

## ADSORBEN KOMPOSITE SILICA CARBON DARI LIMBAH ABU SEKAM PADI

Suprihatin\*, Fahmi Amiruddin Setiawan, Rahmandani Dwi Cahya

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik,  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur,  
Jalan Raya Rungkut Madya Gunung Anyar, Surabaya 60249  
Telepon (031) 8782179, Faks (031) 8782257,

E-mail : [ibu.suprihatin@yahoo.com](mailto:ibu.suprihatin@yahoo.com); [fahmiengineer454@gmail.com](mailto:fahmiengineer454@gmail.com); [rahmandanidc@gmail.com](mailto:rahmandanidc@gmail.com)

### Abstrak

Komposit silika karbon merupakan pengembangan dari teknologi Adsorben yang bahan bakunya berasal dari campuran silika dari limbah abu sekam padi dan karbon dari glukosa. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat komposit silika karbon dari limbah hasil samping pembakaran sekam padi sebagai bahan bakar pabrik (Abu Sekam Padi). Komposisi partikel komposit silika karbon yang paling merata adalah pada pH 7 dengan konsentrasi 0,3N dan gugus Si-O-C muncul pada vibrasi bilangan rentang  $600\text{cm}^{-1}$  hingga  $800\text{cm}^{-1}$  serta pada konsentrasi 0,3N dengan pH 7 komposit silika yang terbentuk dapat menyerap unsur pengotor pada minyak jelanta lebih banyak daripada konsentrasi lainnya. Komposisi silika dan karbon pada konsentrasi 0.3N dengan pH 7 ini yaitu sebesar 14,77%wt dan 7,98 %wt.

**Kata kunci :** adsorben, glukosa, karbon, komposit, sekam padi, silika.

## ADSORBENT OF SILICA CARBON COMPOSITES FROM THE WASTE RICE HUSK ASH

### Abstract

Carbon silica composites are the development of adsorbent technology whose raw materials are derived from silica mixtures from rice husk ash waste and carbon from glucose. The purpose of this study was to make carbon silica composites from by-products waste by burning rice husks as factory fuel (Rice Husk Ash). Composition The most evenly distributed carbon silica composites were at pH 7 with a concentration of 0.3 N and Si-OC groups appeared in vibration numbers ranging from  $600\text{ cm}^{-1}$  to  $800\text{ cm}^{-1}$  and at a concentration of 0.3 N with a pH 7 silica composites formed can absorb more impurity elements in jelanta oil than other concentrations. The composition of silica and carbon at a concentration of 0.3N with pH 7 is equal to 14.77 wt% and 7.98 wt%.

**Keyword :** adsorbent, glucose, carbon, composites, rice husks, silica.

### PENDAHULUAN

Sekam padi keberadaannya sangat melimpah di Indonesia. Selama ini pemanfaatan sekam padi terbatas secara tradisional, yaitu untuk bahan pupuk organik, pakan ternak dan bahan bakar. (Fuad, 2015) Pemanfaatan sebagai bahan bakar akan menimbulkan limbah lagi yaitu abu sekam padi yang hanya dibuang begitu saja tanpa diolah sehingga akan mencemari lingkungan. Menurut teori yang ada abu

sekam padi terdapat kandungan silika yang cukup besar berkisar 90%. (Muljani, S., 2014) Glukosa merupakan monosakarida yang paling banyak terdapat pada buah-buahan, tumbuh-tumbuhan, madu, darah, dan cairan binatang. (Risnoyatiningih S., 2011).

Adsorpsi merupakan proses pengikatan suatu adsorbat di atas permukaan pori benda padat. Karakteristik pori suatu adsorben mempengaruhi jumlah adsorbat yang terserap. Semakin besar

ukuran pori suatu adsorben maka adsorbat yang terserap semakin banyak. (Kusnanto, A., 2014).

Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat dari campurannya dengan menggunakan pelarut. Faktor-faktor yang berpengaruh dalam proses ekstraksi antara lain: pertama Jenis pelarut mempengaruhi senyawa yang ekstraksi, jumlah zat terlarut yang terekstrak dan kecepatan ekstraksi. Kedua kenaikan suhu akan meningkatkan jumlah zat terlarut ke dalam pelarut.. Ketiga Rasio pelarut dan bahan baku, Jika rasio pelarut-bahan baku besar maka akan memperbesar pula jumlah senyawa yang terlarut. Akibatnya laju ekstraksi akan semakin meningkat. Keempat ukuran partikel, Laju ekstraksi juga meningkat apabila ukuran partikel bahan baku semakin kecil. Dalam arti lain, rendemen ekstrak akan semakin besar bila ukuran partikel semakin kecil. Kelima pengadukan, fungsi pengadukan adalah untuk mempercepat terjadinya reaksi antara pelarut dengan zat terlarut.keenam lama waktu, Lamanya waktu ekstraksi akan menghasilkan ekstrak yang lebih banak, Karena kontak antara zat terlarut dengan pelarut lebih lama.(Agustin,2013)

## METODE PENELITIAN

### Bahan

Bahan yang digunakan NaOH, CH<sub>3</sub>COOH, aquadest, abu sekam padi, dan glukosa.

### Alat

Alat yang digunakan rangkaian alat ekstraksi berupa beker glass dan magnetic stirrer

### Pelaksanaan Penelitian

Analisa XRF untuk membuktikan banyaknya silika bahan tersebut, disini bahannya yaitu abu sekam padi mengandung 91,8% silika. Menyiapkan bahan silika (abu sekam padi) 40gr. Buat larutan NaOH 1N 1000ml. Kemudian campurkan abu sekam padi larutan NaOH 1N 1000ml dengan pemanasan pada suhu 85°C serta pengadukan selama 1jam. Saring campuran dan ambil filtratnya. Lalu ambil filtrat sebanyak 100ml dan encerkan dengan rasio pengenceran 1:1.

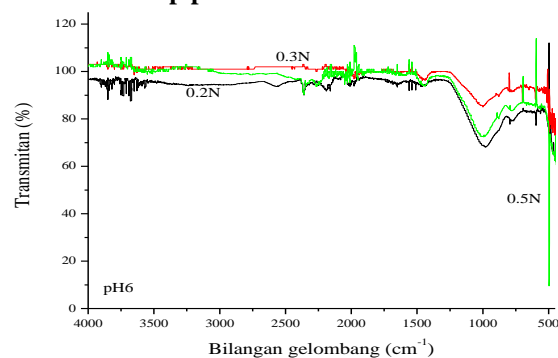
Menambahkan glukosa sesuai dengan peubah di sertai pengadukan. Lalu tambahkan larutan CH<sub>3</sub>COOH 1N sesuai dengan pH peubah disertai pengadukan. Diamkan larutan hingga menjadi Gel selama 18jam pada suhu kamar. Keringkan silika Gel dalam oven selam 3jam dengan suhu 100°C. Karbonisasi (furnace) dengan suhu 400°C selama 4jam hingga menjadi komposit silika karbon. Kemudian dilakukan Analisa FT-IR untuk mengetahui gugus fungsi Si-O-C dan Analisa SEM-EDX untuk mengetahui diameter partikel merata atau tidak merata didalam komposit silika karbon.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

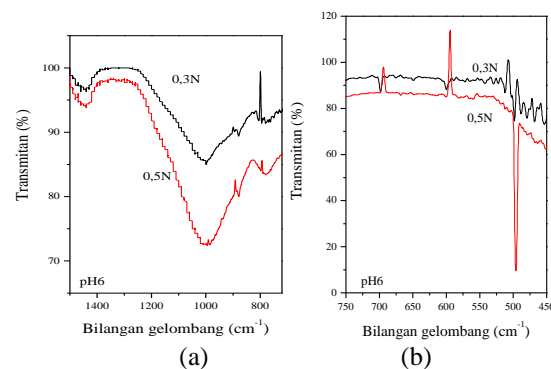
### 1. Analisa FT-IR

Hasil produk komposit silika karbon dilakukan Analisa FT-IR untuk mengetahui gugus fungsi Si-O-C yang di duga terdapat didalam komposit silika karbon tersebut.(Abdullah, 2017)

