

## STUDI LITERATUR; PENGARUH VARIASI KONSENTRASI NaOH TERHADAP PRODUKSI ASAM OKSALAT DENGAN BAHAN BAKU KERTAS KORAN BEKAS

Mariana Carvalho<sup>1</sup>; Heru Christianto<sup>2</sup>

Pendidikan Kimia/FKIP – University of Nusa Cendana, Kupang - Indonesia

Email: ana.4174.com@gmail.com

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi NaOH terhadap produksi asam oksalat dengan bahan baku kertas koran bekas. Penelitian ini menggunakan metode studi literatur berdasarkan artikel penelitian yang telah dilakukan para peneliti terdahulu. Sampah merupakan salah satu permasalahan di Indonesia yang belum teratasi hingga saat ini. Pengelolaan sampah di Indonesia telah menjadi masalah serius karena pertumbuhan penduduk berdampak pada peningkatan timbunan sampah. Kertas koran bekas terbuat dari pohon dimana senyawa penyusunnya mengandung selulosa. Jika selulosa dihidrolisis dengan menggunakan larutan Natrium hidroksida maka akan dihasilkan asam oksalat yang mempunyai nilai ekonomi lebih tinggi. Pada waktu yang sama semakin tinggi konsentrasi NaOH asam oksalat yang dihasilkan meningkat dari 30% ke 40% namun kembali menurun pada 50% ke 60%. Pada konsentrasi yang sama, terdapat perbedaan jumlah hasil asam oksalat antara NaOH 30% dengan NaOH 40%, 50% dan 60%. Berdasarkan data hasil, disimpulkan bahwa pembuatan Asam oksalat dengan memanfaatkan kertas koran bekas menggunakan NaOH dapat dipengaruhi oleh besar konsentrasi NaOH yang digunakan dan lama waktu pembuatan. Hasil optimum yang diperoleh dari NaOH dengan konsentrasi yang bervariasi adalah pada konsentrasi 40% dengan waktu 70 menit.

**Kata kunci:** sampah, kertas, NaOH, asam oksalat, konsentrasi.

### ABSTRACT

*The purpose of this study was to determine the effect of variations in NaOH concentration on the production of oxalic acid with used newsprint as the raw material. This study uses a literature study method based on research articles that have been carried out by previous researchers. Garbage is one of the problems in Indonesia that has not been resolved until now. Waste management in Indonesia has become a serious problem because population growth has an impact on increasing waste piles. Old newsprint is made from trees where the constituent compounds contain cellulose. If cellulose is hydrolyzed using sodium hydroxide solution, oxalic acid will be produced which has a higher economic value. At the same time the higher the concentration of NaOH the oxalic acid produced increased from 30% to 40% but again decreased at 50% to 60%. At the same concentration, there were differences in the amount of oxalic acid yield between 30% NaOH and 40%, 50% and 60% NaOH. Based on the result data, it was concluded that the manufacture of oxalic acid by using old newsprint using NaOH could be influenced by the concentration of NaOH used and the length of time of manufacture. The optimum results obtained from NaOH with varying concentrations are at a concentration of 40% with a time of 70 minutes.*

**Keyword:** waste, paper, NaOH, oxalic acid, concentration.

## **PENDAHULUAN**

Sampah merupakan salah satu permasalahan di Indonesia yang belum teratasi hingga saat ini. Pengelolaan sampah di Indonesia telah menjadi masalah serius karena pertumbuhan penduduk berdampak pada peningkatan timbunan sampah. Jumlah sampah semakin meningkat dari tahun ke tahun. Peningkatan sampah tidak hanya disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk, tetapi juga peningkatan aktivitas ekonomi dan demografi. Kertas adalah salah satu limbah yang paling banyak dihasilkan oleh manusia, baik yang dihasilkan oleh rumah tangga maupun sekolah dan perkantoran. Limbah kertas menjadi salah satu masalah yang serius di bumi ini. [1]

Tingkat kehidupan suatu negara menurut para ahli bisa diukur dari konsumsi kertas setiap tahunnya. Indonesia sebagai salah satu negara yang sedang berkembang mempunyai konsumsi kertas yang semakin lama semakin meningkat. Dengan meningkatnya pemakaian kertas, meningkat pula kertas bekas yang terbuang.

