



Analisis Pemisahan Campuran NaCl dan Pasir Berdasarkan Perbedaan Kelarutan dan Titik Didih Menggunakan Metode Filtrasi dan Evaporasi

Rohani¹, Siti Nurjannah¹, Fatimatuzzahro¹, Laita Nurjannah^{1*}

¹ Program Studi Tadris Kimia, Universitas Islam Negeri Siber Syekh Nurjati Cirebon, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received March 22, 2025

Revised April 11, 2025

Accepted June 17, 2025

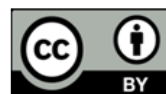
Available online June 25, 2025

Kata Kunci:

Filtrasi, Evaporasi, Rekrystalisasi, NaCl, Pemisahan Campuran

Keywords:

Filtration, Evaporation, Recrystallization, NaCl, Mixture Separation.



This is an open access article under the [CC-BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.

Copyright © 2025 by Author. Published by Tadris Kimia Universitas Islam Negeri Siber Syekh Nurjati Cirebon.

ABSTRAK

Campuran merupakan gabungan dua zat atau lebih yang dapat dipisahkan berdasarkan perbedaan sifat fisika, salah satunya kelarutan dan titik didih. Penelitian ini bertujuan menganalisis pemisahan campuran natrium klorida (NaCl) dan pasir menggunakan metode filtrasi dan evaporasi. Percobaan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan ($n=3$) dengan massa NaCl awal 15 gram, pasir 5 gram, dan aquades 40 mL. Metode filtrasi digunakan untuk memisahkan pasir yang tidak larut dari larutan NaCl, sedangkan evaporasi digunakan untuk memperoleh kembali kristal NaCl melalui proses rekrystalisasi. Hasil pengamatan menunjukkan filtrat yang dihasilkan jernih pada ketiga ulangan, mengindikasikan keberhasilan separasi padatan. Massa akhir NaCl rata-rata sebesar 15,82 gram, lebih tinggi dari massa awal, yang diduga disebabkan oleh kandungan sisa air dalam kristal akibat pengeringan yang belum sempurna. Persentase perolehan kembali (% recovery) dihitung sebesar 105,47%, mengindikasikan adanya kontaminan atau kelembapan residual. Perubahan tekstur dari kasar menjadi lebih halus terjadi akibat rekrystalisasi yang menghasilkan kristal baru berukuran lebih kecil dan seragam. Metode filtrasi dan evaporasi terbukti efektif sebagai teknik pemisahan campuran secara sederhana, meskipun ketelitian proses filtrasi, penguapan, dan pengeringan sangat memengaruhi kemurnian hasil akhir.

ABSTRACT

A mixture consists of two or more substances that can be separated based on differences in physical properties, including solubility and boiling point. This study aims to analyze the separation of a sodium chloride (NaCl) and sand mixture using filtration and evaporation methods. The experiment was conducted in triplicate ($n=3$) using 15 g of NaCl, 5 g of sand, and 40 mL of distilled water. Filtration was employed to separate insoluble sand from the NaCl solution, while evaporation was used to recover NaCl crystals through recrystallization. Results showed that the filtrate was clear across all three trials, indicating effective solid separation. The average final mass of NaCl was 15.82 g, higher than the initial mass, which is attributed to residual moisture in the crystals due to incomplete drying. The percentage recovery was calculated at 105.47%, suggesting the presence of contaminants or residual humidity. A texture change from coarse to fine was observed, resulting from recrystallization that produced smaller, more uniform crystals. Filtration and evaporation proved to be effective simple separation techniques, although process precision in filtration, evaporation, and drying significantly influences the purity of the final product.

1. PENDAHULUAN

Campuran adalah gabungan dua zat atau lebih yang tidak mengalami reaksi kimia sehingga sifat dari masing-masing zat penyusunnya masih tetap dan dapat dipisahkan kembali secara fisik (Purwati et al., 2022). Berdasarkan sifat dan komposisinya, campuran dibedakan menjadi campuran homogen dan campuran heterogen. Campuran homogen memiliki komposisi seragam di seluruh bagiannya sehingga

*Corresponding author

E-mail addresses: laita89@uinssc.ac.id

komponen penyusunnya tidak dapat dibedakan secara langsung dan sering disebut sebagai larutan. Campuran heterogen memiliki komposisi tidak merata sehingga komponen penyusunnya masih dapat dibedakan karena terdapat batas antar zat penyusunnya (Lopez, 2015).

