

PEMANFAATAN AMPAS TEBU SEBAGAI KARBON AKTIF

UTILIZATION OF BAGASSE AN ACTIVATED CARBON

*Dwi Putri Handayani dan Rusmini**

*Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences
State University of Surabaya*

Jl. Ketintang, Surabaya (60231), Telp. 031-8298761

**Corresponding author, email: rusmini@unesa.ac.id*

Abstrak. Ampas tebu merupakan sisa penggilingan tebu yang sebagian belum dimanfaatkan secara maksimal. Pada penelitian ini, bertujuan untuk membuat karbon aktif. Penambahan aktivator HCl 5 M pada pembuatan karbon aktif ampas tebu diperoleh hasil pengujian mutu karbon aktif ampas tebu meliputi rata-rata kadar air sebesar 3,51%, kadar abu sebesar 5,73%. Hasil karakteristik kimia menggunakan FTIR menunjukkan bahwa telah terjadi interaksi ditandai dengan munculnya gugus-gugus fungsional seperti -OH, C-O, C=C Alkena, dan C-H Alkana. Pengujian menggunakan SAA menunjukkan luas permukaan sebesar 455,185 m²/g, volume pori sebesar 0,354 cc/g dan rerata jari-jari pori sebesar 11,719 Å.

Kata kunci: Ampas tebu, Karbon aktif, FTIR, SAA.

Abstract. This research studied to utilized the bagasse to were used as activated carbon. The addition of activator HCl 5 M on the manufacture of activated carbon bagasse were obtained the quality of activated carbon of bagasse including average water content was 3.51%, ash content equal to 5.73%. The result of chemical characterization activated carbon used spectrophotometer FTIR indicated that interaction were characterized such as -OH, C-O, C=C Alkene, and C-H Alkana. The result of characterized used SAA were surface area was 455.185 m²/g, the pore volume was 0.354 cc/g, and the pore diameter was 11.719 Å.

Keywords: Bagasse, Activated Carbon, FTIR, SAA.

PENDAHULUAN

Ampas tebu merupakan residu dari proses penggilingan tanaman tebu setelah proses pemerasan atau dikeluarkan niranya [1]. Persediaan ampas tebu di Indonesia cukup melimpah sejalan dengan banyaknya penjual es dipinggir jalan. Sekitar 50% ampas tebu yang dihasilkan di setiap penjual es tebu digunakan sebagai bahan bakar dan sisanya ditimbun sebagai buangan yang memiliki nilai ekonomi rendah. Ampas tebu yang ditimbun dalam waktu tertentu akan menimbulkan permasalahan, karena bahan ini mudah terbakar, mencemari lingkungan sekitar [2]. berbagai upaya pemanfaatan sudah dilakukan untuk meminimalisir ampas tebu, namun upaya ini masih belum mampu mengatasi permasalahan ampas tebu. Salah satu dasar pertimbangan

pembuatan karbon aktif adalah ampas tebu mengandung lignoselulosa yang memiliki kadar karbon tinggi [3].

Penelitian ini berupaya untuk memberikan alternatif pemanfaatan ampas tebu menjadi karbon aktif. Berdasarkan penelitian Gumelar dkk (2015) menyatakan karbon aktif berbahan eceng gondok teraktivasi HCl 5M memiliki luas permukaan yang paling baik sebesar 842,04 m²/g. selain itu berdasarkan hasil penelitian Dwi A.S. dkk (2016) menghasilkan karbon aktif ampas tebu terbaik dengan luas permukaan sebesar 100,62 m²/g, diameter pori 22,3750 Å, volume pori 22,376 cc/g.

Pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan karbon aktif ampas tebu, kemudian dikarakterisasi menggunakan spektrofotometer

Fourier Transform Infra Red (FTIR), Surface Area Analyzer (SAA).

METODE PENELITIAN

Alat

Peralatan yang digunakan adalah gelas kimia 250 mL, gelas ukur 10 mL, pengaduk gelas, indikator pH, cawan porselin, pipet tetes, ayakan 100 mesh, kertas saring whatmann, neraca analitik OHAUS Pioneer™, oven, tanur, desikator, instrumen *Fourier Transform Infra Red Spectrophotometer (FTIR) 8400S/Shimadzu, Surface Area Analyzer (SAA).*

Bahan

Bahan yang digunakan adalah ampas tebu, HCl, dan Aquades.

PROSEDUR PENELITIAN

Proses pembuatan karbon aktif

Proses di mulai dengan ampas tebu yang dihasilkan di jemur dibawah sinar matahari, setelah kering sampel dipotong kecil. Selanjutnya sampel melalui proses karbonisasi dimasukkan dalam tanur pada suhu 350°C. Karbon yang dihasilkan kemudian dihaluskan dan diayak dengan ayakan ukuran 100 mesh, lalu diaktivasi dengan HCl 5 M didiamkan selama 24 jam. Karbon aktif dicuci dengan aquades untuk membersihkan sisa zat aktivator dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 105°C.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan karbon aktif