### Hasil Analisa FT-IR Pengaruh konsentrasi Glukosa terhadap pH



Gambar 1. Hasil Analisa Spektra FT-IR, pengaruh pada pH 6



Gambar 2. Perbandingan spektra FT-IR antara 0,3N dengan 0,5N pada pH 6

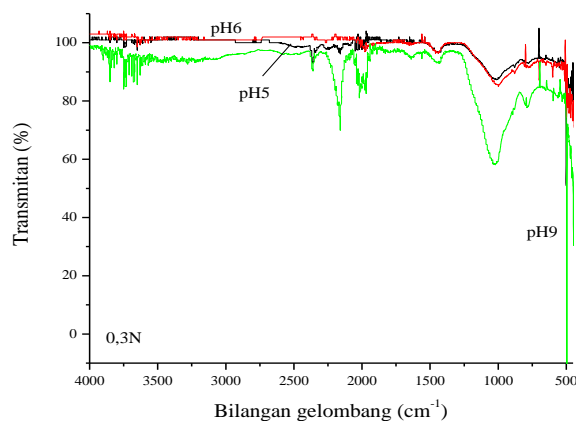
Gambar 2 (a) dan (b) menunjukkan spectrum inframerah pada penambahan glukosa dengan konsentrasi 0,3N dan 0,5N terdapat vibrasi tekuk didaerah berturut turut 998,66cm<sup>-1</sup> dan 995,04cm<sup>-1</sup> pada bilangan gelombang ini menunjukkan bahwa adanya gugus dari Si-O-Si pada bilangan 1438,42cm<sup>-1</sup> dan 1440,80cm<sup>-1</sup> menunjukkan bahwa terdapat vibrasi bengkokan dari gugus -OH dari Si-OH. Sedangkan pada bilangan gelombang 512,09cm<sup>-1</sup> dan 485,86cm<sup>-1</sup>menunjukkan bahwa pada gelombang tersebut juga terdapat vibrasi bengkokan dari gugus Ca-O.

Konsentrasi 0,3N dan 0,5N vibrasi bengkokan lebih lemah dibandingkan konsentrasi 0,2N pada pita serapan Si-O-Si. Hal ini menunjukkan bahwa vibrasi Si-O-Si terkuat pada konsentrasi 0,2N. pada Ca-O vibrasi ulur 0,5N lebih kuat dibandingkan

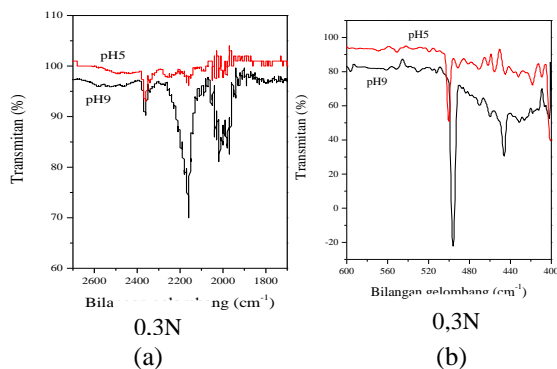
0,2N dan 0,3N. Sedangkan pada gugus Si-O-C terdapat pada rentang  $800\text{cm}^{-1}$  hingga  $900\text{cm}^{-1}$ .

Perubahan konsentrasi tidak terlalu signifikan terhadap perubahan gugus fungsi dan menunjukkan bahwa terdapat senyawa CaO, SiO-C dan SiO.

**Hasil Analisa FT-IR Pengaruh pH terhadap konsentrasi glukosa**



**Gambar 3.** Hasil Analisa Spektra FT-IR antara pH (5), (6) dan (9) pada konsentrasi 0,3 N.



**Gambar 4.** Perbandingan spektra FT-IR pada pH (5) dan (9) terhadap konsentrasi 0,3N.

Gambar 4 (a) dan (b) menunjukkan spectrum Bilangan gelombang yang dipengaruhi oleh pH (5) dan (9) terhadap konsentrasi 0,5N glukosa, pada grafik terdapat beberapa vibrasi ulur seperti bilangan gelombang pada pH (5) dan (9) secara berturut turut adalah  $500,55\text{cm}^{-1}$  dan  $495,84\text{cm}^{-1}$  pada bilangan gelombang ini menunjukkan bahwa adanya gugus Ca-O. pada pH (5) dan (6) berturut turut vibrasi bilangannya adalah  $668,14\text{cm}^{-1}$  dan  $698,16\text{cm}^{-1}$  pada vibrasi ini terdapat pita serapan gugus fungsi Si-O-C pada bilangan  $1007,87\text{cm}^{-1}$  dan  $1022,08\text{cm}^{-1}$  menunjukkan bahwa terdapat gugus Si-O-Si. Sedangkan pada vibrasi bilangan gelombang pH 5 ( $2361,46\text{cm}^{-1}$ ,  $2159,82\text{cm}^{-1}$ ) dan pH 9 ( $2361,91\text{cm}^{-1}$ ) merupakan vibrasi ulur dari ikatan hidrogen. Kemunculan kedua puncak tersebut menunjukkan adanya adsorpsi air selama proses ekstraksi.

