

## Ekstraksi dan Karakterisasi Silika dari Sekam Padi Asal Bangka

Candra, Seli Puspita Sari, Rencania Tresnandika Putri, Wulandari, Verry Andre Fabiani\*

Program Studi Kimia Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung, Indonesia

\*Email Penulis Korespondensi: verriy-andre@ubb.ac.id

**Abstract.** Analisis kandungan silika hasil ekstraksi salah satunya menggunakan sekam Padi. Bangka Belitung salah satu provinsi terbesar penghasil padi di Indonesia terutama di Desa Rias Kabupaten Bangka Selatan. Analisis dilakukan bertujuan untuk mengetahui informasi senyawa dan efektivitas silika dari sekam padi menggunakan instrumen Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy dan X-Ray Fluorescence (XRF). Metode penelitian menggunakan sekam padi yang berasal dari Desa Rias, Kec Toboali, Kab Bangka Selatan. Kepulauan Bangka Belitung. Sekam padi yang telah kering di furnace selama 6 jam dengan suhu 700 C untuk memperoleh abu. Proses ekstraksi abu sekam padi menggunakan HCL 0.2 M selama 12 jam. Dilanjutkan dengan proses ekstraksi menggunakan larutan basa Naoh 3 M. Selanjutnya produk karakteristik pengenalan gugus fungsi menggunakan FTIR membuktikan sepenuhnya abu dengan silika ada kulit padi mempunyai kelompok yang paling menonjol yakni gugus siloksan (Si-O-Si), sementara itu karakteristik bahan penyusun berdasarkan XRF senyawa silika menghasilkan kadar yang paling tinggi adalah 77,044%.

**Kata Kunci:** Silika; FTIR; Sekam padi; XRF

## *Extraction and Characterization of Silica from Rice Husk from Bangka*

**Abstract.** One way to analyze the silica content of the extraction results is using rice husks. Bangka Belitung is one of the largest rice-producing provinces in Indonesia, especially in Rias Village, South Bangka Regency. The analysis was carried out to find out information on compounds and the effectiveness of silica from rice husks using (FTIR) Fourier Transform Infrared Spectroscopy and (XRF) X-ray fluorescence instruments. The research method uses rice husks originating from Rias Village, Toboali District, and South Bangka District. Bangka Belitung Islands. The dried rice husks were placed in a furnace for 6 hours at a temperature of 700 C to obtain ash. The rice husk ash extraction process uses 0.2 M HCL for 12 hours. Followed by the extraction process using a 3 M Naoh alkaline solution. Furthermore, the product characteristics of functional group identification using FTIR fully prove that ash with silica in rice husks has the most prominent group, namely the siloxane group (Si-O-Si), meanwhile, the characteristics of the constituent materials are based on XRF Silica compounds produce the highest content, namely 77.044%.

**Keywords:** Silica; FTIR; rice husk; XRF

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara penghasil beras terbesar di dunia setelah Cina dan India (FAO Statistics Division, 2008). Beras yang merupakan bagian inti dari tanaman padi ini, memiliki bagian terluar yang disebut dengan sekam padi. Sekam padi dimanfaatkan masyarakat hanya sebagai pupuk organik dan banyak diantaranya dibakar dan terbuang sia-sia. Tumpukan sekam padi yang terbakar tidak memiliki nilai jual dan menjadi salah satu limbah panen yang mengakibatkan lingkungan disekitarnya menjadi tidak sehat. Sekam padi yang merupakan limbah dari pertanian dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku alternatif pembuatan silika. Sekam padi merupakan hasil sampingan saat proses penggilingan padi dilakukan. Sekitar 20% dari bobot padi adalah sekam, 15% dari komposisi sekam padi adalah abu sekam yang selalu dihasilkan setiap kali sekam dibakar (Hara, 1986). Abu sekam padi memiliki kandungan komposisi silika terbesar 97,3% (Houston, 1972). Sintesis natrium silika yang dimiliki abu sekam padi, akan menghasilkan silika gel yang dapat dimanfaatkan sebagai adsorben.