Proses penjemuran ampas tebu bertujuan untuk menghilangkan kandungan air dalam ampas tebu. Ampas tebu yang sudah kering dipanaskan dalam tanur pada suhu 350°C selama 1,5 jam, lalu dihaluskan dan diayak dengan ayakan ukuran 100 mesh. Karbon aktif yang sudah diayak kemudian diaktivasi menggunakan larutan HCl 5M. Proses aktivasi dilakukan dengan dimasukkan 5 gram karbon dalam larutan HCl 5M sebanyak 50 ml, kemudian diaduk dan didiamkan selama 24 jam. Karbon lalu dicuci dengan aquades untuk membersihkan karbon aktif dari pengotornya, dikeringkan menggunakan oven dengan suhu

105°C selama 3 jam. Karbon aktif yang dihasilkan dikarakteristik dengan melakukan pengujian mutu karbon aktif meliputi kadar air dan kadar abu. Karakterisasi gugus fungsional menggunakan spektrofotometer FTIR, karakterisasi luas permukaan dan volume pori menggunakan *Surface Area Analyzer (SAA).*

Pengujian mutu karbon aktif ampas tebu menurut SNI No. 06-3730-1995

Tabel 1. Hasil pengujian mutu karbon aktif ampas tebu

No	Jenis Uji	Syarat SNI	Hasil (%)
1	Kadar Air	Maksimal 15%	3,51%
2	Kadar Abu	Maksimal 10%	5,73%

Kadar Air

Penetapan kadar air bertujuan untuk mengetahui sifat higroskopis dari karbon aktif. Hasil pengujian kadar air ditunjukkan pada tabel 1. Kadar air ampas tebu yang dihasilkan rata-rata sebesar 3,51% menunjukkan bahwa karbon aktif dari ampas tebu memenuhi syarat SNI No. 06-3730-1995 yaitu kurang dari 15%. Kadar air yang rendah ini menunjukkan kandungan air terikat dan air bebas dalam bahan telah menguap selama proses karbonisasi.

Kadar Abu

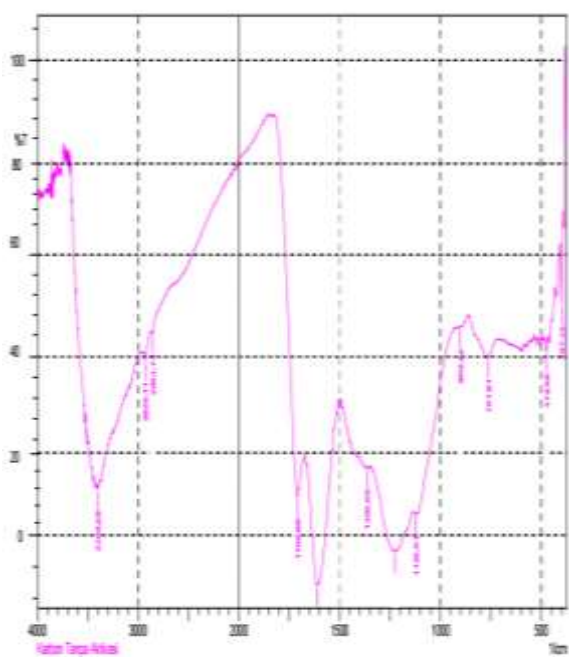
Penetapan kadar abu bertujuan untuk mengetahui kandungan oksida logam dalam karbon aktif. Hasil pengujian kadar abu ditunjukkan pada tabel 1. Kadar abu ampas tebu yang dihasilkan rata-rata sebesar 5,73%. Hal ini menunjukkan bahan karbon aktif dari ampas tebu memenuhi syarat SNI No. 06-3730-1995 yaitu kurang dari 10%.

Karakterisasi Karbon Aktif Ampas Tebu dengan spektrofotometer *Fourier Transform Infra Red (FTIR)*

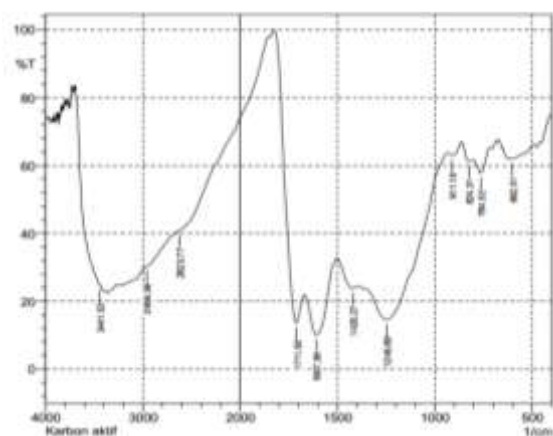
Hasil karbon dan karbon aktif dikarakterisasi dengan spektrofotometer FTIR untuk mengetahui gugus fungsional yang terdapat pada karbon dan karbon aktif ampas tebu. Spektra inframerah

karbon dan karbon aktif ampas tebu yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 1 dan 2.

Pengujian FTIR dilakukan untuk mengetahui gugus aktif yang terdapat pada karbon aktif. Hasil pengujian FTIR pada gambar 1 ini menunjukkan ada perubahan dalam puncak yang muncul dan terjadi pelebaran kedudukan interaksi yang menandakan adanya reaksi.



