%, mendekati atau telah memenuhi batas maksimum yang ditetapkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk garam konsumsi dan kosmetik. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi penggunaan Na_2CO_3 dan NaOH berperan penting dalam presipitasi ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} sebagai endapan tak larut, seperti CaCO_3 dan $\text{Mg}(\text{OH})_2$, yang kemudian dapat dipisahkan melalui filtrasi dan pencucian. Metode ini terbukti efektif dalam meningkatkan kemurnian garam serta mengurangi kadar air dan ion pengotor, sehingga menghasilkan produk garam yang sesuai untuk digunakan sebagai bahan baku dalam formulasi kosmetik. Pemurnian ini juga berpotensi memperpanjang daya simpan garam karena kadar air yang rendah dapat mencegah deliquesensi dan pertumbuhan mikroorganisme.
Keywords: Ca^{2+} ; Coarse salt; Cosmetics; Mg^{2+} ; Recrystallization.	<i>Salt (NaCl) is an essential raw material in the cosmetics industry, primarily used in product formulations such as scrubs, bath soaps, and facial masks due to its ability to provide texture, mild abrasive effects, and act as a thickener or binder. However, the quality of salt used in the cosmetics industry must meet high cosmetics industry must meet high purity standards, particularly low levels of impurity ions such as calcium (Ca^{2+}) and magnesium (Mg^{2+}). This study aims to improve salt purity by removing alkaline earth metal impurities using a recrystallization process assisted by the addition of sodium carbonate (Na_2CO_3) and sodium hydroxide (NaOH), as well as a brine washing treatment. The variables varied in this study were the volume of Na_2CO_3 added, namely 1.0 mL, 2.0 mL, and 3.0 mL, at constant volume and concentration of the brine solution. The recrystallization process was carried out to separate the NaCl crystals from the impurity solution, followed by a brine washing process to reduce residual solution remaining on the crystal surface. The results showed that brine washing effectively reduced the water content from 13.33% to a range of 3.33–6.16%, which contributed to an increase in the salt's shelf life. The NaCl content increased significantly from 90.54% in the initial salt to 99.37% after treatment, indicating a high degree of purification. The metal</i>

impurities Ca^{2+} and Mg^{2+} also decreased drastically to 0.0412% and 0.010011%, respectively, approaching or meeting the maximum limits set in the Indonesian National Standard (SNI) for consumption and cosmetic salt. This indicates that the combination of Na_2CO_3 and NaOH plays an important role in the precipitation of Ca^{2+} and Mg^{2+} ions as insoluble precipitates, such as CaCO_3 and $\text{Mg}(\text{OH})_2$, which can then be separated through filtration and washing. This method has proven effective in increasing salt purity and reducing water and ionic impurities, resulting in a salt product suitable for use as a raw material in cosmetic formulations. This purification also has the potential to extend the salt's shelf life because the low water content prevents deliquescence and microbial growth.

PENDAHULUAN

Garam (NaCl) menjadi salah satu bahan baku penting dalam industri kosmetik di Indonesia, terutama untuk produk-produk seperti sabun, sampo, pasta gigi, dan krim tubuh. Namun, garam yang diperoleh dari sumber alami seperti air laut atau deposit garam batuan sering kali mengandung pengotor seperti ion-ion kalsium (Ca^{2+}), magnesium (Mg^{2+}), sulfat (SO_4^{2-}), dan logam berat lainnya [1]. Keberadaan pengotor ini tidak hanya dapat menurunkan kualitas dan kinerja produk kosmetik, tetapi juga berpengaruh terhadap daya simpan garam itu sendiri.

Salah satu metode pemurnian garam yang umum digunakan adalah proses pengendapan dengan menggunakan bahan-bahan kimia seperti natrium karbonat (Na_2CO_3) dan natrium hidroksida (NaOH). Metode ini bertujuan untuk mengendapkan ion-ion pengotor dalam bentuk garam tidak larut, sementara NaCl tetap berada dalam larutan [2]. Pemilihan jenis dan konsentrasi bahan kimia yang tepat sangat penting untuk memastikan efisiensi dan efektivitas proses pemurnian, serta daya simpan garam yang dihasilkan.

Penelitian terbaru di Indonesia menunjukkan bahwa keberadaan pengotor dalam garam dapat menyebabkan terjadinya reaksi kimia selama penyimpanan, seperti pembentukan garam hidrat atau oksidasi logam, yang dapat menurunkan kualitas dan daya simpan garam [3]. Oleh karena itu, proses pemurnian yang efektif tidak hanya penting untuk memenuhi standar mutu bahan baku kosmetik sesuai dengan peraturan BPOM RI dan standar SNI, tetapi juga untuk menjamin daya simpan garam yang lebih baik.

