KARAKTERISTIK SILIKA ABU AMPAS TEBU MELALUI METODE SOL-GEL

Lizia Miratsi[1], Rena Aprilianti[1], Nur Hamrin[2], Yunita Febriani[1] dan Fitri Afriani[1,a]

[1)]Jurusan Fisika, Universitas Bangka Belitung
Kampus Terpadu UBB, Balunijuk, Kecamatan Merawang, Bangka, Provinsi Kep. Bangka Belitung 33172
[2)]Jurusan Agroteknologi, Universitas Bangka Belitung
Kampus Terpadu UBB, Balunijuk, Kecamatan Merawang, Bangka, Provinsi Kep. Bangka Belitung 33172

[a)]*email korespondensi: fitri-afriani@ubb.ac.id*

ABSTRAK

Abu ampas tebu merupakan limbah sisa pembakaran ampas tebu yang apabila tidak dimanfaatkan dapat mencemari lingkungan sekitar. Kandungan silika yang cukup tinggi pada abu ampas tebu berpotensi untuk digunakan sebagai bahan baku pada pembuatan silika gel. Pada artikel ini kami mengembangkan metode pemurnian silika dari limbah ampas tebu dengan metode sol-gel. Silika merupakan bahan yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti dalam proses pengolahan panas, konstruksi bangunan, dan bioteknologi. Berdasarkan hasil analisis menggunakan *x-ray fluorescence* (XRF) dan *x-ray diffraction* (XRD) telah diindikasikan bahwa silika yang dipreparasi dalam penelitian ini telah bersesuaian dengan silika dengan kemurnian tinggi (>90%).

Kata kunci: *silika, ampas tebu, nanopartikel, sol-gel*

PENDAHULUAN

Di Indonesia, ampas tebu merupakan salah satu hasil limbah pengolahan gula yang cukup melimpah. Hal ini dikarenakan industri gula berbahan baku tebu merupakan kebutuhan pokok bagi sebagian besar masyarakat (Badan Pusat Statistik, 2015). Semakain banyaknya kebutuhan industri gula maka semakin banyak ampas tebu yang dihasilkan sehingga akan menimbulkan gangguan lingkungan dan bau yang tidak sedap (Purnawan, et al., 2018).

Kristianingrum dkk. (2011) mengatakan bahwa ampas tebu juga mengandung silika sebesar 55,5% - 70%. Kandungan silika dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk menghasilkan silika (sjamsiah, et al., 2017). Kandungan yang dimiliki ampas tebu berupa hemiselulosa 23-35 %, lignin sebesar 18-24 % dan selulosa sebesar 40-50% (Wulandari & Dewi, 2018). Pemanfaatan silika dapat diaplikasikan sebagai bahan pengawet pada makanan (Brinker, et al., 1990). Selain itu bisa juga digunakan sebagai pembuatan keramik, piranti semikonduktor, dan lain-lain (Hasan & Sinulingga, 2017). (Wang, et al., 2018) membuktikan bahwa bahan kemasan berbasis nanosilika mengurangi oksidasi lemak dan protein. Selain itu juga dapat membantu memperlambat pembusukan buah dan menjaga suhu kelembapan yang ideal (Li-An'Amie & Nugraha, 2014).

Pada penelitian ini, kami melakukan sintesis silika dari limbah ampas tebu. Sintesis silika dari ampas tebu diproses dengan metode pengabuan dan dilanjutkan dengan metode sol-gel. Metode ini dipilih karena relatif mudah dan prosesnya menggunakan temperatur rendah.

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi mortar, gelas beaker, gelas ukur 50 ml, labu ukur 100 ml, timbangan digital, corong gelas, spatula, pipet tetes, botol kaca kecil, pH meter, *furnace*, krusibel, dan oven. Bahan kimia yang digunakan meliputi limbah ampas tebu yang diperoleh dari daerah Pangkal Pinang Provinsi Kepulauan Bangaka Belitung, akuades, tissu, kertas saring, HCl 1 M dan NaOH 1M.

Ekstraksi silika

Limbah ampas tebu sebelum digunakan limbah dikeringkan di bawah sinar matahari. Kemudian limbah ampas tebu dibakar sampai menjadi arang. Selanjutnya dipanaskan dalam tungku pemanas (*furnace*) pada suhu 700 °C selama 6 jam sampai berubah warna menjadi abu-abu. Kemudian hasil dari pemanasan ini disebut abu ampas tebu.

Tahap pertama dalam sintesis adalah dilakukan pencucian dengan HCl1 M yang ada dalam abu ampas tebu sebelum diekstraksi. Hal ini dilakukan dengan cara menambahkan 4 gram abu ampas tebu ke dalam 100 ml HCl 1M sambil distirer selama 2 jam, kemudian di saring dan di cuci, ambil residu nya lalu di tambahkan NaOH 100 ml 1 M dan sambil distirer selama 1 jam dengan suhu 80℃. Setelah itu, disaring kemudian ambil residu titrasi HCl 5M sampai pH 7 dan terbentuk gel. Gel di-*aging* selama satu malam. Kemudian disaring menggunakan kertas saring dan dipanaskan pada temperatur 70℃ sempai kering. Sampel digerus sehingga menghasilkan serbuk silika. Kemudian dianalisis menggunakan XRF untuk melihat unsur kandungan silika serta XRD untuk melihat gugus fungsi yang muncul.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Disajikan hasil ekstraksi silika dari limbah ampas tebu yang dilakukan mulai dari abu hasil furnace disintesis yaitu dilakukan pencucian dengan HCl 1 M yang bertujuan untuk menghilangkan sejumlah kecil mineral (seperti K_2O, CaO, TiO_2, MnO, Fe_2O_3, CuO,

dan ZnO). Abu ampas tebu dan HCl di stirer selama 2 jam yang kemudian disaring dan dicuci dan didapatkan residunya. Kemudian dilakukan pemurnian dengan metode sol-gel yakni ditambah NaOH distirer dan dipanaskan. Sampai akhirnya silika dititrasi HCl 5 M sampai pH 7 dan terbentuk gel seperti pada Gambar 1. Gel pun didiamkan selama semalaman dan kemudian disaring dan dioven sampai kering. Dan didapatkanlah hasil berupa serbuk silika seperti pada Gambar 2.