Gambar 1. Spektra FTIR karbon ampas tebu



Gambar 2. Spektra FTIR karbon aktif ampas tebu

Dari gambar 1 dapat diidentifikasi karbon terdapat pita serapan di daerah $3398,69\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan vibrasi regang gugus -OH , pita serapan di daerah $1610,61\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan vibrasi regang C=C alkena, pita serapan di daerah $1226,77\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan vibrasi regang C-O

dan pita serapan di daerah $2926,11\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan vibrasi regang C-H alkana.

Dari gambar 2 dapat diidentifikasi karbon aktif terdapat bilangan gelombang pada $3441,53\text{ cm}^{-1}$ yang menunjukkan vibrasi regang gugus -OH , bilangan gelombang di daerah $1607,36\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan vibrasi regang C=C alkena, pita serapan di daerah $1246,69\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan vibrasi regang C-O dan pita serapan di daerah $2959,36\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan vibrasi regang C-H alkana.

Hasil Uji *Surface Area Analyzer* (SAA)

Parameter luas permukaan, rerata jari-jari pori dan volume pori menggunakan metode *Surface Area Analyzer* (SAA) menunjukkan karbon ampas tebu mempunyai luas permukaan sebesar $58,635\text{ m}^2/\text{g}$, volume pori sebesar $0,07149\text{ cc/gr}$ dan rerata diameter pori sebesar $48,76\text{ \AA}$. karbon aktif ampas tebu menghasilkan luas permukaan sebesar $455,185\text{ m}^2/\text{g}$, diameter rata-rata pori sebesar $11,719\text{ \AA}$, dan volume pori sebesar $0,354\text{ cc/g}$. Hal ini menunjukkan bahwa karbon aktif memiliki luas permukaan dan volume pori yang lebih besar daripada karbon. Diameter rata-rata pori tersebut tergolong mikropori ($8\text{-}100\text{ \AA}$) yang mana menunjukkan bahwa karbon aktif yang terbentuk sebagian besar porinya berukuran mikro.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan telah berhasil membuat karbon aktif. Hasil pengujian mutu karbon aktif ampas tebu meliputi rata-rata kadar air yaitu sebesar $3,51\%$, kadar abu sebesar $5,73\%$. Hasil karakterisasi menggunakan spektrofotometer FTIR menunjukkan gugus fungsi pada karbon dan karbon aktif ampas tebu adalah vibrasi regang -OH , Vibrasi regang C-O , Vibrasi regang C=C Alkena, dan vibrasi regang C-H Alkana, serta mempunyai luas permukaan $455,185\text{ m}^2/\text{g}$, volume pori sebesar $0,354\text{ cc/g}$ dan rerata diameter pori sebesar $11,719\text{ \AA}$.

DAFTAR PUSTAKA

1. Yuwono, Timoteus, Eduward Rolanda., Arief Widjaja & Soeprijanto. 2012. Fermentasi

- Hidrolisat Enzimatik Bagasse Tebu Menjadi Hidrogen. *Jurnal Teknik Pomits*. 1 (1): 1-5.
- Lavarack, B.P., Griffin, G.J., Rodman, D., 2002. The Acid Hydrolysis of Sugarcane Bagasse Hemicellulose to Produce Xylose, Arabinose, Glucose and Other Products. *Biomass & Bioenergy*, 23: 367-380.
 - Ganvir, V.N & Syed Tanweer Ahmed. 2014. Synthesis of Activated Carbon From Toor Dall Husk (Cajanus Cajan Seed Husk) By Chemical Activation, *International Journal of ChemTech Research*, 6 (5): 2750-2754.
 - A.S. Dwi Saptati Nur Hayati, Silva Kurniawan, Nalita Widya Restu, Bambang Ismuyanto. 2016. Potensi Ampas Tebu Sebagai Alternatif Bahan Baku Pembuatan Karbon Aktif. *NATURAL B*, Vol 3, No. 4 : 311-317.
 - Ashabani. 2013. Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu Sebagai Karbon Aktif Untuk Menurunkan Kadar Besi Pada Air Sumur. *Jurnal Teknik Sipil*. 13(1): 105-114.
 - McDougall, G.J. 1991. The Physical Nature and Manufacture of Activated Carbon. *Jurnal S.Afr.Inst.Min.Metal*. 90(4): 109-120.
 - Fitri Melyza P.S., Puji Loekitowati, Risfidian Mohadi. 2017. Penggunaan Karbon Aktif Dari Ampas Tebu Sebagai Adsorben Zat Warna Procion Merah Limbah Cair Industri Songket. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan* Vol.7 No. 1: 37-40.
 - Heriono., Rusmini. 2016. Pembuatan Karbon Dari Sabut Siwalan dan Aplikasinya Sebagai Adsorben Zat Warna Rhodamin B. *UNESA Journal of Chemistry* Vol.5 No.1 : 48-52.
 - Fawaid Hikam, Rusmini. 2014. Efektivitas Adsorpsi Bentonit Teraktivasi dan menggunakan Desorpsi NaOH untuk pemurnian Iodium. *UNESA Journal of Chemistry* Vol.3 No.3 : 52-56.