Salah satu metode pemisahan campuran adalah filtrasi atau penyaringan, yaitu proses pemisahan zat padat tersuspensi dari suatu cairan menggunakan media berpori. Partikel padat akan tertahan pada permukaan media penyaring, sedangkan cairan melewati pori-pori penyaring sehingga diperoleh filtrat yang lebih jernih (Mashadi et al., 2018). Selain itu, pemurnian zat juga dapat dilakukan dengan metode evaporasi. Pada evaporasi, pelarut diuapkan berdasarkan perbedaan titik didih sehingga zat terlarut tertinggal sebagai padatan. Apabila dilanjutkan dengan pendinginan, proses ini menghasilkan rekristalisasi, yaitu pembentukan kembali kristal yang lebih murni karena zat pengotor umumnya memiliki kelarutan yang berbeda (Sumada et al., 2016).

Pemisahan campuran NaCl dan pasir merupakan salah satu prosedur dasar yang lazim dipelajari dalam kimia analitik, karena melibatkan dua prinsip pemisahan yang berbeda secara mekanis: filtrasi berbasis perbedaan kelarutan dan ukuran partikel, serta evaporasi berbasis perbedaan titik didih antara air dan NaCl. Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas metode filtrasi dan evaporasi dalam memisahkan campuran NaCl dan pasir, menghitung persentase perolehan kembali (% recovery), serta mendiskusikan faktor-faktor yang memengaruhi kemurnian dan massa kristal NaCl yang diperoleh.

2. METODE

2.1 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam percobaan ini meliputi gelas kimia 250 mL, gelas ukur 50 mL, batang pengaduk, corong kaca, kertas saring, cawan penguap, kaki tiga, kawat kasa, pembakar Bunsen, penjepit, kaca arloji, dan neraca analitik. Bahan yang digunakan yaitu natrium klorida (NaCl) sebanyak 15 gram, pasir sebanyak 5 gram, serta aquades sebanyak 40 mL.

2.2 Persiapan Sampel Campuran

Natrium klorida (NaCl) ditimbang sebanyak 15,00 gram menggunakan neraca analitik (ketelitian 0,001 g), kemudian pasir ditimbang sebanyak 5,00 gram. Kedua bahan dimasukkan ke dalam gelas kimia hingga membentuk campuran heterogen. Ditambahkan aquades sebanyak 40 mL, lalu diaduk menggunakan batang pengaduk selama 2 menit hingga NaCl larut sempurna, sedangkan pasir tetap tidak larut.

2.3 Proses Filtrasi

Campuran yang telah diaduk disaring menggunakan corong kaca dan kertas saring. Pasir tertahan pada kertas saring sebagai residu karena tidak larut dalam air, sedangkan larutan NaCl melewati kertas saring sebagai filtrat. Kejernihan filtrat diamati secara visual. Proses filtrasi dilakukan hingga seluruh larutan melewati kertas saring.

2.4 Proses Evaporasi dan Rekristalisasi

Filtrat dipindahkan ke dalam cawan penguap, kemudian dipanaskan di atas kaki tiga yang dilengkapi kawat kasa menggunakan pembakar Bunsen. Pemanasan dilakukan hingga air menguap dan kristal NaCl terbentuk. Setelah penguapan selesai, pemanasan dihentikan dan cawan penguap dibiarkan mendingin hingga mencapai suhu ruang ($\pm 25^\circ\text{C}$) sebelum ditimbang. Pendinginan hingga suhu ruang sebelum penimbangan penting untuk menghindari kesalahan pembacaan massa akibat efek konveksi panas.

2.5 Replikasi dan Perhitungan

Seluruh prosedur di atas dilakukan sebanyak tiga kali ulangan ($n=3$) untuk setiap sampel guna memperoleh data yang representatif. Persentase perolehan kembali (% recovery) dihitung menggunakan rumus:

$$\% \text{ Recovery} = (\text{massa akhir NaCl} / \text{massa awal NaCl}) \times 100\%$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pengamatan dilakukan terhadap proses filtrasi dan evaporasi campuran NaCl-pasir dengan tiga kali ulangan ($n=3$). Hasil keseluruhan pengamatan disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Pemisahan Campuran NaCl dan Pasir (n=3, suhu ruang $\pm 25^{\circ}\text{C}$)

No.	Parameter Pengamatan	Hasil (rata-rata, n=3)	Satuan
1	Massa awal NaCl	15,00	gram
2	Massa pasir	5,00	gram
3	Volume aquades	40	mL
4	Keadaan filtrat	Jernih	—
5	Massa akhir NaCl (rata-rata)	15,82	gram
6	Selisih massa (Δm)	+0,82	gram
7	% Recovery	105,47	%
8	Tekstur awal NaCl	Kasar	—
9	Tekstur akhir NaCl	Lebih halus	—
10	Kemurnian (kualitatif)	Belum murni sempurna*	—

*Kemurnian belum dikonfirmasi dengan uji titik lebur atau konduktivitas; diperlukan analisis lanjutan.

