



## FREE FATTY ACIDS PURIFICATION IN BIODISEL WITH UTILIZING RICE HUSK SILICA

**Muliadi Ramli\*, Saiful, and Rahmatun Misriana**

Chemistry Departemen, Faculty of Sciences, Syiah Kuala University, Banda Aceh, Indonesia, 23111,

\*E-mail: muliadiramli@yahoo.co.id

### ABSTRACT

Silica particles had been successfully separated and extracted from rice husk by using solution of sodium hydroxides (NaOH) as solvent and were characterized with SEM-EDX. The data of SEM-EDX showed that the extracted component of the rice husk contained 79,55 % (w/w) of silica as the primary component. In order to understand the adsorption capacity of silica in removing free fatty acids (FFA) which were recognized as the contaminants in biodiesel, the profile of time dependence and silica amount in the adsorption process had been investigated in this study. The results indicated that the adsorption process showed optimum condition at 30 minutes with the free fatty acids (about 90.64 % of adsorption). Moreover, the adsorption capacity of silica to those impurities contaminated in biodiesel was proportional to the amount of adsorbent used in the experiment. Finally, biodiesel with less FFA was produced, and the FFA residues remained in the biodiesel were 0.58 mg/g.

Keywords: *Rice husk silica, adsorbent, FFA, biodiesel*

### I. PENDAHULUAN

Metil ester merupakan senyawa yang berfungsi sebagai bahan bakar biodiesel. Senyawa ini dihasilkan melalui transesterifikasi asam lemak yang berasal dari minyak nabati atau hewan. Proses reaksi esterifikasi menghasilkan metil ester sebagai senyawa utamanya dan produk samping berupa senyawa pengotor dalam biodiesel, yang terdiri dari asam lemak bebas, gliserol, sabun, dan sisa katalis [1, 2 and 3]. Kandungan asam lemak bebas berlebih dalam biodiesel akan mempengaruhi proses penginjeksian bahan bakar serta dapat mengakibatkan korosi pada peralatan mesin, yang menyebabkan terjadinya sedimentasi pada injektor, sehingga pembakaran dalam mesin menjadi tidak sempurna, sehingga kandungan asam lemak bebas dalam biodiesel harus dihilangkan atau diturunkan sesuai batas maksimal yang dibenarkan Standar Nasional Indonesia (SNI). Pencucian dengan air (*water washing*) merupakan metode yang populer digunakan untuk penghilangan asam lemak bebas

dalam biodiesel. Pertimbangan utama penggunaan metode ini didasarkan pada proses operasionalnya yang ekonomis dan sederhana. Metode ini memiliki beberapa kelemahan, di antaranya; memerlukan energi yang besar, memerlukan waktu yang lama dan menghasilkan limbah cair yang besar bagi lingkungan [1, 3].

Predojevic dan kawan-kawan [4] melaporkan bahwa adsorben padat dapat digunakan untuk pencucian kering (*dry washing*) senyawa asam lemak bebas dalam biodiesel. Penelitian yang dilakukan oleh Berrios dan Skelton [5] menunjukkan bahwa penggunaan adsorben dapat menurunkan bilangan asam lebih dari 90%, yang lebih efisien dibandingkan dengan metode pencucian dengan air yang hanya mampu menurunkan nilai asam 75%.

Mineral alam yang telah diaktivasi memiliki kemampuan untuk menyerap air, senyawa organik dan anorganik. Silika ( $\text{SiO}_2$ ) merupakan salah satu mineral alami yang dapat diperoleh dari sekam padi melalui proses pengabuan dan ekstraksi dengan alkalis. Sekam padi mengandung silika sebesar 94,5% apabila dibakar pada suhu 500-700°C selama 1-2 jam [6]. Silika dari sekam padi memiliki butiran halus, luas permukaan yang besar, inert, dapat diperoleh dengan cara mudah dan dengan biaya yang relatif murah, serta didukung oleh ketersediaan bahan baku yang melimpah yang dapat diperbaharui [7, 8]

Berdasarkan keunggulan yang dimiliki oleh silika ( $\text{SiO}_2$ ) sekam padi sebagaimana yang telah dijelaskan diatas, maka penelitian ini ditujukan untuk mempelajari pemanfaatan silika dari sekam padi sebagai adsorben untuk pemurnian asam lemak bebas (FFA) dalam biodiesel, sehingga kualitas biodiesel yang dihasilkan menjadi lebih baik, sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