Padi merupakan produk utama pertanian di negara-negara agraris termasuk Indonesia. Penggilingan padi menghasilkan 72% beras, 5-8% dedak, dan 20-22% sekam (Warsito dkk, 2006). Sekam padi merupakan lapisan keras yang membungkus kariopsis butir gabah, terdiri atas dua belahan yang disebut lemma dan palea yang saling bertautan (Umah, 2010). Sekam padi terdiri atas 34-44% selulosa, 23-30% lignin, 13-39% abu, dan 8-15% air. Abu sekam padi umumnya mengandung silika ( $\text{SiO}_2$ ) sebesar 86,90-97,30% dan sejumlah kecil alkali dan logam pengotor. Komponen kimia yang terdapat pada abu sekam padi antara lain  $\text{K}_2\text{O}$  0,58-2,50%;  $\text{Na}_2\text{O}$  0,00-1,75%;  $\text{CaO}$  0,20-1,50%;  $\text{MgO}$  0,12-1,96%;  $\text{Cl}$  ~0,42%;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ~0,54%;  $\text{SO}_3$  0,1-1,13%;  $\text{P}_2\text{O}_5$  0,2-2,85%; dan  $\text{SiO}_2$  86,90- 97,30% (Umah, 2010).

Sekam padi sebagai limbah yang berlimpah khususnya di negara agraris, merupakan salah satu sumber penghasil silika terbesar. Sekam padi mengandung silika sebanyak 87%-97% berat kering setelah mengalami pembakaran sempurna. Selain didukung oleh jumlah yang melimpah, silika sekam padi dapat diperoleh dengan sangat mudah dan biaya yang relatif murah, yakni dengan cara ekstraksi alkalis (Kalapathy et. al, 2000). Metode ekstraksi didasarkan pada tingginya kelarutan silika amorf dalam larutan alkalis seperti  $\text{KOH}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , atau  $\text{NaOH}$ , dan pengendapan silika terlarut menggunakan asam, seperti asam klorida, asam sitrat, asam asetat, dan asam oksalat.

Pemanfaatan sekam padi sampai saat ini masih terbatas untuk keperluan konvensional. Di beberapa daerah, biasanya sekam hanya ditumpuk, lalu dibakar di dekat penggilingan padi, dan abunya dapat digunakan sebagai bahan abu gosok untuk membersihkan alat-alat rumah tangga. Pada tempat pembuatan batu bata dan genteng, sekam biasanya digunakan sebagai bahan bakar. Padahal, sekam dapat juga digunakan untuk keperluan lain, misalnya sebagai sumber karbon, bahan pupuk, bahan pulp, media penyaring, media penyerap dan media tanaman hidroponik (Simanjuntak, dkk.,1993).

Berdasarkan permasalahan tersebut dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan limbah sekam padi sebagai sumber silika yang bertujuan (sesuai dengan tujuan penelitian). Sehingga pemanfaatan limbah sekam padi dapat dimanfaatkan secara baik serta mengurangi limbah sekam padi.

## METODE PENELITIAN

### A. Bahan Dan Peralatan

Bahan-bahan yang digunakan dalam riset ini yaitu sekam padi,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HCl}$ , akuades, kertas saring dan indikator universal. Peralatan yang digunakan dalam percobaan ini yaitu gelas kimia, gelas ukur, Erlenmeyer, pipet tetes, corong buchner, oven, magnetic stirrer, furnace, instrument XRF dan FTIR.

### B. Metode

Pada penelitian ini menggunakan metode sel gel. Sekam padi dicuci sampai bersih kemudian dijemur dibawah sinar matahari selama 12 jam sampai kering. Kemudian sekam padi yang telah kering diblender sampai halus. Selanjutnya di furnace selama 6 jam dengan suhu  $700^\circ\text{C}$  untuk membuat sekam padi menjadi abu. Abu sekam padi kemudian direndam menggunakan larutan  $\text{HCl}$  3 M selama 12 jam. Kemudian disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan, residu dan filtrat serta dicuci dengan akuades sampai pH netral. Lalu dikeringkan dengan oven pada suhu  $110^\circ\text{C}$  selama 2 jam sampai kadar air berkurang. Selanjutnya sekam padi dilarutkan dengan larutan  $\text{NaOH}$  3 M serta di stirrer pada suhu  $95^\circ\text{C}$  selama 4 jam. Suspensi kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring dan dibilas dengan akuades sampai pH netral. Selanjutnya filtrat di tetes dengan  $\text{HCl}$  6 M sampai pH netral serta diamkan selama 18 jam sampai membentuk gel. Kemudian disaring untuk memisahkan filtrat dan residu serta dibilas menggunakan akuades sampai pH netral. Setelah gel terbentuk, dikeringkan menggunakan oven pada suhu  $110^\circ\text{C}$ . Silika yang terbentuk dianalisis menggunakan instrument XRF dan FTIR.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisis XRF Sekam Padi