Berdasarkan Tabel 1, filtrat yang dihasilkan tampak jernih pada ketiga ulangan, menunjukkan bahwa proses filtrasi berjalan efektif dalam memisahkan pasir dari larutan NaCl. Massa akhir NaCl rata-rata sebesar 15,82 gram dengan % recovery sebesar 105,47%, yang mengindikasikan adanya anomali berupa peningkatan massa yang akan dibahas pada subbab 3.2.

Results are the main part of scientific articles, containing: final results without data analysis process, hypothesis testing results. Results can be presented with tables or graphs, to clarify the results verbally.

Pembahasan

Mekanisme Filtrasi

Pemisahan campuran NaCl dan pasir didasarkan pada perbedaan sifat kelarutan kedua zat dalam air. NaCl merupakan senyawa ionik yang mudah larut karena ion Na^+ dan Cl^- berinteraksi dengan molekul air (hidrasi ion), sedangkan pasir yang tersusun atas silika (SiO_2) tidak larut dan tetap berada dalam bentuk padatan. Ketika campuran ditambahkan aquades dan diaduk, NaCl larut membentuk larutan homogen, sementara pasir tetap sebagai campuran heterogen (Purwati et al., 2022).

Proses filtrasi menggunakan kertas saring dan corong kaca memisahkan pasir berdasarkan perbedaan ukuran partikel. Pasir tertahan sebagai residu karena ukuran partikelnya melebihi pori-pori kertas saring, sedangkan larutan NaCl lolos sebagai filtrat. Menurut Wahyuni & Prasetyo (2020), efektivitas filtrasi dipengaruhi oleh ukuran partikel, jenis media penyaring, serta ketelitian dalam proses penyaringan. Filtrat yang jernih pada ketiga ulangan mengindikasikan filtrasi berjalan dengan baik, meskipun partikel pasir berukuran sangat halus berpotensi masih lolos melewati kertas saring.

Mekanisme Evaporasi dan Rekrystalisasi

Evaporasi memanfaatkan perbedaan titik didih antara air (100°C) dan NaCl (titik didih 1.413°C), sehingga air menguap terlebih dahulu dan NaCl tertinggal sebagai padatan. Ketika larutan dipanaskan, konsentrasinya meningkat secara bertahap hingga mencapai keadaan jenuh, kemudian ion-ion Na^+ dan Cl^- kembali membentuk kisi kristal padat melalui rekrystalisasi (Putri et al., 2021).

Perubahan tekstur NaCl dari kasar menjadi lebih halus merupakan konsekuensi dari rekrystalisasi. Ketika NaCl dilarutkan, kisi kristalnya terurai menjadi ion-ion terpisah. Pada saat evaporasi berlangsung cepat, inti kristal terbentuk dalam jumlah besar secara simultan sehingga ukuran kristal yang tumbuh relatif kecil dan seragam. Sebaliknya, evaporasi lambat cenderung menghasilkan kristal lebih besar dan kasar (Putri et al., 2021). Hal ini menjelaskan perubahan tekstur yang diamati pada percobaan ini.

Analisis Anomali Peningkatan Massa dan % Recovery

Massa NaCl meningkat dari 15,00 gram menjadi 15,82 gram dengan % recovery sebesar 105,47%. Secara teoritis, massa NaCl seharusnya tetap atau sedikit berkurang akibat kehilangan material selama proses transfer dan filtrasi. Peningkatan massa sebesar 0,82 gram ini merupakan anomali yang dapat dijelaskan melalui beberapa mekanisme:

- (1) Kelembapan residual: Kristal NaCl bersifat higroskopis dan cenderung menyerap uap air dari udara. Apabila penimbangan dilakukan sebelum kristal benar-benar kering atau setelah

dibiarkan terbuka di udara, massa yang terukur akan lebih tinggi dari massa NaCl sesungguhnya.

- (2) Kontaminan dari pasir: Partikel pasir berukuran sangat halus (koloid) yang berhasil melewati kertas saring dapat ikut mengkristal bersama NaCl selama evaporasi, menambah massa terukur.
- (3) Penimbangan saat panas: Penimbangan sebelum cawan benar-benar mencapai suhu ruang dapat menyebabkan konveksi udara di sekitar timbangan, sehingga pembacaan massa tidak akurat.
- (4) Pengotor dari air: Apabila aquades yang digunakan tidak memenuhi standar kemurnian, mineral terlarut di dalamnya dapat ikut mengkristal bersama NaCl.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan menimbang kristal setelah dikeringkan dalam oven (105°C selama 30 menit) dan didinginkan dalam desikator sebelum penimbangan. Konfirmasi kemurnian dapat dilakukan melalui pengukuran titik lebur (seharusnya 801°C) atau uji konduktivitas larutan (Saputra et al., 2021).