Gambar 1. Terbentuknya Gel

Gambar 2. Silika Ampas Tebu

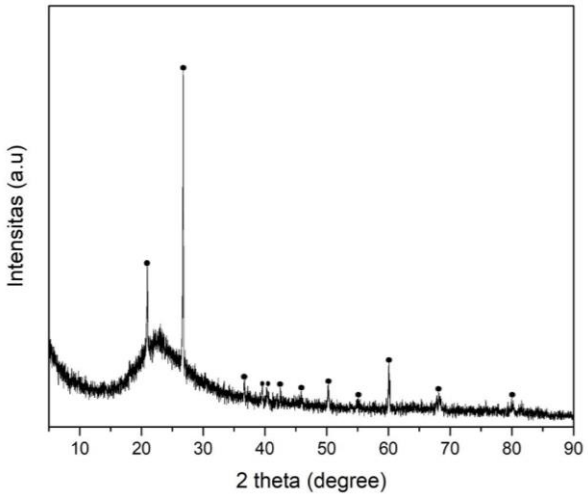
Hasil sintesis silika dari abu ampas tebu yang dikarakterisasi menggunakan XRF dapat dilihat dalamTabel 1.

Berdasarkan hasil XRF menunjukkan bahwa kandungan senyawa yang paling dominan dalam abu ampas tebu yaitu SiO2 sebesar 90,82%, sementara persentase kandungan senyawa oksidasi lainnya relatif kecil, yakni < 5%. Dengan hasil XRF yang diproleh menunjukkan bahwa metode sol-gel dapat diperoleh silika dengan kemurnian tinggi. Metode ini berhasil memberikan silika dengan pemurnian yang tinggi karena berhasil mengurangi secara signifikan kadar pengotor dalam limbah ampas tebu. Metode ini efektif untuk diterapkan pada pembuatan silika dari ampas tebu. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa limbah ampas tebu berpotensi sebagai penghasil silika berkemurnian tinggi.

Tabel 1. Hasil karakterisasi abu ampas tebu

Element	Concentration
Al_2O_3	0.87%
SiO_2	90.82%
P_2O_5	1.08%
Cl	1.25%
K_2O	3.44%
CaO	1.50%
Fe_2O_3	0.97%
Ag_2O	0.09%
Total	**100.00%**

Hasil analisis XRD silika dari limbah ampas tebu dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Analisis XRD silika dari ampas tebu

Berdasarkan analisis XRD pada Gambar 3, dapat dilihat puncak-puncak silika yang dihasilkan. Pada hasil tersebut, puncak tertinggi terletak pada 2θ: 26.640°, 20.859° dan 60°. Struktur kristal yang dihasilkan dari silika ampas tebu ini adalah hexagonal. Adapun parameter kisi yaitu *a*=*b*=4,9134 Â dan *c*=5,4052 Â.

KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian, didapatkan beberapa kesimpulan yaitu:

1. Penelitian ini mampu menghasilkan silika dari limbah ampas tebu dengan metode sol-gel, sehingga limbah ampas tebu berpotensi untuk menghasilkan silika.
2. Berdasarkan uji XRF dan XRD diketahui bahwa silika adalah kandungan senyawa terbesar dalam sampel dengan persentase mencapai 90,82%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemdikbud) atas bantuan pendanaan penelitian ini melalui Program Kreativitas Mahasiswa Bidang Riset Eksakta Tahun 2021 (PKM-RE 2021) dan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung atas pembiayaan publikasi artikel ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik, 2015. *Statistik Tebu Indonesia.* Jakarta

Brinker, C.J & Scherer, W., 1990. Sol-Gel Science: The Physics and Chemistry of Sol-Gel Processing. *Academic Press, san Diego.*

Hasan, D. & Sinulingga, K., 2017. Sintesis dan karakteristik nanopartikel silika dari abu ampas tebu sebagai filler aluminium. *Einstein*, 5(2), pp. 1-6.

Li-An'Amie, N. L. & Nugraha, D. A., 2014. Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu Melalui Desain Produk Perlengkapan Rumah. *Jurnal Tingkat Sarjana Senirupa dan Desain*, Issue 1, pp. 1-2.

Purnawan, C., Martini, T. & Rini, I. P., 2018. Sintesis dan Karakterisasi Silika Abu Ampas Tebu Termodifikasi Arginin sebagai Adsorben Ion Logam Cu(II). *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 14(2), pp. 333-348.

Sjamsiah, Ramadani, K, Hermawan, 2017. Sintesis Membran Silika Kitosan dari Ampas Tebu (Begasse). *Al-kimia*, 5(1), pp. 81-88.

Wang, et al., 2018. Effect of nanopackaging on preservation quality of Nanjing 9108 rice variety at high temperature. *Food Chemistry*, Vol. 239, pp. 23-31.

Wulandari, W. & Dewi, R., 2018. Selulosa dari Ampas Tebu sebagai Adsorben pada Minyak Bekas Penggorengan. *Kovalen*, 4(3), pp. 332-339.