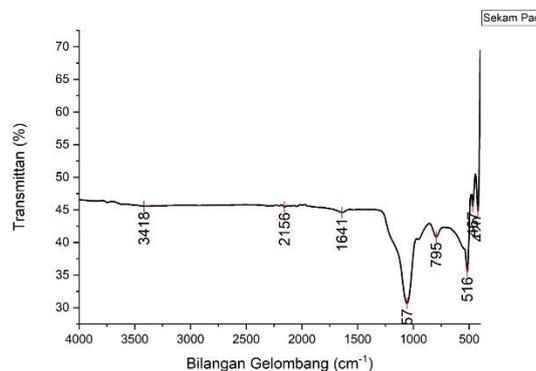
Hasil XRF sekam padi ditunjukkan pada Gambar 1 diperoleh kadar  $\text{AlO}_2$  0%, kadar  $\text{SiO}_2$  yang diperoleh sebesar 77,044 %,  $\text{P}_2\text{O}_5$  5.669 %,  $\text{K}_2\text{O}$  0,74 %,  $\text{CaO}$  1,714 %,  $\text{TiO}_2$  0,016 %,  $\text{MnO}$  0,034 %,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0,055 %,  $\text{ZnO}$  0,036 %,  $\text{Rb}_2\text{O}$  0,006 %,  $\text{Ag}_2\text{O}$  0%,  $\text{Eu}_2\text{O}_3$  0,002 %,  $\text{Cl}$  14,683 % dan  $\text{Re}$  0,001 %. Perolehan kadar silika ( $\text{SiO}_2$ ) tersebut belum memenuhi kriteria silika yang baik. Hal ini dikarenakan silika yang dihasilkan masih mengandung kadar air.

Senyawa	Kadar (%)
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0
SiO <sub>2</sub>	77,044
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	5,669
K <sub>2</sub> O	0,74
CaO	1,714
TiO <sub>2</sub>	0,016
MnO	0,034
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,055
ZnO	0,036
Rb <sub>2</sub> O	0,006
Ag <sub>2</sub> O	0
Eu <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,002
Cl	14,683
Re	0,001

Gambar 1. Hasil Analisis XRF Sekam Padi

## B. Analisis FTIR Sekam Padi

Hasil FTIR silika sekam padi mengandung uluran -OH pada rentang gelombang 3418 mengandung vibrasi tekuk OH dari molekul air pada rentang gelombang 1641, mengandung vibrasi ulur simetri Si-O dari Si-O-Si, dan mengandung serapan Si-OH [8]. Namun pada silika sekam padi tidak mengandung mengandung vibrasi ulur asimetri Si-O dari Si-O-Si dikarenakan masih adanya kadar air yang terkandung dalam silika sekam padi.



Gambar 2. Analisis FTIR Sekam Padi

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh pada riset ini adalah silika sekam padi yang dianalisis menggunakan instrument XRF diperoleh sebesar 77,044 % dan belum memenuhi kriteria kadar silika yang baik. Hal ini dikarenakan masih adanya kadar air yang terkandung dalam silika sekam padi. Hasil FTIR silika sekam padi menunjukkan mengandung uluran -OH pada rentang gelombang 3418 mengandung vibrasi tekuk OH dari molekul air pada rentang gelombang 1641, mengandung vibrasi ulur simetri Si-O dari Si-O-Si, dan mengandung serapan Si-OH. Namun pada silika sekam padi tidak mengandung mengandung vibrasi ulur asimetri Si-O dari Si-O-Si.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Pengembangan Pendidikan Penjaminan Mutu Universitas Bangka Belitung atas bantuan pendanaan untuk merealisasikan karya ini melalui Team Best Project Tahun 2023.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Food and Agriculture Organization (FAO), 2008, FAO Rice Market Monitor 11 (2), United Nations, Rome.
- [2] Hara, 1986. Utilization of Agrowaste for Building Material. International Research and Development Cooperation Division. AIST. MITI. Japan.
- [3] D.F. Houston, 1972. Rice Chemistry and Technology. American Association of Cereal Chemist, Inc. Minnesota.

- [4] S. Warsito, Sriatun, Taslimah. Pengaruh penambahan surfaktan cetyltrimethylammonium bromide (n-CTMABr) pada sintesis zeolit Y. skripsi. Universitas Diponegoro. 2006.
- [5] S. Umah. Kajian penambahan abu sekam padi dari berbagai suhu pengabuan terhadap plastisitas kaolin. skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2010.
- [6] U. Kalapathy, A. Proctor, J. Shults. A simple method for production of pure silica from rice hull ash. *Bioresource Technology*. 73. hlm 257-262, 2000.
- [7] H. Simanjuntak, dkk. Penelitian Pemanfaatan Abu Sekam Padi Sebagai Kebutuhan Rumah Tangga, Balai Penelitian dan Pengolahan Industri, Manado, 1994.
- [8] R. M. Silverstein, F. X. Webster, dan D. J. Kiemle, *Spectrometric Identification of Organic Compounds*. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2005.