



SINTECH-1

Proceedings

**The First Symposium
in Industrial Technology**

**Peran Strategis
dan Profesionalisme Ahli Teknik
dalam Pembangunan Ekonomi**

Yogyakarta, 17 November 2012

**Diselenggarakan oleh:
Fakultas Teknologi Industri UPN "Veteran" Yogyakarta**



PROCEEDINGS

The First Symposium in Industrial Technology



**PERAN STRATEGIS DAN PROFESIONALISME AHLI TEKNIK
DALAM PEMBANGUNAN EKONOMI**

Yogyakarta, 17 November 2012

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Isolasi dan Karakterisasi Silika dari Sekam Padi dengan Perlakuan Awal Menggunakan Asam Klorida

Lanny Sapei^{1,2}, Arry Miryanti², dan Livia Budyanto Widjaja²

Jurusan Teknik Kimia, Universitas Surabaya¹
Jl. Raya Kalirungut (Tenggilis), Surabaya 60293
Jurusan Teknik Kimia, Universitas Katolik Parahyangan²
Jl. Ciumbuleuit No. 94, Bandung 40141
lanny.sapei@ubaya.ac.id¹
lbwidjaja@gmail.com²

Abstrak— Indonesia menghasilkan limbah agrikultural yang melimpah berupa sekam padi dengan kandungan silika yang besar yaitu sekitar 20%. Penelitian ini bertujuan mengisolasi silika amorf dari sekam padi dan menentukan karakteristiknya agar dapat dipertimbangkan untuk digunakan dalam industri. Pada penelitian ini sekam padi diberi perlakuan awal dengan HCl lalu dibakar di dalam tungku pembakaran dengan temperatur 350°C, 550°C, dan 750°C dan dipertahankan selama 1 jam, 5 jam, dan 10 jam. Analisis FTIR menunjukkan waktu pembakaran tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil analisis komponen dalam abu sekam padi. Analisis XRD menunjukkan silika yang terdapat dalam sekam padi memiliki struktur amorf. Silika terdeposisi pada lapisan epidermis sekam padi berdasarkan hasil SEM. Luas permukaan spesifik silika dan abu yang diperoleh pada temperatur pembakaran 750°C selama 5 jam dengan metode BET berturut-turut adalah sebesar 311,6 m²/g dan 56,5 m²/g. Perlakuan awal sekam padi menggunakan HCl terbukti mampu menghasilkan silika dengan kemurnian yang lebih tinggi dan lebih reaktif.

Kata kunci: sekam padi, silika, asam klorida, amorf, FTIR, XRD, SEM, BET

1 PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara penghasil padi terbesar ketiga di dunia setelah Republik Rakyat Cina dan India, menghasilkan limbah agrikultural dalam jumlah yang melimpah (Anonim 1, 2012). Sekitar 20% dari limbah agrikultural yang diperoleh pada proses penggilingan padi merupakan sekam padi yang belum dimanfaatkan secara maksimal potensinya. Sekam padi secara umum digunakan untuk media bercocok tanam, sebagai briket arang sekam, alas pakan ternak, atau dimusnahkan dengan cara pembakaran di udara terbuka.

Sekam padi memiliki kandungan silika yang cukup tinggi yaitu sebesar 18-22% (Luh, 1991). Silika yang terkandung dalam tanaman berstruktur amorf dan bersifat reaktif. Oleh karena itu sekam padi dapat ditingkatkan nilai komersilnya dengan menggunakannya sebagai bahan baku berbasis limbah untuk berbagai macam industri berbasis silika sebagai berikut:

1. Sebagai bahan campuran pembuatan semen portland. Silika dapat mengurangi sifat porositas, penyerapan air, dan menambah kekuatan mortar pada campuran dengan komposisi antara 3-9% (Sitorus, 2009)
2. Sebagai adsorben atau pendukung katalis dalam sintesis *fine chemical* (Chandrasekhar, 2003)
3. Sebagai bahan pengisi karet ban (Enymia, 1998)
4. Sebagai bahan campuran dalam industri keramik (Hanafi, 2012)

Untuk mengisolasi silika dari sekam padi, zat-zat pengotor inorganik dan zat-zat organik dalam sekam padi harus dihilangkan terlebih dahulu. Menurut Chakraverty (1988), zat-zat pengotor

