

PENGARUH KONSENTRASI NaOH DAN WAKTU PELEBURAN PADA PEMBUATAN ASAMOKSALAT DARI AMPAS TEBU

Faisol Asip*, Rizka Febrianti, Tiara Novitasari

(*) Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Jl. Raya Palembang-Prabumulih Km. 32-Indralaya Ogan Ilir, Sumatera Selatan 30662

Email: faisol_asip@yahoo.com

Abstrak

Bagasse (ampas tebu) merupakan residu padat pada proses pengolahan tebu menjadi gula yang masih belum banyak dimanfaatkan menjadi produk yang mempunyai nilai tambah. Ampas tebu yang mengandung selulosa sekitar 37% berpotensi sebagai bahan baku dalam pembuatan asam oksalat. Asam oksalat digunakan sebagai bahan pencampur zat warna dalam industri tekstil dan cat, menetralkan kelebihan alkali pada pencucian dan sebagai *bleaching*, bahan pelapis yang melindungi logam dari korosif dan pembersih untuk radiator otomotif dan logam. Proses pembuatan asam oksalat terdiri dari : peleburan alkali dengan larutan natrium hidroksida, pengendapan dengan larutan kalsium klorida, pengasaman dengan larutan asam sulfat dan kristalisasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi natrium hidroksida 0,5 N ; 1,5 N ; 2,5 N ; 3,5 N ; 4,5 N dengan variasi waktu peleburan yaitu 30;60;90;120 menit variasi waktu peleburan terhadap yield asam oksalat yang dihasilkan. Yield asam oksalat tertinggi dihasilkan pada konsentrasi 3,5 N dengan waktu 1 jam sebesar 17,93%.

Kata Kunci: Ampas tebu , asam oksalat, peleburan alkali

Abstract

Bagasse is a solid residue from processing of sugarcane into sugar that still not to be used for producing higher value product. Bagasse contains around 37% on cellulose, potentially as raw material for producing oxalic acid. Oxalic acid is used as an ingredients mixing for dyeing in textiles and paints, to remove excess alkalinity remaining in the washed fabrics and as bleaching, coating materials that protect the metal from corrosion and cleaners for automotive radiators and metal. The process of oxalic acid production consist of: alkaline fusion with sodium hydroxide solution, settling with calcium chloride solution, acidification with sulfate acid solution, and crystallization. This research conducted to study the effect of variant concentration of sodium hydroxide 0,5 N; 1,5 N; 2,5; 3,5 N; and 4,5N; with 30;60;90;120 minutes of fusion time The highest oxalic acid was obtained at concentration 3,5 of sodium hydroxide with fusion time at 60 minutes is 17,93%.

Keywords: Alkalyfusion, bagasse, oxalic acid

1. PENDAHULUAN

Tebu sebagai bahan baku industri gula merupakan salah satu komoditi perkebunan yang mempunyai peran dalam meningkatkan perekonomian Indonesia. Menurut data Badan Pusat Statistik (2014), produksi tebu Indonesia pada tahun 2014 sebesar 2,58 juta ton. Di industri pembuatan gula menghasilkan ampas tebu yang merupakan hasil samping dari proses ekstraksi cairan tebu.

Industri gula dapat menghasilkan ampas tebu sekitar 32 % dari berat tebu giling. Namun, sekitar 60% ampas tebu dimanfaatkan sebagai bahan bakar *boiler*, bahan baku industri kertas, kanvas rem, jamur dan lain-lain. Oleh karena itu sebanyak 40% ampas tebu belum dimanfaatkan (Andaka, 2011).

Bagasse (ampas tebu) merupakan residu padat pada proses pengolahan tebu menjadi gula, yang sejauh ini masih belum banyak dimanfaatkan menjadi produk yang mempunyai

nilai tambah. *Bagasse* yang tergolong biomassa sangat memungkinkan untuk dimanfaatkan menjadi sumber energi, makanan ternak atau produk yang berbasis lignoselulosa seperti kertas, biogas, bioetanol dan lain-lain (Samsuri, 2005).