Dengan mengkaji pengaruh proses pemurnian menggunakan Na_2CO_3 dan NaOH terhadap daya simpan garam, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bermanfaat bagi industri kosmetik di Indonesia dalam memilih dan mengoptimalkan proses pemurnian untuk menghasilkan bahan baku garam berkualitas tinggi yang tidak hanya memenuhi

standar mutu, tetapi juga memiliki daya simpan yang baik.

EKSPERIMEN

Material

NaCl krosok, Na_2CO_3 (pa Merck), NaOH (pa Merck), K_2CrO_4 25%, AgNO_3 0,01 M; aquadest.

Instrumentasi

Neraca analitik, *Hot plate* dan *stirring*, Burret, Corong *Buchner*, pengaduk, Erlenmeyer, Beker gelas, Kertas saring, Pipet tetes Keramik

Prosedur

Persiapan Bahan Baku

Garam krosok yang di dapat, dibagi menjadi dua kelompok. Satu merupakan kelompok garam yang dicuci menggunakan larutan brine, kelompok 2 merupakan garam yang tidak dicuci. Selanjutnya masing-masing sampel dilarutkan dalam air dan dipanaskan pada suhu 70°C untuk membentuk larutan garam.

Larutan yang diperoleh dibagi menjadi 5 bagian masing-masing berisi 200 mL larutan garam krosok sebagai parameter tetap, kemudian ditambahkan Na_2CO_3 25 % dengan variasi volume 1,0 mL; 1,5 mL; 2,0 mL; 2,5 mL; 3,0 mL lalu diaduk dengan kecepatan dan waktu yang konstan yaitu 60 rpm selama 1 menit.

Kemudian larutan garam diendapkan selama 45 menit. Pemisahan endapan dilakukan dengan penyaringan yang menggunakan kertas saring MN.

Untuk mengendapkan Mg^{2+} , larutan garam hasil penyaringan diatur pada pH 10 dengan menambahkan NaOH 0,1 N sambil diaduk dengan kecepatan dan waktu yang konstan seperti saat penambahan Na_2CO_3 . Kemudian Larutan diendapkan selama 6 jam lalu endapan yang

terbentuk disaring dengan menggunakan kertas saring.

Kristalisasi Garam

Larutan garam yang dihasilkan disemprotkan pada media panas yakni berupa keramik yang dipanaskan dengan menggunakan panas matahari hingga diperoleh kristal garam murni.

Analisa Kadar Air

Sebanyak ± 3 gram kristal garam murni ditimbang dan ditempatkan dalam cawan. Kemudian kristal garam dikeringkan dalam oven pada suhu 100 ± 5 °C selama 2 jam. Setelah dikeringkan kristal garam kering disimpan dalam desikator selama 30 menit. Kemudian ditimbang berat garam kering. Pengulangan pengeringan dalam oven sampai diperoleh berat sampel yang stabil.

Kadar air dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = ((W2 - W3) / (W2 - W1)) \times 100\%$$

Keterangan:

W1 = Berat cawan kosong

W2 = Berat cawan + sampel basah

W3 = Berat cawan + sampel kering

Analisa kadar Ca^{2+} dan Mg^{2+}

Timbang 2,5 gram sampel garam. Larutkan sampel dalam 100 mL aquades di gelas kimia. Saring larutan jika ada endapan. Pindahkan larutan ke labu ukur 250 mL dan encerkan sampai tanda batas dengan aquades. Pipet 25 mL larutan sampel ke dalam erlenmeyer 250 mL. Tambahkan 50 mL aquades dan 5 mL larutan buffer pH 10. Tambahkan sedikit indikator EBT (warna larutan menjadi merah anggur). Titrasi dengan larutan EDTA 0,01 M sampai warna berubah menjadi biru. Catat volume EDTA yang digunakan (V1).

Pipet 25 mL larutan sampel ke dalam erlenmeyer 250 mL baru. Tambahkan 50 mL aquades dan 5 mL larutan NaOH 2 M. Tambahkan sedikit indikator Murexide (warna larutan menjadi merah muda). Titrasi dengan larutan EDTA 0,01 M sampai warna berubah menjadi ungu. Catat volume EDTA yang digunakan (V2).