## II. METODOLOGI

### Bahan dan Alat

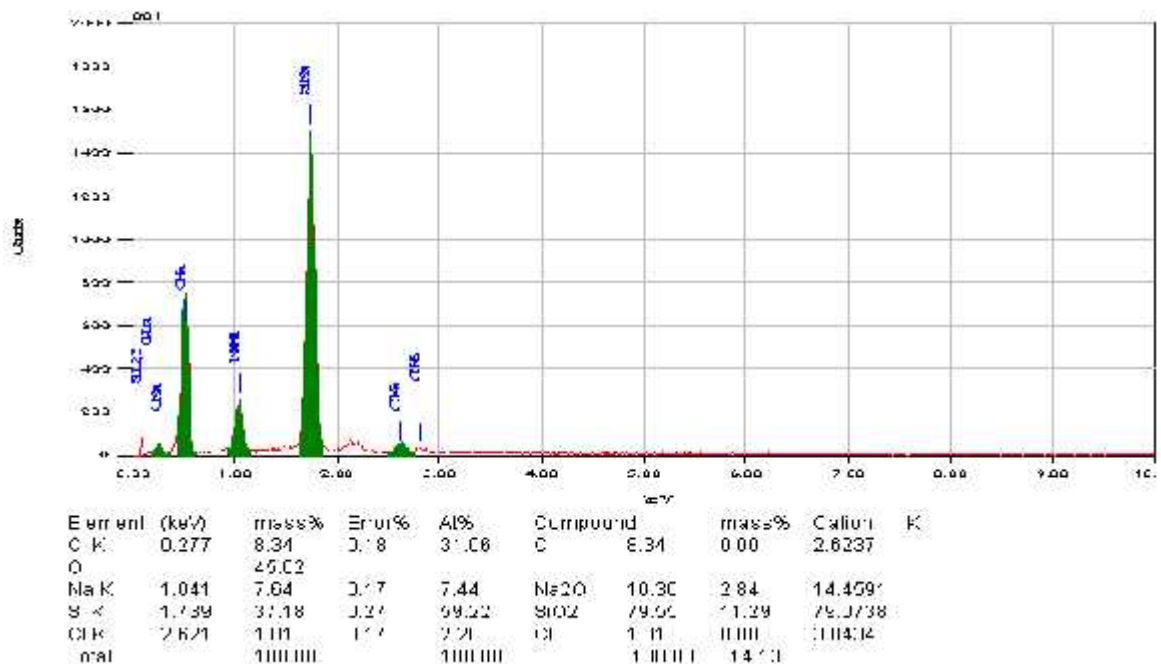
Sekam padi, HCl, Aquadest, NaOH, dan *Scanning Elektron Microscopy – Energy Dispersi X-ray* (SEM- EDX).

### Metode Penelitian

Silika dari sekam padi diekstraksi menggunakan larutan NaOH 2M sebagaimana prosedur kerja yang dilaporkan oleh Ghazemi dan Younesi [9].

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Serbuk padatan putih hasil ekstraksi dari sekam padi dikarakterisasi menggunakan *Scanning Elektron Microscopy – Energy Dispersi X-ray* (SEM- EDX).



Gambar 1. Data EDX  $\text{SiO}_2$  hasil ekstrak dari sekam padi

Gambar 1 menunjukkan hasil analisa EDX terhadap komposisi kristal putih yang diekstrak dengan menggunakan larutan NaOH. Berdasarkan data karakterisasi tersebut, terlihat jelas bahwa senyawa silikon dioksida ( $\text{SiO}_2$ ) telah berhasil

diekstraksi dari sekam padi dengan kemurnian sebesar 79, 55%, yang bermakna silika yang diperoleh tersebut masih belum murni dan masih mengandung beberapa unsur lain seperti Cl, O, C dan Na yang merupakan campuran unsur yang

berasal dari senyawa prekursor yang digunakan selama proses ekstraksi silika ( $\text{SiO}_2$ ) dari sekam padi. Sisa prekursor ini dapat dihilangkan dengan pencucian lebih lanjut sebelum pemurnian biodiesel.