Adapun komposisi kandungan dari ampas tebu sebagai berikut:

Tabel 1. Komposisi Ampas tebu

	Komposisi Kimia	Kandungan (%)
1.	Selulosa	26-43
2.	Hemiselulosa	17-23
3.	Lignin	13-22
4.	Pentosan	20-33

Sumber: (Lacey, 1980)

Selulosa merupakan polimer alam, polisakarida, yang terdiri atas glukosa yang

terikat dengan ikatan 1,4-glicosidic ($C_6H_{10}O_5$)_n dengan n adalah derajat polimerisasinya (Suyati, 2008). Struktur kimia inilah yang membuat selulosa bersifat kristalin dan tidak mudah larut, sehingga tidak mudah didegradasi secara kimia atau mekanis. Molekul glukosa disambung menjadi molekul besar, panjang, dan berbentuk rantai dalam susunan menjadi selulosa. Selulosa, berdasarkan kelarutannya dalam larutan alkali, dapat dibagi menjadi 3 jenis, yaitu:

1) -selulosa

-selulosa Selulosa memiliki rantai panjang, tidak larut dalam air, sukar larut dalam larutan alkali, memiliki derajat polimerisasi lenih dari 200, dan merupakan penyusun utama selulosa.

2) -selulosa

-selulosa memiliki rantai pendek, larut dalam larutan alkali, akan mengendap jika larutan diasamkan, dan memiliki derajat polimerisasi 10-15.

3) -selulosa

-selulosamemiliki rantai pendek, larut dalam larutan alkali, larut dalam suasana asam, akan mengendap jika ditambah alkohol, dan derajat polimerisasi kurang dari 10 (Narimo, 2006)

Morfologi selulosa mempunyai pengaruh yang besar pada reaktivitasnya. Gugus-gugus hidroksil yang terdapat dalam daerah-daerah amorf sangat mudah dicapai dan mudah bereaksi, sedangkan gugus-gugus hidroksil yang terdapat dalam daerah-daerah kristalin dengan berkas yang rapat dan ikatan antar rantai yang kuat mungkin tidak dapat dicapai sama sekali (Eero Sj str m, 1995).

Selulosa yang direaksikan dengan alkali kuat akan menghasilkan asam oksalat asam asetat, dan asam formiat. Reaksi dengan alkali sering disebut hidrolisis atau peleburan alkali. Selulosa dapat mengadakan reaksi kimia karena mengandung gugus yang reaktif, yaitu gugus hidroksil dan gugus pereduksi. (Mastuti, 2005).

Pada tahun 1776, asam oksalat pertama kali disintesis oleh Scheele dengan mengoksidasi gula dan asam nitrat. Pada tahun 1784 telah di buktikan bahwa asam oksalat dapat dihasilkan dari garam yang terdapat pada jenis tanaman sorrel. Pada tahun 1892, Gay Lussac menemukan bahwa asam oksalat dapat dihasilkan dengan meleburkan serbuk gergaji dalam larutan alkali. Pada tahun 1856, Dale memproduksi asam oksalat dari serbuk gergaji, dan proses ini berkembang dengan bahan baku lain seperti : sekap padi, tongkol jagung, alang-alang, sabut kelapa sawit, ampas tebu, kenaf,

dan bahan atau tanaman yang mengandung selulosa (Kirk R.E, Othmer D.F,1945).

Asam oksalat merupakan turunan asam karboksilat. Asam oksalat mengandung dua gugus karboksil. Gugus karboksil ini terletak pada ujung rantai lurus karbon. Asam oksalat mempunyai rumus molekul $C_2H_2O_4$ (Kirk R.E, Othmer D.F,1945). Asam oksalat merupakan turunan asam dikarboksilat yang kuat dan banyak terdapat di tanaman dan sayuran. Asam oksalat dihasilkan dalam tubuh dengan metabolisme asam glioksilat atau asam askorbat. Asam oksalat tidak dimetabolisme tetapi diekskresikan dalam urin . asam ini dapat digunakan sebagai reagen analitis dan sebagai reduktor (OSHA, 2003).

Pembuatan asam oksalat dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti peleburan selulosa dengan basa kuat, oksidasi menggunakan asam kuat, atau dapat disintesis dari natrium format. Berikut jenis-jenis metode pembuatan asam oksalat:

1) Oksidasi Karbohidrat

Cara ini ditemukan oleh Scheele pada tahun 1776. Asam oksalat diproduksi dengan mengoksidasi karbohidrat karbohidrat seperti glukosa, sukrosa, stratch, dextrin dan selulosa dengan menggunakan asam nitrat. Proses ini menggunakan bahan yang banyak mengandung karbohidrat, misalnya tepung. Selulosa, sebagai bahan baku, dihidrolisa dengan asam sulfat, sehingga menjadi monosakarida. Kemudian dioksidasi dengan asam nitrat pada temperatur 63-85°C dengan katalis vanadium pentoksida. Oksidasi glukosa dengan menggunakan asam nitrat atau asam kuat lainnya akan menghasilkan asam oksalat (Kirk, Othmer, 1945).

