

Pengaruh Konsentrasi NaOH pada Proses Pembuatan Asam Oksalat dari Ampas Tebu

Syamsu Herman, Silvia Reni Yenti, dan Khairat

Laboratorium Teknologi Produk, Jurusan Teknik Kimia, Universitas Riau
Kampus Binawidya Km 12,5 Simp. Baru Pekanbaru 28293
Telp. (0761) 63270, Fax. (0761) 63270

Abstract

Bagasse is the residue of sugarcane processing after taking the liquid, which is usually not used (wasted). The bagasse can be processed into other products like into oxalic acid, the cellulose contained therein fused with NaOH solution. The research was carried out by varying the concentration of NaOH 1N, 2N, 3N, 4N and 5N to 15 g bagasse, smelting time 105 menit in a glass beaker inserted into the oven with a temperature of 180 °C. The results were tested with IR, and melting point. From the research it can be concluded that the resulting product is + Oxalic Acid, and operating conditions that produce a lot of products that are at concentrations 4N, with the acquisition of 5,45%

Keywords: bagasse, cellulose, NaOH, oxalic acid

1. Pendahuluan

Tebu (*Saccharum officinarum*) merupakan tanaman perkebunan semusim. Tebu termasuk ke dalam famili *poaceae* atau lebih dikenal sebagai kelompok rumput-rumputan. Tebu tumbuh di dataran rendah, daerah tropika dan dapat tumbuh juga di sebagian daerah sub tropika. Manfaat utama tebu adalah sebagai bahan baku pembuatan gula pasir. Ampas tebu atau lazimnya disebut bagas adalah hasil samping dari proses ekstraksi cairan tebu. Dari satu pabrik dihasilkan ampas tebu sekitar 35-40% dari berat tebu yang digiling (Tim penulis PS, 1992).

Pada produksi giling 2009, data yang diperoleh dari Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI) menunjukkan terdapat 15 perusahaan dengan 62 pabrik gula dengan jumlah tebu yang digiling 30 juta ton, sehingga ampas tebu yang dihasilkan diperkirakan mencapai sekitar 10,5 juta ton per tahun atau permusim giling se-Indonesia. Ampas tebu juga dapat dikatakan sebagai produk pendamping, karena ampas tebu sebagian besar dipakai langsung oleh pabrik gula sebagai bahan

bakar *boiler* untuk memproduksi energi keperluan proses, yaitu sekitar 10,2 juta ton per tahun (97,4% produksi ampas). Sisanya sekitar 0,3 juta ton per tahun terhampar di lahan pabrik sehingga dapat menyebabkan polusi udara, dan bau yang tidak sedap di sekitar pabrik gula tersebut (Santoso, 2008).

Di dalam ampas tebu terkandung senyawa selulosa, lignin dan hemiselulosa. Senyawa selulosa ini dapat diolah menjadi produk lain, seperti asam oksalat. Senyawa asam oksalat dapat digunakan sebagai bahan peledak, pembuatan zat warna, rayon, untuk keperluan analisa laboratorium (Narimo, 2006). Pada industri logam, asam oksalat dipakai sebagai bahan pelapis yang melindungi logam dari korosif dan pembersih untuk radiator otomotif, metal dan peralatan, untuk industri lilin, tinta, bahan kimia dalam fotografi, dibidang obat-obatan dapat dipakai sebagai haemostatik dan anti septik luar (Panjaitan, 2008).

Tabel 1. Data Konsumsi dan Impor Asam Oksalat di Indonesia

Tahun	Konsumsi (Ton)	Impor (Ton)
2000	31.780	21.191
2001	35.464	17.140
2002	36.771	18.805
2003	38.456	28.850
2004	42.005	25.540
2005	45.778	26.850
2006	47.505,50	29.416,80
2007	50.114	31.232,20
2008	53.613,10	35.123,10

Kebutuhan asam oksalat di Indonesia setiap tahun selalu meningkat. Saat ini Indonesia masih mengimpor asam oksalat dari luar negeri untuk memenuhi sebagian kebutuhan asam oksalat dalam negeri. Data impor asam oksalat di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1. Dalam rangka mengurangi ketergantungan akan impor asam oksalat dan banyaknya ampas tebu yang belum dimanfaatkan, maka perlu dilakukan penelitian tentang pembuatan asam oksalat dari ampas tebu.

Sebelumnya telah dilakukan penelitian pemanfaatan limbah ampas tebu sebagai bahan pembuatan asam oksalat oleh Yenti (2000). Pembuatan asam oksalat yang dilakukan adalah dengan cara peleburan selulosa dengan alkali. Proses peleburan dilakukan dengan mereaksikan 15 gram ampas tebu dengan 30 gram natrium hidroksida, temperatur 180 °C dan waktu 75 menit. Penelitian ini bertujuan untuk melihat atau mengetahui pengaruh konsentrasi NaOH pada proses pembuatan asam oksalat dari ampas tebu.