Perhitungan kadar Ca^{2+} dan Mg^{2+} :

$$\text{Kadar } \text{Ca}^{2+} : \frac{1000}{v} \times \text{VEDTA} \times \text{MEDTA} \times \text{BM}$$

$$\text{Kadar } \text{Mg}^{2+} : \frac{1000}{v} \times (\text{VEDTA (a)} - \text{VEDTA (b)}) \times \text{MEDTA} \times \text{BM}$$

Keterangan :

V = Volume EDTA

BM = Berat Molekul

M = Massa EDTA

Analisa kandungan NaCl

Hasil garam yang telah dimurnikan ditimbang sebanyak 0,025 gram ditimbang kemudian dilarutkan dengan aquades hingga volume 10 mL sambil dikocok-kocok dan diperiksa pH larutan tersebut. Bila pH terlalu asam ditambahkan larutan NaOH 0,1 M tetes demi tetes sampai netral, bila pH terlalu basa ditambahkan larutan HCl 0,1 M tetes demi tetes sampai netral. Ditambahkan 1 mL indikator K_2CrO_4 25%. Kemudian larutan garam dititrasi dengan larutan AgNO_3 0,01 M sampai warna merah coklat dan dihitung kadarnya.

Menghitung kadar NaCl :

$$\text{Kadar NaCl (\%)} = \frac{\text{volume} \times \text{N}_{\text{AgNO}_3} \times \text{mr} \times \text{fp}(\text{faktor pengenceran})}{\text{massa} \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan:

V = Volume AgNO_3 untuk titrasi sampel (mL)

N = Normalitas larutan AgNO_3

Mr = Massa Molekul Relatif

M = Massa sampel

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian pengaruh Na_2CO_3 dan NaOH dalam pemurnian garam sebagai bahan baku kosmetik adalah sebagai berikut : (Na_2CO_3 25% variasi volume 1,0 mL; 1,5 mL; 2,0 mL; 2,5 mL; 3,0 mL NaOH 0,1 N)

Penentuan Kadar Air

Penentuan kadar air dilakukan untuk mengetahui besarnya kadar air yang terdapat dalam garam krosok. Dari hasil penelitian diketahui kadar air dalam sampel garam krosok sebelum pemurnian 13,33%. Setelah dilakukan pemurnian terhadap sampel garam krosok didapatkan hasil seperti yang disajikan dalam **Tabel 1**.

Kadar air pada garam awal sebesar 13,33% menurun setelah proses pemurnian dengan Na_2CO_3 dan pencucian brine. Dari tabel 1

dapat dilihat bahwa pada variasi volume Na_2CO_3 sebesar 1,0 mL hingga 3,0 mL, kadar air pada garam yang tidak dicuci brine berkisar antara 3,33% hingga 10%, sementara pada garam yang dicuci brine, kadar air lebih rendah (3,33% hingga 6,16%). Hasil ini menunjukkan bahwa pencucian brine secara signifikan mengurangi kadar air dalam garam, terutama pada volume Na_2CO_3 yang lebih rendah (1,0 - 1,5 mL). Pengurangan kadar air ini penting dalam memenuhi standar kualitas untuk penggunaan industri kosmetik.

Tabel 1 Kadar Air pada garam setelah pemurnian hasil rekristalisasi.

No.	Variasi volume Na_2CO_3 , 25%w(ml)	Kadar Air (%W)	
		Tidak dicuci brine	Dicuci brine
1	1	6,66	3,33
2	1,5	10	3,33
3	2	3,33	6,16
4	2,5	3,33	5
5	3	9,16	3,33

Berdasarkan SNI 8207:2016 untuk garam industri, kadar air yang disarankan maksimal adalah 0,5%. Pada penelitian ini, kadar air dapat dicapai hingga 3,33% pada volume Na_2CO_3 tertentu, khususnya setelah pencucian brine, sehingga belum memenuhi syarat garam sebagai bahan baku industri khususnya kosmetik. Hal tersebut terjadi karena pada saat penjemuran dan pengeringan kurang lama dan dipengaruhi faktor lingkungan.

Penentuan Kadar NaCl

Penentuan kadar NaCl dilakukan untuk mengetahui besarnya kadar NaCl yang terdapat dalam garam krosok. Dari hasil penelitian diketahui kadar NaCl dalam sampel garam krosok sebelum pemurnian 90,54%. Setelah dilakukan pemurnian terhadap sampel garam krosok didapatkan hasil seperti yang disajikan dalam **Tabel 2**.