2) Proses Etilen Glikol

Etilen glikol dioksidasi dalam campuran asam nitrat 20-25% dan 30-4% asam sulfat. Campuran menggunakan katalis 0,001-0,1 % vanadium pentoksida pada suhu 50-70°C untuk menghasilkan asam oksalat lebih dari 93% (Kirk,Othmer, 1945).

3) Proses Propilen

Pembuatan asam oksalat dengan oksidasi propilen menggunakan gas dari *feed stock* pada operasi cracking minyak bumi. Propilen dioksidasi oleh asam nitrat oleh asam nitrat melalui dua tahap: tahap pertama propilen direaksikan dengan NO_2 cair untuk menghasilkan produk antara berupa asam a-nitrolactid. Kemudian, a-nitrolactid dioksidasi pada temperatur tinggi untuk menghasilkan asam oksalat (Kirk,Othmer, 1945).

4) Proses Dialkil Oksalat

Asam oksalat dihalikan dengan menghidrolisis diester asam oksalat dengan gas

karbon monoksida yang akan menghasilkan produk samping alkohol. Pada tahun 1978 UBE Industries (Jepang mengkomersialkan proses dua langkah ini (Kirk,Othmer, 1945).

5) Proses peleburan alkali

Pembuatan asam oksalat dengan proses peleburan alkali menggunakan bahan baku yang mengandung selulosa tinggi seperti serbuk gergaji, sekam padi, tongkol jagung dan lain-lain. Bahan ini dapat dilebur dengan kalsium hidroksida dan natrium hidroksida pada suhu 200-230°C (Kirk,Othmer, 1945). Produk selanjutnya direaksikan dengan asam sulfat untuk membentuk asam oksalat.

Asam oksalat memiliki sifat fisik dan kimia sebagai berikut:

- 1) Bentuk fisik : Kristal
- 2) Warna : Tidak berwarna
- 3) Bau : Tidak berbau
- 4) Titik leleh : 101 C
- 5) Densitas : 1,653gr/cm³@18,5C
- 6) Berat molekul : 126,04 gr/mol
- 7) pH : 1,2 (0,1 M)
- 8) Kaluratan dalam air : 14,2 g/100 ml (Labchem.inc, 2000)

Berikut ini beberapa kegunaan asam oksalat dalam dunia industri :

1) *Metal Treatment*

Dalam industri logam, asam oksalat digunakan sebagai penghilang kotoran-kotoran yang menempel pada permukaan logam, yang akan dicat. Hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya korosi pada permukaan logam.

2) *Oxalate Coating*

Pelapisan dengan menggunakan asam oksalat telah digunakan secara umum. Asam oksalat dapat digunakan untuk melapisi *stainless steel*, *nickel alloy*, titanium dan kromium.

3) *Anodizing*

Pelapisan asam oksalat menghasilkan tebal lebih dari 60 tanpa menggunakan teknik khusus. Pelapisan dengan menggunakan asam oksalat bersifat keras, abrasi, tahan terhadap korosi, dan warnanya cukup atraktif sehingga tidak diperlukan pewarnaan. Namun, biaya yang dibuthkan pada proses pelapisan asam oksalat lebih mahal dibandingkan dengan proses asam sulfat.

4) *Metal Cleaning*

Asam oksalat merupakan seyawa pembersih yang digunakan pada automotif radiator, *boiler*, railroad cars, dan kontaminan radioaktif untuk plant reaktor pada proses pembakaran. Pembersihan logam besi dan non besi dengan menggunakan asam oksalat akan menghasilkan kontrol pH sebagai indikator yang baik. Banyak industri yang

mengaplikasikan cara ini karena sifat keasamannya.

5) *Textile*

Asam oksalat dapat digunakan sebagai pembersih tenun dan zat warna. Dalam pencucian, asam oksalat sebagai zat asam dapat penetralkan alkali dan melarutkan besi pada pewarnaan tenun. Tidak hanya itu, asam oksalat dapat digunakan untuk membunuh bakteri pada kain.