Secara umum kertas koran bekas terbuat dari pohon dimana senyawa penyusunnya mengandung selulosa yang merupakan polisakarida rantai panjang yang tersusun oleh 150 sampai 1250 unit selulosa per molekul dengan berat molekul 50 000 sampai 400 000 sehingga membentuk serat-serat dalam tanaman. Jika selulosa dihidrolisis dengan menggunakan larutan Natrium hidroksida maka akan dihasilkan asam oksalat yang mempunyai nilai ekonomi lebih tinggi. Karena banyaknya kertas koran bekas di Indonesia dan besarnya kegunaan asam oksalat diberbagai industri maka pengolahan kertas koran bekas dengan larutan NaOH menjadi asam oksalat diharapkan mempunyai masa depan dan berkembang dengan baik. [2]

Asam oksalat dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan zat pewarna, keperluan analisa laboratorium, industri lilin, tinta, fotografi dan juga di bidang obat-obatan. Asam oksalat merupakan turunan dari asam karboksilat yang mengandung 2 gugus karboksil yang terletak pada ujung-ujung rantai karbon yang lurus yang mempunyai rumus molekul  $C_2H_2O_4$  dan bersifat tidak berbau, higroskopik, berwarwa putih sampai tidak berwarna dan mempunyai berat molekul 90 gram/mol [3]

Kebutuhan asam oksalat di Indonesia mengalami peningkatan. Hal tersebut disebabkan oleh banyaknya penggunaan asam oksalat terutama di bidang industri. Dalam memenuhi kebutuhan akan asam oksalat Indonesia mengimpornya dari luar negeri. Asam oksalat merupakan senyawa derivat dari asam karboksilat dengan 2 gugus karboksil yang letaknya pada bagian ujung rantai karbon lurus. Pada bidang industri, asam oksalat memiliki banyak peranan penting, diantaranya sebagai bahan pelapis untuk pelindung logam dari kerak, bleaching (zat pemutih), bahan campuran zat warna dalam industri tekstil maupun cat serta sebagai inisiator (bahan baku) dalam pabrik polimer dan lain-lain [4]

Proses reaksi pembuatan asam oksalat dengan peleburan alkali ada beberapa tahap, yaitu Proses peleburan, Tahap pengendapan dan penyaringan, Tahap pengasaman, Tahap analisa hasil. [5]

Faktor – faktor yang mempengaruhi proses peleburan alkali adalah konsentrasi larutan basa dan waktu peleburan, larutan pelebur digunakan adalah NaOH. Jika konsentrasi larutan basa yang dipakai terlalu rendah, maka kecepatan reaksinya kecil sehingga dalam waktu tertentu hasil yang diperoleh hanya sedikit. Sebaliknya semakin pekat larutan basa, maka kecepatan reaksinya akan besar. Range konsentrasi NaOH yaitu 15-50%. Makin lama waktu peleburan hasil yang diperoleh akan semakin banyak tetapi jika peleburan diteruskan, hasil yang diperoleh akan turun karena akan terurai. Waktu terbaik dipengaruhi oleh jumlah zat yang dilebur, cepat lambatnya peleburan dan suhu peleburan. Range waktu peleburan 60-120 menit [2]

## **METODE**

### **Variable penelitian**

Pada penelitian yang dilakukan oleh Narimo pada tahun 2006 [2], dipilih variabel berubah: Waktu peleburan (50, 60, 70, 80 menit) dan konsentrasi NaOH (30%, 40%, 50%, 60%)

### **Alat-alat yang digunakan**

1. Labu leher tiga
2. Pipet Volume

3. Kondensor
4. Magnetic Stirer
5. Buret
6. Batang pengaduk
7. Oven
8. Beaker Glass
9. Cawan
10. Erlenmeyer
11. Statif
12. Termometer
13. Corong
14. Bola hisap
15. Kompor listrik
16. Gelas ukur
17. Klem
18. Pemanas Mantel

**Bahan:**

1. Kertas Koran bekas
2. Natrium Hidroksida (NaOH) 30%, 40%, 50%, 60%
3. Calcium Clorida ( $\text{CaCl}_2$ ) jenuh
4. Asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  4N)
5. Kalium Permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) 0,1 N
6. NatriumSulfit  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  2 %
7. Aquadest

**Cara Kerja**

Kertas Koran bekas yang digunakan yaitu kertas Koran bekas dari sebuah masmedia tertentu.

A. Penetapan Kadar Air Bahan Baku

1. Menimbang contoh yang telah berupa serbuk atau bahan yang telah dihaluskan sebanyak 1 sampai 2gram dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya (A).
2. Mengeringkan dalam oven pada suhu  $100^\circ\text{C}$  -  $105^\circ\text{C}$ , selama 2 jam.
3. Kemudian mendinginkannya dalam desikator lalu menimbang.
4. Mengeringkan lagi dalam oven selama 30 menit, mendinginkan dalam desikator lalu menimbang kembali.
5. Perlakuan ini dilakukan sampai tercapai berat konstan (B).