Pada garam awal, kadar NaCl adalah 90,54%. Setelah perlakuan dengan Na_2CO_3 dan pencucian brine, kadar NaCl meningkat, terutama pada garam yang dicuci brine. Pada variasi volume Na_2CO_3 sebesar 1,0 mL hingga 3,0 mL, kadar NaCl pada garam yang dicuci brine berkisar antara 94,27% hingga 99,37%, dengan kadar tertinggi pada variasi 1,0 mL (99,37%) dan 2,0 mL (99,03%). Peningkatan kadar NaCl ini menunjukkan bahwa metode pencucian dengan

brine efektif dalam menghilangkan pengotor yang menyebabkan penurunan kemurnian NaCl. Menurut SNI, kadar NaCl yang disyaratkan untuk garam industri minimal adalah 94%. Dalam penelitian ini, kadar NaCl pada garam yang dicuci brine umumnya memenuhi standar ini, terutama pada variasi Na_2CO_3 di volume 1,0 mL dan 2,0 mL.

Tabel 2 Kadar NaCl pada garam setelah pemurnian hasil rekristalisasi.

No.	Variasi volume Na_2CO_3 , 25%w(ml)	Kadar NaCl (%)	
		Tidak dicuci brine	Dicuci brine
1	1	87,27	99,37
2	1,5	90,86	97,89
3	2	91,63	99,03
4	2,5	93,27	94,25
5	3	90,49	94,27

Penentuan Kadar pengotor

Garam juga mengandung pengotor seperti Ca^{2+} dan Mg^{2+} , oleh karena itu dilakukan penambahan pengikat pengotor pada garam. Untuk memisahkan pengotor yang tidak larut dalam air digunakan kertas saring. Sedangkan pengotor yang larut berupa ion yaitu yang paling banyak terdapat dalam garam adalah Ca^{2+} dan Mg^{2+} . Pengotor tersebut dipisahkan dengan cara diendapkan menggunakan koagulan Na_2CO_3 dan NaOH kemudian mengendap sebagai endapan CaCO_3 , MgCO_3 dan $\text{Mg}(\text{OH})_2$.

Pada penelitian ini digunakan Na_2CO_3 25%w dalam larutan garam. Dilakukan penambahan Na_2CO_3 25%w untuk menghilangkan pengotor Ca^{2+} sebagai CaCO_3 dan Mg^{2+} sebagai MgCO_3 , selanjutnya juga ditambahkan NaOH pada pH 10 yang bertujuan untuk mengikat pengotor Mg^{2+} sebagai $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Setelah dilakukan pemurnian terhadap sampel garam krosok dan penghilangan pengotor didapatkan hasil seperti yang disajikan dalam **Tabel 3**.

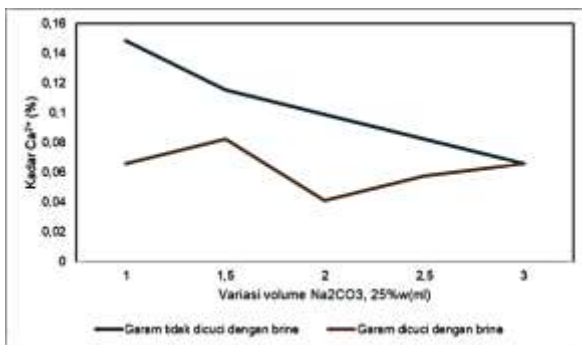
Pada sampel garam awal, kadar Ca^{2+} adalah 0,34688% dan kadar Mg^{2+} adalah 0,39852%. Setelah pemurnian, kadar Ca^{2+} dan Mg^{2+} pada garam menurun. Tanpa pencucian brine, kadar Ca^{2+} pada variasi Na_2CO_3 sebesar 1,0 mL hingga 3,0 mL berkisar dari 0,06592% hingga 0,14832%, dan kadar Mg^{2+} berkisar dari 0,06006% hingga 0,17520%. Pada garam yang dicuci brine, kadar Ca^{2+} menurun lebih signifikan, mencapai nilai terendah di 0,0412% pada volume Na_2CO_3 2,0 mL, sementara kadar

Mg²⁺ turun hingga 0,010011% pada volume Na₂CO₃ 1,0 mL. Proses pencucian brine dan pemurnian dengan Na₂CO₃ terbukti efektif mengurangi kadar Ca²⁺ dan Mg²⁺, yang penting untuk kosmetik karena ion-ion ini dapat mengganggu formulasi produk. Menurut SNI, kadar Ca²⁺ dan Mg²⁺ gabungan maksimal adalah 0,15%. Dalam penelitian ini, kadar Ca²⁺ dan Mg²⁺ dalam garam yang dicuci brine pada volume Na₂CO₃ tertentu memenuhi atau mendekati standar ini, terutama pada variasi 1,0 mL dan 2,0 mL.