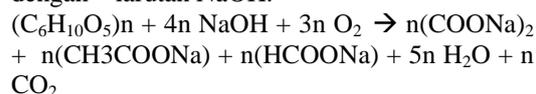
6) *Dyeing*

Asam oksalat dan garamnya dapat digunakan untuk pewarnaan wool. Asam oksalat sebagai agen pengatur zat kromium florida. Zat terdiri dari 4 % kromium florida dan 2% asam oksalat. Wol di didihkan dalam waktu satu jam. Kromium oksida pada wol diangkat dari pewarnaan. Amonium oksalat dapat digunakan sebagai pencetak vigorous pada wol, dan terdiri dari zat kimia lain (Kirk R.E, Othmer D.F,1945).

Pembuatan asam oksalat dengan proses peleburan alkali menggunakan bahan baku yang mengandung selulosa tinggi seperti serbuk gergaji, sekam padi, tongkol jagung dan lain-lain. Bahan ini dapat dilebur dengan kalsium hidroksida dan natrium hidroksida pada suhu 200-240 °C (Kirk R.E, Othmer D.F,1945). Produk ini direaksikan dengan asam sulfat untuk membentuk asam oksalat. Iriany, (2015) menjelaskan bahwa tahap-tahap pembuatan asam oksalat dengan proses peleburan alkali adalah sebagai berikut :

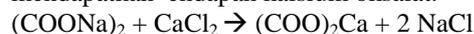
a) Tahap Peleburan

Pada tahap ini terjadi peleburan antara selulosa yang terkandung dalam alang-alang dengan larutan NaOH.



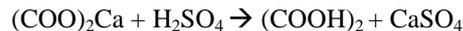
b) Tahap Pengendapan dan Penyaringan

Filtrat yang didapat dari hasil peleburan ditambahkan CaCl₂ untuk mendapatkan endapan kalsium oksalat.



c) Tahap Pengasaman

Endapan yang terjadi diasamkan dengan asam sulfat.



Konversi yang diperoleh dari proses ini kurang dari 45% dengan kemurnian produk sebesar 60% (Panda, 2008).

Faktor – faktor yang berpengaruh terhadap pembuatan asam oksalat:

1) Waktu

Waktu reaksi yang lama dapat memperbesar zat-zat pereaksi bersentuhan sehingga asam oksalat yang diperoleh relatif

banyak. Akan tetapi waktu reaksi yang cukup lama akan menyebabkan hasil lanjut terhadap asam oksalat yang dihasilkan.

2) Konsentrasi pelarut

Daya pengurai basa kuat akan lebih besar seiring bertambahnya konsentrasi. Bertambahnya konsentrasi basa kuat dapat mengakibatkan jumlah hasil hidrolisis bertambah.

3) Suhu

Suhu berpengaruh pada konstanta kecepatan reaksi. Jika suhu tinggi, konstanta kecepatan reaksi semakin besar sehingga reaksi semakin cepat. Tetapi suhu yang terlalu tinggi akan menguraikan asam oksalat yang dapat membentuk senyawa lain.

4) Volume Pelarut

Volume pelarut yang semakin banyak akan memperluas gerakan molekul-molekul yang ada sehingga hasil yang diharapkan semakin banyak. Tetapi volume pelarut yang terlalu banyak akan mengurangi hasil yang diinginkan, karena asam oksalat akan terurai lebih lanjut menjadi CO_2 dan H_2O (Narimo, 2006)

5) Kecepatan Pengadukan

Pengadukan dapat mempercepat terjadinya reaksi karena dengan adanya pengadukan akan memperbesar frekuensi tumbukan dan harga konstanta kecepatan reaksi akan semakin besar. Pengadukan yang sempurna akan memperbesar kemungkinan tumbukan antar zat pereaksi, sehingga reaksi akan berlangsung dengan baik (Dewati, 2010).