2. Bahan dan Metode

2.1. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah ampas tebu yang diperoleh dari salah satu penjual air tebu di daerah Pekanbaru,

kristal NaOH, asam sulfat 2M, CaCl₂ 10%, etanol 96 %, dan aquadest. Alat yang digunakan adalah gelas ukur, *beaker glass*, erlenmeyer, labu ukur, batang pengaduk, pipet tetes, corong, buret, cawan penguap, kertas saring *wathman*, pompa vakum, batang statif, *blender*, *water bath*, desikator, dan oven.

2.2. Prosedur Penelitian

Pertama-tama ampas tebu diangin-anginkan didalam ruangan. Kemudian ampas tebu dipotong-potong dan di *blender* hingga diperoleh ampas tebu yang halus. Ampas tebu sebanyak 15 gram dimasukkan ke dalam *beaker glass* dan ditambah dengan 250 ml larutan NaOH 1N (2N, 3N, 4N, 5N) lalu dipanaskan dalam oven pada suhu 180°C selama 105 menit. Bahan didinginkan, ditambah air panas ± 150 ml, lalu disaring dan dicuci dengan air panas hingga filtratnya jernih.

Filtrat ditambahkan dengan larutan CaCl₂ 10% sebanyak 250 ml sampai terbentuk endapan dan kemudian disaring. Endapan dilarutkan dalam H₂SO₄ 2M sebanyak 200 ml, kemudian disaring dan dicuci dengan menggunakan etanol 96% sebanyak 15 ml. Filtrat diuapkan pada *water bath* pada temperatur 70°C ± 1 jam. Kemudian filtrat didinginkan sampai terbentuk endapan asam oksalat yang berupa kristal jarum berwarna putih.

Hasil yang diperoleh dimurnikan dengan proses rekristalisasi menggunakan pelarut etanol 96%. Kristal yang diperoleh dilarutkan dengan menggunakan etanol. Larutan dipanaskan diatas penangas sampai kristal larut semua. Dalam keadaan panas larutan disaring sedikit demi sedikit. Kemudian filtrat didinginkan hingga terbentuk kristal baru. Larutan disaring, kemudian kristal dikeringkan didalam desikator. Kemudian kristal yang didapat ditimbang. Prosedur tersebut diulangi dengan menggunakan variasi konsentrasi NaOH 2N, 3N, 4N, 5N.

2.3. Analisa Hasil

Kristal yang dihasilkan dianalisa dengan Spektrofotometri Infra Merah (IR). Dan juga dilakukan

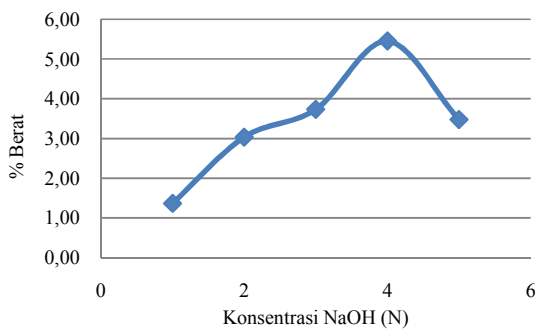
pengujian titik leleh dengan alat *plat melting point apparatus*.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian titik leleh Kristal yang dihasilkan dengan alat *plat melting point apparatus* adalah $T=106-108^{\circ}\text{C}$. Dari Tabel 2 dan Gambar 1 dapat dilihat semakin tinggi konsentrasi NaOH maka persen (%) asam oksalat yang dihasilkan semakin naik dan mencapai hasil maksimum pada konsentrasi larutan NaOH 4N selanjutnya pada konsentrasi 5N terjadi penurunan. Hal ini kemungkinan disebabkan terjadinya reaksi yang menghasilkan CO_2 berlebih sehingga mempengaruhi terhadap proses reaksi selanjutnya.