[†]Corresponding author



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim 1 (2012) 'Food and Agricultural Commodities Production', <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>., diakses pada tanggal 21 April 2012.
- Anonim 2 (2012) 'Rice Knowledge Bank', <http://www.knowledgebank.irri.org/rkb/index.php/rice-milling/byproducts-and-their-utilization/rice-husk>., diakses, pada tanggal 24 Maret 2012.
- Chakraverty, A., Mishra, P., and Banerjee, D. (1988) 'Investigation of Combustion of Raw and Acid-Leached Rice Husk for Production of Pure Amorphous White Silica', *Journal of Materials Science*, Vol. 23, pp. 21-24.
- Chandrasekhar, S., Satyanarayana. K. G., Pramada, P.N., and Raghavan, P. (2003) 'Review Processing, Properties and Applications of Reactive Silica from Rice Husk—An Overview', *Journal of Materials Science*. Vol. 38, pp. 3159 – 3168.
- Chuai, C., Almdal, K., Poulsen, L. and Plackett, D. (2001) 'Conifer Fibres as Reinforcing Materials for Polypropylene Based Composites', *J. Appl. Polym. Sci.*, 80 (14), pp. 2833-2841.
- Enymia, Suhandi, dan Sulistarihani, N. (1998) 'Pembuatan Silika Gel Kering Dari Sekam Padi Untuk Bahan Pengisi Karet Ban', *Jurnal Keramik dan Gelas Indonesia*, Vol. 7, hal. 1-12.
- Hanafi, A.S dan Nandang, A.R (2012) 'Studi Pengaruh Bentuk Silika dari Abu Ampas Tebu terhadap Kekuatan Produk Keramik', *Jurnal Kimia Indonesia*, Vol. 5, hal.35-38.
- Herdianita, N.R, H.L, Ong, Subroto, E.A, dan Priadi, B. (1999) 'Pengukuran Kristalinitas Silika Berdasarkan Metode Difraktometer Sinar-X', *PROC. ITB*, Vol. 31, No1, pp. 41-46.
- Huang, S., Jing, S., Wang, J., Wang, Z., and Jin, Y. (2001) 'Silica white obtained from rice husk in fluidized bed', *Powder Tech.*, Vol. 117:,pp. 232-238.



- Khali, H.P.S.A., Ismail, H., Rozman, H.D. and Ahmad, M.N. (2001) 'The effect of acetylation on interfacial shear strength between plant fibres and various matrices', *Euro. Polym. J.*, Vol. 37, pp. 1037-1045.
- Krishnarao, R.V, Subrahmanyam, J., and Kumar, T.J (2001) 'Studies on The Formation of Black Particles in Rice Husk Silica Ash', *Journal of the European Ceramic Society*, Vol. 21, pp. 99-104.
- Liou, T.-H (2004), 'Evolution of chemistry and morphology during the carbonization and combustion of rice husk', *Carbon*, Vol. 42, pp. 785-794.
- Liu, C.-F., Ren, J.-L., Xu, F., Liu, J.-J., Sun, J.-X., and Sun, R.-C. (2006) 'Isolation and Characterization of Cellulose Obtained from Ultrasonic Irradiated Sugarcane Bagasse'. *J. Agric. Food Chem.* Vol. 54, pp. 5742-5748.
- Lubis, S. (2009) 'Preparasi Katalis Cu/Silika Gel dari Kristobalit Alam Sabang serta Uji Aktivitasnya pada Reaksi Dehidrogenasi Etanol', *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*, Vol. 7 No. 1, hal. 29-35.
- Luh, B.S. (1991) *Rice Utilization*, Van Nostrand Reinhold, New York.
- Mochidzuki, K., Sakoda, A., Suzuki, M., Izumi, J., and Tomonaga, N. (2001) ' Structural behavior of rice husk silica in pressurized hot-water treatment process', *Indus. Eng. Chem. Res.*, Vol. 40, pp. 5705 – 5709.
- Nakata, Y., Suzuki, M., and Okutami, T. (1989) 'Preparation and Properties os SiO₂ from Rice Hulls', *Nippon Seramikkusu Kyokai Gakujutsu Ronbunshi*, Vol. 97, pp. 842-849.
- Narayanan, T. N., Liu, Z., Lakshmy, P.R., Gao, W., Nagaoka, Y., Kumar, D. S., Lou, J., Vajtai, R., and Ajayan, P.M. (2012) 'Synthesis of Reduced Graphene Oxide-Fe₃O₄ Multifunctional Freestanding Membranes and Their Temperature Dependent Electronic Transport Properties'. *Carbon*. Vol. 50, pp. 1338 –1345.
- Onggo, H., Indiarti, L., dan Martosudirjo, S. (1988) 'Suhu Optimal Pengarangan dan Pembakaran Sekam Padi', *Telaah*, Vol. XI (1 dan 2), hal. 34-41.
- Othmer, K. (1984), *Encyclopedia of Chemical Techonology*, John Wiley & Sons INC, New York.
- Sharma, N. K., Williams, W. S., and Zangvil, A. (1984), 'Formation and structure of silicon carbide whiskers from rice hulls', *J. Am. Ceram. Soc.*, Vol. 67, pp. 715±720.
- Siddique, R. (2008), *Waste Materials and By-Products in Concrete*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Berlin.
- Sitorus, T.K. (2009) 'Pengaruh Penambahan Silika Amorf dari Sekam Padi Terhadap Sifat Mekanis dan Sifat Fisis Mortar', Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Socrates, G. (2001) '*Infrared and Raman Characteristic Group Frequencies, Tables and Charts*', 3rd ed., pp. 241-247, John Wiley and Sons Ltd, England.
- Speakman, S. A. , 7 November 2012, 'Basics of X-Ray Powder Diffraction', <http://prism.mit.edu/xray>, Massachusetts Institute of Technology.
- Umeda, J. and Kondoh, K. (2008) 'High-Purity Amorphous Silica Originated in Rice Husks via Carboxylic Acid Leaching Process', *Journal of Materials Science*, Vol. 43 (22), pp. 7084-7090.
- Yalcin, N. and Sevinc, V. (2001), 'Studies on Silica Obtained from Rice Husk', *Ceram. Inter*, Vol. 27, pp. 219-224.
- Yusmaniar, S. B. (2007) 'Pengaruh Suhu Pemanasan Pada Sintesis Silika dari Abu Sekam Padi', *Jurnal Sains Materi Indonesia*, Edisi Khusus Desember 2009, hal. 115-117.