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian tentang pembuatan asam oksalat dari ampas tebu ini dilakukan di Laboratorium Operasi Unit Proses Jurusan Teknik Kimia Universitas Sriwijaya

Peralatan dan Bahan

a) Alat

- 1) Beker gelas
- 2) Labu leher tiga
- 3) Kondenser
- 4) Oven
- 5) Erlenmeyer
- 6) Gelas ukur
- 7) Labu ukur
- 8) Spatula dan pengaduk
- 9) Neraca analitis
- 10) Pipet tetes
- 11) Penyaring *Buchner*
- 12) Kertas penyaring
- 13) Blender

b) Bahan

- 1) Ampas Tebu
- 2) Natrium Hidroksida (NaOH)

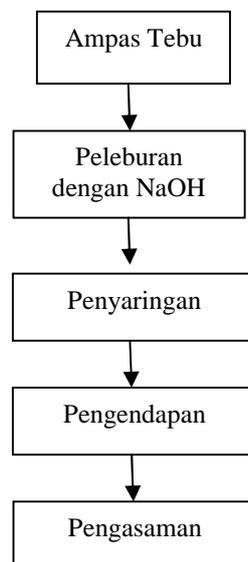
3) Kalsium Klorida (CaCl_2)

4) Asam sulfat (H_2SO_4)

5) Aquades

Prosedur Penelitian

- 1) Ampas tebu dicuci bersih kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari. Ampas tebu dipotong-potong lalu diblender sampai halus. Kemudian ampas diayak untuk mendapatkan ukuran ampas tebu 40 mesh.
- 2) Ampas tebu halus sebanyak 15 gram dimasukkan ke dalam labu leher tiga kemudian ditambahkan NaOH.
- 3) Kemudian dipanaskan pada temperatur konstan 180°C dengan kecepatan 600 rpm, lalu campuran tersebut didinginkan dan disaring.
- 4) Filtrat yang didapat ditambah dengan kalsium klorida 10% hingga terbentuk endapan.
- 5) Kemudian endapan dipisahkan dari larutannya dan endapan ditambahkan dengan asam sulfat 2M sebanyak 200 ml.
- 6) Kemudian disaring hingga didapatkan filtrat asam oksalat.
- 7) Filtrat dipanaskan pada suhu 70°C selama 1 jam kemudian filtrat didiamkan selama 24 jam sampai kristal asam oksalat terbentuk.



Analisa Bahan Baku Ampas Tebu

Analisa Kadar Selulosa Ampas Tebu dengan Metode Chesson Data.

- 1) 1 gr (Berat A) ampas tebu ditambahkan 150 ml aquades dan direfluk pada suhu 100°C selama 1 jam.

- 2) Residu disaring dan dicuci dengan air panas sebanyak 300 ml. Kemudian dikeringkan di dalam oven lalu ampas tebu ditimbang (Berat B).
- 3) Residu ditambahkan H₂SO₄ 1 N sebanyak 150 ml dan direfluk kembali pada suhu 100°C selama 1 jam.
- 4) Ampas tebu atau residu disaring kemudian cuci dengan aquades sampai pH netral. Setelah itu, keringkan dalam oven kemudian timbang (Berat C).
- 5) Residu kering direndam dengan H₂SO₄ 72% sebanyak 100 ml selama 4 jam. Kemudian ditambahkan 150 ml H₂SO₄ 1N ke dalam ampas tebu dan direfluk selama 1 jam. Residu disaring dan dicuci sampai pH netral.
- 6) Residu kemudian dikeringkan dalam oven suhu 105°C dan ditimbang (Berat D)

$$\text{Kadar Selulosa} = \frac{\text{Berat C} - \text{Berat D}}{\text{Berat A}} \times 100\%$$

Berat A

Analisa Hasil

Analisa Derajat Keasaman (pH) (SNI 06-6989.11-2004)

Derajat keasaman (pH) dianalisa dengan menggunakan metode potensiometri menggunakan pHmeter.

Analisa Titik Leleh

Analisa titik leleh menggunakan *melting point apparatus*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Derajat Keasaman dan Titik Leleh

Tabel 2. Hasil Analisa

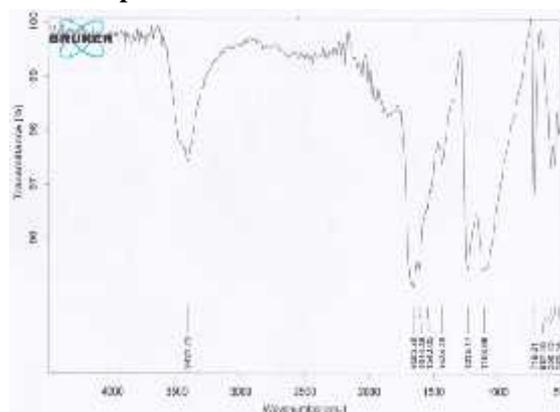
	Karakteristik	Asam Oksalat Hasil Sintesis dari ampas tebu	Asam Oksalat Standar
1.	Bentuk	Kristal jarum	Kristal jarum
2.	pH	1,3-1,6	1,2
3.	Titil Leleh (°C)	104-108	101,5

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai pH dari stiap sample yang dihasilkan berkisar antara 1,3 – 1,6. Menurut Labchem.inc (2004), nilai pH asam oksalat standar yaitu 1,2. Perbedaan nilai pH asam oksalat sintesis dari ampas tebu dengan asam oksalat standar adalah asam oksalat sintesis masih belum murni atau masih banyak terdapat pengotor pada Kristal.