Tabel 2. Perolahan Asam Oksalat

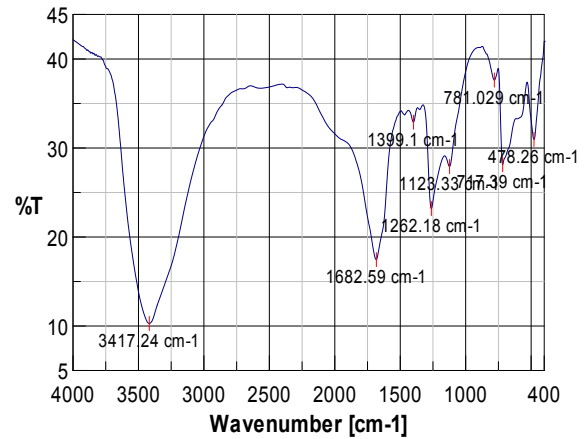
No	Konsentrasi NaOH	Hasil (%)
1	1 N	1,36
2	2 N	3,03
3	3 N	3,73
4	4 N	5,45
5	5 N	3,47



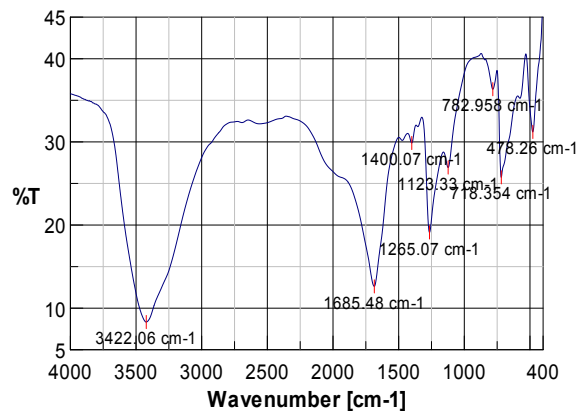
Gambar 1. Grafik Hubungan Konsentrasi NaOH terhadap % berat hasil

Banyaknya CO_2 yang dihasilkan pada proses peleburan menyebabkan sedikitnya natrium oksalat yang akan diikat oleh kalsium klorida menjadi asam oksalat. Kemudian kalsium oksalat diasamkan dengan asam sulfat sehingga diperoleh asam oksalat. Berdasarkan uraian tersebut persen berat asam oksalat yang diperoleh

dipengaruhi oleh banyaknya partikel selulosa yang dapat dilebur oleh natrium hidroksida. Larutan dengan konsentrasi besar mengandung molekul-molekul yang lebih banyak sehingga lebih mudah bertumbukan dibandingkan dengan molekul-molekul yang jumlahnya sedikit (Mastuti, 2005).



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



Gambar 3. Spektrum Infra Merah Asam Oksalat Standar

Dari Gambar 2 dan 3 terlihat bahwa spectrum dari alat Spektrofotometri Infra Merah (IR) terhadap kristal yang dihasilkan terlihat sama dengan spectrum kristal asam oksalat standar. Hal ini menunjukkan hasil penelitian yang diperoleh adalah + Asam Oksalat. Dari pengujian titik leleh diperoleh $T=106-108^{\circ}\text{C}$. Hasil ini jika dibandingkan dengan asam oksalat murni mempunyai

titik leleh 101,5 °C (Perry, 1998) terlihat cukup berbeda. Hal ini kemungkinan disebabkan kristal asam oksalat yang dihasilkan masih terdapat pengotor (tidak murni).

4. Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ampas tebu dapat diolah menjadi asam oksalat. Konsentrasi NaOH 1N s/d 4N berpengaruh terhadap asam oksalat yang dihasilkan. Hasil asam oksalat maksimum diperoleh pada penggunaan konsentrasi NaOH 4N, yaitu 5,45% berat.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia Ekspor-Import. Vol I. CV. Nurvuta Karya Indah. Jakarta.
- Mastuti, E. 2005. Pembuatan Asam Oksalat dari Sekam Padi. *Jurnal Ekuilibrium* 4 (1): 13-17.
- Narimo. 2006. Pembuatan Asam Oksalat dari Peleburan Kertas Koran Bekas dengan Larutan NaOH. *Jurnal Kimia dan Teknologi* 5 (2): 73-79.
- Panjaitan, R. R. 2008. Pengembangan Pemanfaatan Sabut Pinang untuk Pembuatan Asam Oksalat XXXIX (1): 42-49.
- Perry, R. H. dan Green, D. W. 1998. *Chemical Engineers Handbook*. Seven Edition. University of Kansas. hal 2-43.
- P3GI. 2010. Laporan Produksi Giling Tahun 2009 PTPN/PT Gula di Indonesia. Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI). Pasuruan.
- Santoso, B. E. 2008. Limbah Pabrik Gula: Penanganan, Pencegahan, dan Pemanfaatannya dalam Upaya Program Langit Biru dan Bumi Hijau. <http://74.125.153.132/search?q=cache:qCxhZkDp>. Diakses pada 1 Juni 2011.
- Tim Penulis PS. 1992. *Pembudidayaan Tebu Di lahan Sawah dan Tegalan*. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Yenti, S. R. 2000. Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu Sebagai Bahan Pembuatan Asam Oksalat. *Jurnal Kimia Andalas* 6 (2): 97-10.