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, kemurnian kristal NaCl yang diperoleh belum dikonfirmasi secara instrumental. Kedua, meskipun telah dilakukan tiga ulangan, variabilitas antar-ulangan tidak dilaporkan secara statistik (standar deviasi). Ketiga, pengamatan keadaan filtrat dilakukan secara visual sehingga bersifat subjektif dan tidak mendeteksi partikel berukuran koloid. Keterbatasan ini perlu diatasi pada penelitian lanjutan untuk memperkuat validitas dan reliabilitas data.

4. SIMPULAN

Pemisahan campuran NaCl dan pasir berhasil dilakukan menggunakan metode filtrasi dan evaporasi. Filtrasi memisahkan pasir berdasarkan perbedaan kelarutan dan ukuran partikel, menghasilkan filtrat yang jernih pada ketiga ulangan. Evaporasi memisahkan air dari NaCl berdasarkan perbedaan titik didih, menghasilkan kristal NaCl dengan tekstur lebih halus akibat rekristalisasi. Massa akhir NaCl rata-rata sebesar 15,82 gram dengan % recovery 105,47%, yang mengindikasikan adanya kelembapan residual atau kontaminan. Untuk meningkatkan akurasi, disarankan pengeringan dalam oven sebelum penimbangan dan konfirmasi kemurnian melalui uji titik lebur atau konduktivitas. Metode filtrasi dan evaporasi terbukti efektif sebagai teknik pemisahan campuran yang sederhana dan ekonomis, namun ketelitian setiap tahap prosedur sangat menentukan kemurnian dan akurasi massa hasil akhir.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas terselesaikannya penelitian ini. Penulis juga berterima kasih kepada Laboratorium MIPA UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon atas fasilitas yang disediakan, serta kepada seluruh anggota kelompok atas kontribusi dan kerja samanya. Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam penelitian ini.

6. REFERENSI

- Asma, A., Agustiawan, D., Salsabila, P., Setianingsih, S., Septiana, R., Prayoga, T., Debora, V. R., & Fitriyani, B. (2021). Praktikum kimia organik dasar: kristalisasi dan sublimasi. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(3), 16–25.
- Gani, A. R. F., Putri, N. A., Habibi, S. S., Br Nasution, D. A., & Putri, D. A. (2022). Desalinasi dengan metode evaporasi sebagai penyedia air bersih di Desa Kurandak. *Jurnal Pasopati*, 4(4), 1–6.
- Hidayati, N., Pranoto, Y., & Kurnia, A. (2018). Penerapan metode filtrasi dalam pemisahan campuran pada praktikum kimia dasar. *Jurnal Pendidikan Sains*, 6(2), 78–84.
- Hujjatusnaini, N., Rahmawati, I., & Sari, M. (2021). *Dasar-dasar pemisahan kimia*. Deepublish.
- Lopez, Y. F. (2015). *Larutan dan campuran*. Politeknik Pertanian Negeri Kupang.
- Mashadi, A., Surendro, B., Rakhmawati, A., & Amin, M. (2018). Peningkatan kualitas pH, Fe dan kekeruhan dari air sumur gali dengan metode filtrasi. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil Universitas Sebelas Maret*, 1(2), 105–113.
- Purwati, Y. S., Subandowo, M., & Gunawan, W. (2022). E-modul kimia perubahan materi dan pemisahan campuran untuk pembelajaran daring di SMK. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 7(2), 332–339.

- Putri, R. A., Lestari, D., & Hidayat, M. (2021). Pemisahan campuran melalui metode evaporasi dalam pembelajaran kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 7(1), 55–62.
- Saputra, R., Lestari, D., & Nugroho, A. (2021). Analisis kemurnian hasil rekristalisasi pada praktikum kimia dasar. *Jurnal Kimia dan Pendidikan*, 5(2), 101–107.
- Sumada, K., Dewati, R., & Suprihatin. (2016). Garam industri berbahan baku garam krosok dengan metode pencucian dan evaporasi. *Jurnal Teknik Kimia*, 11(1), 30–36.
- Wahyuni, S., & Prasetyo, B. (2020). Efektivitas filtrasi dalam pemisahan zat padat dan cair. *Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*, 4(1), 33–39.