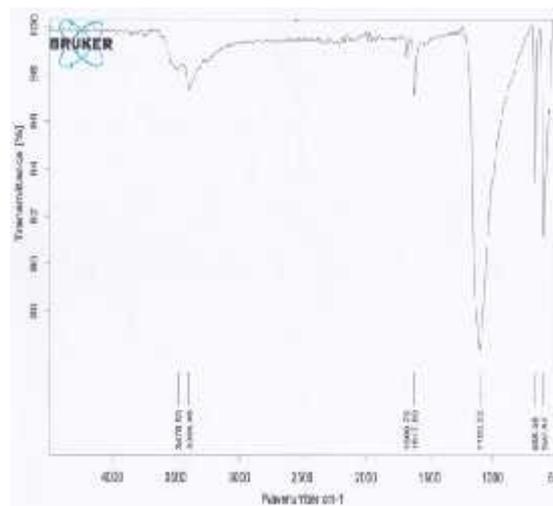
Titik leleh yang didapat dari setiap sampel berkisar antara 104 – 108 °C. Menurut Perry's (2008), titik leleh asam oksalat murni atau standar adalah 101,5 °C. Hasil titik leleh

asam oksalat sintesis mendekati titik leleh asam oksalat standar. Penyebab perbedaan hasil titik leleh ini adalah hasil kristalisasi masih belum murni dan masih banyak terdapat pengotor.

Analisa Spektra Infra Merah



Gambar 1 Spektrum Infra Merah Asam Oksalat Standar



Gambar 2. Spektrum Infra Merah Asam Oksalat Hasil Sintesis Ampas Tebu

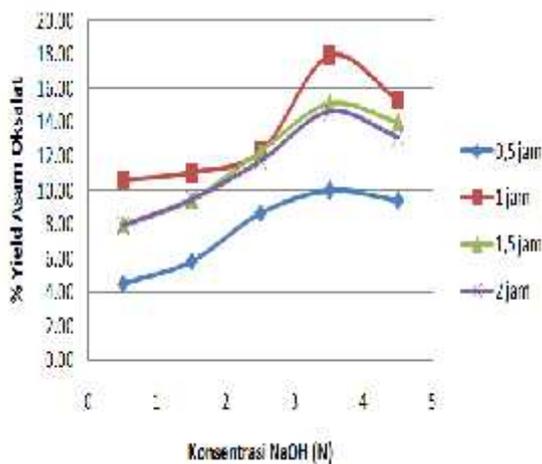
Dari gambar 1 dapat dilihat bahwa serapan kuat vibrasi regangan gugus hidroksil karbositat (O-H) yang dimiliki asam oksalat standar yang terdapat pada bilangan gelombang 3200 – 3700 cm⁻¹. Gugus hidroksil pada asam oksalat standar terdapat pada bilangan gelombang 3421,73 cm⁻¹. Sementara asam oksalat hasil sintesis dari ampas tebu dapat dilihat pada gambar 2 memiliki vibrasi regangan gugus hidroksil pada 3394,46 cm⁻¹.

Selain gugus hidroksil juga terdapat gugus – gugus lain, seperti gugus C=C yaitu pada asam oksalat standar pada bilangan gelombang 1614,36 cm⁻¹ dan asam oksalat sintesis pada 1617,89 cm⁻¹. Gugus C-O pada

asam oksalat terletak pada bilangan 1080-1300 cm^{-1} . Asam oksalat standar memiliki bilangan gelombang 1104 cm^{-1} dan asam oksalat sintesis 1103,53 cm^{-1} . Gugus C-H pada asam oksalat standar sebesar 719,21 cm^{-1} dan asam oksalat sintesis pada bilangan gelombang 665,96 cm^{-1} . Hasil vibrasi rentangan bilangan gelombang asam oksalat dari ampas tebu dan asam oksalat standar memiliki tidak jauh berbeda. Hal ini membuktikan bahwa dalam penelitian ini senyawa yang dihasilkan merupakan asam oksalat. Perbedaan bilangan gelombang dapat disebabkan oleh adanya pengotor pada kristal asam oksalat. Hal ini didukung oleh hasil analisa pH dan titik leleh.