Gambar 2 menunjukkan daya adsorpsi silika hasil ekstraksi dari sekam padi terhadap asam lemak bebas (FFA) dalam biodiesel. Grafik tersebut menggambarkan bahwa FFA telah teradsorpsi oleh  $\text{SiO}_2$  setelah waktu 30 menit, dimana kesetimbangan pada permukaan adsorben ( $\text{SiO}_2$ ) hampir mencapai kondisi jenuh (permukaan  $\text{SiO}_2$  telah jenuh oleh senyawa asam lemak dan

pengotor yang ada dalam senyawa biodiesel), sehingga kemampuan absorpsinya menjadi sangat kecil, sebagaimana kecenderungan yang ditunjukkan oleh grafik 2 (a) di atas. Kemampuan adsorpsi silika ( $\text{SiO}_2$ ) terhadap kandungan asam lemak dalam biodiesel akan meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah adsorben yang digunakan dimana penambahan jumlah adsorben ( $\text{SiO}_2$ ) telah menyebabkan jumlah asam lemak bebas yang terserap juga semakin meningkat (gambar 2b). Data penelitian ini menunjukkan bahwa pada jumlah adsorben 0.5 g telah menghasilkan biodiesel dengan kadar bilangan asam yang baik, sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).



(a)



(b)

Grafik 2. (a) Grafik Pengaruh waktu kontak terhadap adsorpsi asam lemak (b) Pengaruh jumlah adsorben (kadar  $\text{SiO}_2$ ) terhadap penyerapan asam lemak bebas dalam senyawa biodiesel ( $t = 30$  menit)

Dengan demikian, penggunaan adsorben pada 0.5 g menunjukkan kondisi yang paling baik dalam penelitian ini untuk digunakan dan diaplikasikan dalam pemurnian senyawa asam lemak bebas (FFA) yang terkandung dalam biodiesel. Selain itu, silika sekam padi ini mampu untuk menurunkan bilangan asam menjadi 0,149 mg/g dengan persentase adsorpsi sebesar 94,67%.

## KESIMPULAN

1. Silika ( $\text{SiO}_2$ ) dengan kemurnian 79,55% telah berhasil diekstraksi dari sekam padi dengan menggunakan larutan NaOH 2M.
2. Kondisi optimum adsorpsi asam lemak bebas oleh silika ( $\text{SiO}_2$ ) dalam biodiesel terjadi

pada waktu reaksi ( $t$ ) 30 menit.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Kalapathy, U., A. Proctor, and J. Schultz. 2000, *Production and properties of flexible sodium silicate films from rice hull ash silica*. Biores. Technol. 72:99.
2. Kim, H.J., B.S., Kang, M.J., Kim, Y.M., Park, D.K., J.S., Lee, and K.Y., Lee, 1982, *Transesterification of vegetable oil to Biodiesel Using Heterogeneous Base Catalyst, Catalys today*, 93-95, 315-320.
3. Zheng, S., Kates, M.; Dubé, M.A., Mclean, D.D., 2006, *Acid-catalyzed production of biodiesel from waste frying oil*, Biomass Bioener., 30, 267-272.
4. Predojevic, Z. J. 2008, *The production of Biodiesel from Waste Frying Oils: a comparison of different purification steps*. Fuel 87, 3522-3528.

5. Berrios, M. and Skelton, R.L, 2008, Comparison of Purification Methods for Biodiesel, *Chemical Journal*. 144 : 459-465.
6. Enymia, Suhandi, Naniek.,S.,1998, *Pembuatan Silika Gel Kering dari Sekam Padi untuk bahan pengisi karet ban. Jurnal Keramik & Gelas Indonesia*, 7: 1-12.
7. Priyosulistyo, H. R. C., dkk, 1999, "Pemanfaatan Limbah Abu Sekam Padi untuk Peningkatan Mutu Beton", Penelitian Hibah Bersaing VI/2, UGM.
8. Bryan, Tom., 2008, *Adsorbing it All*, Biodiesel Magazine March
9. Ghasemi, Z and H. Younesi, 2011, *Preparation and Characterization Of Nanozeolite NaA from Rice Husk at Room Temperature without Organic Additives*, Department of Environmental Science, Faculty of Natural Resource and Marine Science, Tarbiat Modares University, P.O. Box 46414-356, Noor, Iran.