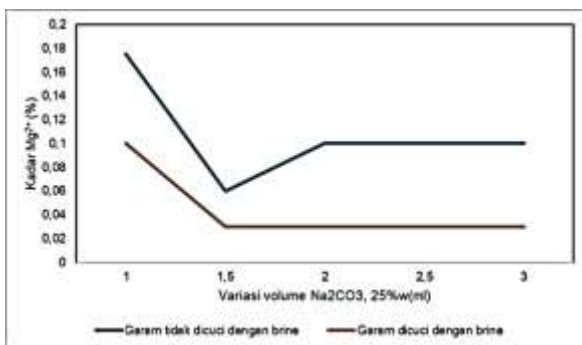
Tabel 3 Kadar Ca²⁺ dan Mg²⁺ .

No	Variasi volume Na ₂ CO ₃ , 25%w (ml)	Kadar Ca ²⁺ (%)		Kadar Mg ²⁺ (%)	
		Tidak dicuci brine	Dicuci brine	Tidak dicuci brine	Dicuci brine
1	1	0,14832	0,06592	0,17520	0,010011
2	1,5	0,11536	0,0824	0,06006	0,0300348
3	2	0,09888	0,0412	0,10011	0,0300348
4	2,5	0,0824	0,05768	0,10011	0,0300348
5	3	0,06592	0,06592	0,10011	0,0300348

Pengaruh penambahan Na₂CO₃ 25% ke dalam larutan garam dapat ditunjukkan pada **Gambar 1** dan **Gambar 2**.



Gambar 1. Hubungan kadar Ca²⁺ terhadap penambahan Na₂CO₃ 25%w.



Gambar 2. Hubungan kadar Mg²⁺ terhadap penambahan Na₂CO₃ 25%w dan NaOH.

Daya Simpan Garam

Pemurnian garam (NaCl) dengan menghilangkan kontaminan anorganik (Ca²⁺, Mg²⁺, logam berat) dan organik berdampak langsung pada stabilitas fisiko-kimia dan mikrobiologis garam dalam penyimpanan. Garam murni memiliki struktur kristal yang lebih homogen dan permukaan yang relatif “bersih”. Impuritas seperti garam kalsium atau magnesium bersifat higroskopis berbeda, menyerap uap air lebih kuat dan mendorong garam NaCl menyerap kelembapan udara. Dengan impuritas diminimalkan, risiko pembentukan gumpalan (caking) menurun sehingga garam tetap mengalir lancar dan kering lebih lama.

Selain itu, logam berat ataupun ion besi/aluminium yang tersisa dapat memicu reaksi oksidasi (membentuk besi (III) oksida) yang mengubah warna kristal menjadi agak kekuning-kuningan. Garam murni mempertahankan warna putih bersih lebih lama karena tidak ada oksidasi produk sampingan. Serta, kadar air yang rendah mengurangi risiko kontaminasi mikroba dan mempertahankan stabilitas garam dalam penyimpanan

Pemurnian garam meningkatkan daya simpan secara signifikan dengan mengurangi higroskopisitas, mencegah pertumbuhan mikroba, menjaga keputihan dan kejelasan kristal, serta meminimalkan reaksi kimia sampingan. Garam murni yang disimpan dalam kondisi ideal dapat bertahan tanpa penurunan kualitas selama bertahun-tahun.

SIMPULAN

Rekristalisasi dengan Na₂CO₃ dan NaOH efektif meningkatkan kemurnian NaCl hingga ≥99,37%, menurunkan kadar air serta pengotor sesuai standar, dan memperpanjang daya simpan garam kosmetik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah turut serta dalam membantu menyelesaikan penulisan dan pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih ini tidak mengurangi rasa penghargaan kami kepada semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu, semoga segala kebaikan dan kerja sama yang terjalin mendapatkan balasan sebaik-baiknya dari Tuhan yang Maha Esa.

REFERENSI

- [1] A.K. Wardani, Susanti, D., dan I. Prasetyo, “Karakteristik Garam Rakyat dari Berbagai Sumber di Indonesia”, *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, **18**(1), 1-8, 2019.
- [2] E. Sulistiyono, E. Sutrisno, dan A. Damayanti, “Pemurnian Garam Rakyat dengan Metode Pengendapan Menggunakan Na_2CO_3 dan NaOH ”, *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, **17**(2), 68-75, 2018.
- [3] C.W. Purnomo, N. Hidayati, dan I. Syahbanu, “Pengaruh Pengotor terhadap Daya Simpan Garam Industri”, *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, **31**(1), 96-104, 2021.