Pengaruh Variasi Konsentrasi NaOH terhadap Asam Oksalat yang Dihasilkan

Pada penelitian ini ampas tebu yang mengandung selulosa akan dihidrolisis dengan berbagai variasi konsentrasi NaOH (0,5 N, 1,5 N, 2,5 N, 3,5 N, dan 4,5N) dan variasi waktu hidrolisis (30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit). Selulosa yang dihidrolisis bersama NaOH dengan pemanasan 180°C akan mengalami pemecahan molekul selulosa sehingga terbentuk natrium oksalat. Kemudian ditambahkan CaCl_2 agar oksalat berikatan dengan ion Ca^{2+} yang akan membentuk endapan. Selanjutnya H_2SO_4 sebagai donor H^+ untuk membentuk asam oksalat.



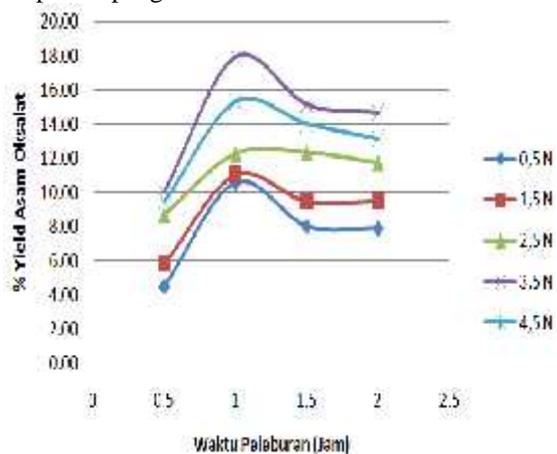
Gambar 3. Variasi Konsentrasi NaOH terhadap % Yield Asam Oksalat

Dari gambar 3 dapat dilihat bahwa variasi konsentrasi mempengaruhi yield asam oksalat yang dihasilkan. Yield asam oksalat mengalami kenaikan pada setiap penambahan konsentrasi. Sehingga dapat dikatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka hasil asam oksalat yang didapat juga semakin besar. Yield asam oksalat mencapai hasil maksimum pada

konsentrasi 3,5 N yaitu, kemudian terjadi penurunan pada konsentrasi di atas 3,5 N yaitu 4,5 N. Konsentrasi larutan NaOH yang semakin tinggi menyebabkan selulosa yang dapat terhidrolisis juga semakin besar sehingga hasil asam oksalat yang didapatkan juga semakin banyak. Akan tetapi, jika penambahan konsentrasi terlalu tinggi kemungkinan akan terjadi penguraian kembali natrium oksalat menjadi CO_2 dan H_2O sehingga terjadi penurunan pada hasil asam oksalat.

Pengaruh Variasi Waktu Hidrolisis terhadap Asam Oksalat yang Dihasilkan

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi proses hidrolisis, yaitu : konsentrasi zat pelarut atau penghidrolisis, waktu, suhu, perbandingan reaktan, ukuran bahan baku dan kecepatan proses pengadukan.



Gambar 4. Variasi Waktu terhadap % Yield Asam Oksalat

Dari gambar 4 dapat dilihat variasi waktu mempengaruhi terhadap banyaknya asam oksalat yang dihasilkan. Dari grafik dapat dilihat waktu yang paling maksimum pada proses hidrolisis selulosa adalah 1 Jam. Dan mengalami penurunan pada waktu di atas 1 Jam, yaitu 1,5 Jam dan 2 Jam.