B. Analisa kadar selulosa

1. Memasukkan 10 g kertas bekas koran kedalam beaker glass, menambahkan larutan NaOH 1 % sebanyak 200 ml kemudian mendidihkan selama 30 menit .
2. Menyaring campuran tersebut dengan kain saring, kemudian sampai bebas basa.
3. Memasukkan endapan dalam beaker glass dan menambahkan larutan  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  2 % sebanyak 100 ml kemudian mendidihkan selama 5 menit.
4. Mendinginkan dan menyaring campuran kemudian mencuci dengan air panas. larutan, kemudian mencuci endapan dengan aquadest panas Mengeringkan endapan dalam oven sampai berat konstan.

C. Pembuatan asam oksalat

1. Memotong-motong kertas bekas koran kecil-kecil 0,5 cm kemudian menimbang sebanyak 15 g. 2.
2. Memasukkan kertas dalam labu leher tiga kemudian menambah NaOH dengan konsentrasi tertentu sebanyak 200 ml dan setelah itu merangkai alat seperti gambar. 3.

3. Kemudian memanaskan labu leher tiga yang sudah dilengkapi pengaduk yang dapat diatur kecepatannya konstan. Menghitung waktu mulai mendidih. 4.
  4. Setelah pemanasan selesai mendinginkan dan menyaring larutan, kemudian mencuci endapan dengan aquadest panas 5.
  5. Mencampur filtrat hasil penyaringan dengan filtrat hasil pencucian sampai 400 ml sebagai larutan induk untuk perhitungan asam oksalat.
- D. Pengkristalan Asam Oksalat
1. Mengambil 25 ml sampel larutan induk kemudian menambahkan (CaCl<sub>2</sub>) jenuh sehingga akan terjadi endapan putih kalsium oksalat. 2.
  2. Menyaring endapan kemudian menambahkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 4N sebanyak 100 ml sehingga endapan akan terurai menjadi asam oksalat dan kalsium sulfat. 3.
  3. Menyaring hasil uraian dan mengambil filtrat 25 ml kemudian dimasukkan kedalam erlenmeyer 50 ml dan memanaskan sampai 70 °C 4.
  4. Kemudian didinginkan dalam air es 24 jam sehingga terbentuk endapan asam oksalat yang berupa kristal jarum berwarna putih. 5.
  5. Menyaring endapan dan mengering-kan dalam oven, kemudian menimbang dan mencatat hasilnya.
- E. Analisa asam oksalat
1. Mengambil 0,1 gram asam oksalat yang telah dikristalkan dimasukkan kedalam erlenmeyer ditambahkan aquadet sampai 10 ml. 2.
  2. Kemudian memanaskan sampai 70°C. 3.
  3. Menitrasi dalam keadaan panas dengan KMnO<sub>4</sub> 0,1N. Titik akhir titrasi tercapai ketika larutan tibul warna merah muda yang tidak hilang selama 30 detik.

## HASIL

1. Hasil berat asam oksalat setelah pengkristalan

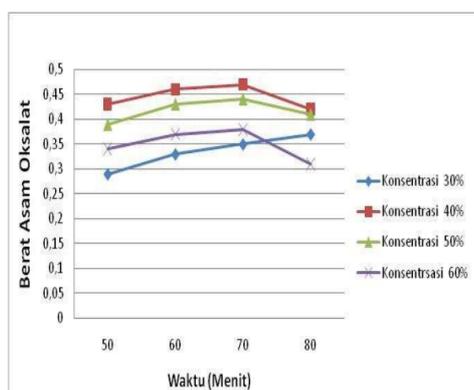
Tabel 1. Berat asam oksalat (gram)

Waktu (menit)	Konsentrasi NaOH (%)	Berat asam oksalat (gram)
50	30	0,29
	40	0,43
	50	0,39
	60	0,34
60	30	0,33
	40	0,46
	50	0,43
	60	0,37
70	30	0,35
	40	0,47
	50	0,44
	60	0,38
80	30	0,37
	40	0,42
	50	0,41
	60	0,31

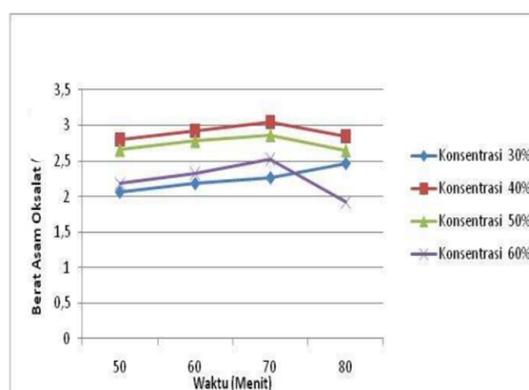
Tabel 2. Berat asam oksalat (%)

Waktu (menit)	Konsentrasi NaOH (%)	Berat asam oksalat (%)
50	30	2,06
	40	2,80
	50	2,66
	60	2,18
60	30	2,18
	40	2,92
	50	2,78
	60	2,33
70	30	2,26
	40	3,05
	50	2,86
	60	2,52
80	30	2,46
	40	2,85
	50	2,65
	60	1,92

2. Grafik hubungan waktu operasi dan konsentrasi terhadap berat asam oksalat yang dihasilkan



Gambar 1. Grafik hubungan waktu operasi dan konsentrasi terhadap berat asam oksalat yang terbentuk (gram)



Gambar 2. Grafik hubungan waktu operasi dan konsentrasi terhadap berat asam oksalat yang terbentuk (%)

Pada waktu yang sama semakin tinggi konsentrasi NaOH asam oksalat yang dihasilkan meningkat dari 30% ke 40% namun Kembali menurun pada 50% ke 60%. Hal ini diakibatkan oleh Penambahan konsentrasi akan mempunyai pengaruh terhadap hasil asam oksalat yang diperoleh yaitu konsentrasi semakin tinggi asam oksalat yang diperoleh semakin banyak, tetapi setelah

tercapai pada kondisi optimum hasilnya akan turun atau menjadi lebih kecil. Penggunaan NaOH tertalu pekat menyebabkan terbentuknya CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O.

Pada konsentrasi yang sama, terdapat perbedaan jumlah hasil asam oksalat antara NaOH 30% dengan NaOH 40%, 50% dan 60%. Dimana pada NaOH 30% semakin lama waktunya, jumlah hasil asam oksalat yang diperoleh semakin banyak. Hal ini dikarenakan, Semakin lama waktu operasi maka asam oksalat yang terbentuk akan semakin banyak sampai waktu tertentu. Hal ini dapat dilihat dari hasil percobaan yang telah dilakukan, yaitu untuk waktu yang lebih lama asam oksalat yang dihasilkan juga lebih banyak tetapi setelah mencapai kondisi yang optimum hasilnya akan turun menjadi lebih sedikit karena terjadi reaksi lanjut.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan data hasil, disimpulkan bahwa pembuatan Asam oksalat dengan memanfaatkan kertas koran bekas menggunakan NaOH dapat dipengaruhi oleh besar konsentrasi NaOH yang digunakan dan lama waktu pembuatan. Hasil optimum yang diperoleh dari NaOH dengan konsentrasi yang bervariasi adalah pada konsentrasi 40% dengan waktu 70 menit.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] A. Zaky, D. Saputra, and A. S. Fauzi, "Pengolahan Sampah Kertas Menjadi Bahan Baku Industri Kertas Bisa Mengurangi Sampah di Indonesia," *J. mesin Nusant.*, vol. 5, no. 1, pp. 41–52, 2022.
- [2] Narimo, "Pembuatan Asam Oksalat dari Peleburan Kertas Koran Bekas dengan Larutan Naoh Making Of Oxalic Acid From Old Newspapers Fusion With Naoh Solution," *J. Kim. dan Teknol.*, vol. 5, no. 2, pp. 73–79, 2006.
- [3] R. D. A. P. Iriany, Andrew Faguh Sitanggang, "Pembuatan Asam Oksalat Dari Alang-Alang ( *Imperata Cylindrica* ) Dengan Metode Peleburan Alkali," *J. Tek. Kim. USU*, vol. 4, no. 1, pp. 16–19, 2015.
- [4] R. Winsen Irwanda, Andi Hairil Alimuddin, "Sintesis asam oksalat dari getah batang tanaman Sri Rejeki menggunakan metode hidrolisis secara optimum terjadi pada penggunaan larutan asam fosfat konsentrasi 5 M dan suhu reaksi 50," vol. 6, no. 1, pp. 30–36, 2017.
- [5] L. I. Utami, M. R. Hidayatullah, and K. R. Cestyadinda, "Pembuatan Asam Oksalat Dari Sabut Siwalan Dengan Proses Peleburan Alkali Making Accompanying Oxyalates From Sabut Buildingwith The Alkali Fertilizer Process," *J. Tek. Kim.*, vol. 12, no. 2, pp. 56–58, 2018.