Semakin lama waktu reaksi maka kontak yang terjadi antar molekul-molekul semakin banyak sehingga asam oksalat yang dihasilkan semakin banyak. Hal ini dapat dilihat dari meningkatnya asam oksalat yang dari selang waktu 0,5 Jam ke selang waktu 1 Jam. Akan tetapi mengalami penurunan pada selang waktu berikutnya. Proses peleburan yang terlalu lama juga menyebabkan tumbukan-tumbukan partikel yang tidak sempurna. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya pemutusan struktur selulosa sehingga struktur selulosa menjadi rusak dan dapat berubah menjadi senyawa karbohidrat lain, sehingga tidak bereaksi dengan

NaOH dan mengakibatkan pembentukan asam oksalat sebagai produk menjadi berkurang.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu:

- 1) Untuk konsentrasi NaOH 0,5N-3,5N, semakin tinggi konsentrasi natrium hidroksida pada proses peleburan maka yield asam oksalat juga semakin besar.
- 2) Untuk lama waktu 30 menit - 60 menit, Semakin lama waktu peleburan maka yield asam oksalat semakin besar. Sedangkan untuk lama waktu 90 menit – 120 menit yield asam oksalat menurun.
- 3) Kondisi terbaik pada penelitian ini didapatkan pada konsentrasi NaOH 3,5N dan waktu peleburan 60 menit yang menghasilkan asam oksalat seberat 2,2892 dengan yield 17,93%.

DAFTAR PUSTAKA

- Andaka, Ganjar. 2011. *Hidrolisis Ampas Tebu menjadi Furfural dengan Katalisator Asam Sulfat*. Jurnal Teknologi, 4 (2). pp. 180-188.
- Dewati, retno. 2010. *Kinetika Reaksi Pembuatan Asam Oksalat dari Sabut Siwalan dengan Oksidator H₂O₂*. 10 (1) ,pp. 29-37.
- Chesson, A. 1981. Effects of sodium hydroxide on cereal straws in relation to the enhanced degradation of structural polysaccharides by rumen microorganism. *J. Sci. Food Agric.* 32:745-758.
- Eero Sjm. 1995. *Kimia Kayu Dasar – Dasar dan Penggunaan*. Edisi 2. Gadjah Mada University Press : Yogyakarta.
- Harborn, J.B. 1987. *Metode fotokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisis tumbuhan*. Edisi 2. ITB Bandung.
- Iriany. Sitanggang, Andrew Faguh. Pohan, Rahmad Dennie A.. *Pembuatan Asam Oksalat dari Alang-Alang (Imperata Cylindrica) dengan Metode Peleburan Alkali*. Jurnal Teknik Kimia USU, 4, (1) . pp. 16-19.
- Lacey, J. 1980. *The Microbiology of the Bagasse of Sugarcane*. By Product, England. Pp. 2444.
- Kirk, RE and Othmer, DF,. *Encyclopedia of Chemical Technology*. The Interscience Encyclopedia. Inc: New York. 2007
- Kirk, RE and Othmer, DF, (1945), *Encyclopedia of Chemical Technology*, Vol 5, 2-ed, John Wiley Interscience Publisher Inc. New York. Pp.458.
- Mastuti, E., (2005), *Pembuatan Asam Oksalat dari Sekam Padi*, *Ekuilibrium*, 4(1), pp. 13-17.
- Narimo, (2009), *Pembuatan Asam Oksalat dari peleburan kertas koran bekas dengan larutan NaOH*, *Jurnal Kimia dan Teknologi*, 5(2), pp. 73-79.
- Padil. 2010. *Proses Pembuatan Nitrosellulosa Berbahan Baku Biomassa Sawit*. 978-602-96729-0-9.
- Panda, Himadri. 2008. *The Complete Book of Biological Waste Treatment and Their Utilization*. Niir Project Consultancy service: Delhi. Pp. 70-89.
- Panjaitan, R.R., (2008), *Pemanfaatan Sabut Akar Pinang untuk Pembuatan Asam Oksalat*, 39(1), pp. 42-49.
- Perry, R. Green, (1997), *Perry's Chemical Engineering Handbook 7th*, McGraw Hill, New York.
- Samsuri, Muhammad, Bambang Prasetya dan Misri Gozan. *Lignin Biodegradasi pada Bagasse Soleh Jamur Pelapuk Putih (White Rot Fungi) dan Potensi Pemanfaatannya menjadi Senyawa Berbasis Lignoselulosa*. Perancangan Produk. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik UI, Depok, 200
- Suyati. 2008. *Pembuatan Selulosa Asetat Dari Limbah Serbuk Gergaji kayu dan Identifikasinya*. Mastertheses JBPTITBP.
- Wijayanti, Wahyu Asih. 2008. *Pengelolaan Tanaman Tebu (Saccharum officinarum L.) di Pabrik Gula Tjeokir PTPN X, Jombang, Jawa timur; Studi Kasus Pengaruh Bongkar Ratoon Terhadap Peningkatan Produktivitas tebu*. Skripsi Fakultas IPB