Berdasarkan data dari Analisa FT-IR semakin besar pH-nya maka vibrasi pada Si-O-Si akan semakin besar, seperti pada Gambar 5. yang menunjukkan bahwa pada pH 9 vibrasi lebih kuat dibandingkan dengan pH 5 dan pH 6 baik pada serapan Si-O-Si, Si-O-C maupun Ca-O. Perubahan pH tidak terlalu signifikan terhadap perubahan gugus fungsi.

**2. Analisa SEM-EDX**

Hasil produk composite silika karbon dilakukan Analisa SEM-EDX untuk mengetahui diameter partikelnya merata atau tidak (Razi, 2012).

**Hasil Analisa SEM-EDX dengan perbandingan Konsentrasi Glukosa**

**Tabel 1.** Hasil Analisa SEM-EDX PH 7 dengan Berbagai konsentrasi glukosa

Element	0,2	0,3	0,5
C	8,61	11,83	6,32
O	36,95	42,74	38,54
Na	13,74	20,24	10,41
Si	39,06	25,18	43,11

Berdasarkan Tabel 1, hasil analisa SEM-EDX pada pH 7 menunjukkan bahwa komposit silika karbon pada penambahan glukosa dengan konsentrasi 0,3N yaitu dengan kandungan carbon sebanyak 11,83 %wt dan kandungan silika sebesar 25,18%wt. pada konsentrasi glukosa 0,2N kandungan carbon sebanyak 8,61%wt dan kandungan silika sebesar 39,06%wt. dan 0,5N kandungan carbon sebanyak 6,32%wt dan kandungan silika sebesar 43,11%wt.

Berdasarkan Tabel 1. dan Gambar 5. menunjukkan bahwa rasio perbandingan karbon dengan silika mendekati 1:2, pada komposit silika karbon dengan pH 7 kandungan carbon sebanyak 11,83%wt dan kandungan silika sebesar 25,18%wt. hal ini menunjukkan bahwa bentuk dari hasil SEM yang merata. Penambahan glukosa dengan konsentrasi 0,3N distribusi partikelnya lebih merata dari pada dengan penambahan glukosa dengan konsentrasi 0,2N dan juga 0,5N.

**Hasil Analisa SEM-EDX dengan perbandingan pH**

**Tabel 2.** Hasil Analisa SEM-EDX konsentrasi glukosa 0,3N

Element	pH 5	pH 6	pH 7	pH 9
C	3,5	6,22	7,98	6,94
O	39,72	41,99	41,85	40,21
Na	13,35	30,58	35,4	26,42
Si	39,95	20,43	14,77	22,6

Tabel 2. menunjukkan hasil analisa SEM-EDX pada konsentrasi 0,3N bahwa komposit silika karbon pada pH 7 dengan kandungan carbon sebanyak 07,98 %wt dan kandungan silika sebesar 14,77%wt. pada pH 5, 6, dan 9 kandungan carbon dan silika secara berturut turut sebanyak (3,50%wt, 39,95%wt), (6,22%wt , 20,43%wt) dan (6,94%wt, 22,06%wt), kandungan karbon, yang dapat terkomposit dengan silika yang terbesar yaitu pada pH 7, dimana komposit silika yang terbentuk lebih rata daripada pada pH 5, 6, dan 9.

### Hasil Analisa Adsorben

Hasil produk composite silika karbon dilakukan Analisa Adsorben untuk mengetahui besarnya penyerapan zat kotor. Analisa adsorpsi ini pengendapan pada minyak goreng bekas yang di adsorpsi pada konsentrasi 0,3N terdapat endapan lebih banyak daripada konsentrasi 0,1N dan 0,5N.

Pembuatan Komposit Silika karbon dipengaruhi oleh penambahan glukosa dan pH. Partikel composite silika karbon yang paling merata adalah pada pH 7 dengan konsentrasi 0,3N dan Gugus Si-O-C muncul pada vibrasi bilangan rentang  $600\text{cm}^{-1}$  hingga  $800\text{cm}^{-1}$  menandakan adanya SiO-C

### SIMPULAN

Partikel komposit silika karbon yang paling merata pada pH 7 dengan konsentrasi 0,3N, semakin mendekati konsentrasi 0,3N dan pH 7 perbandingan rasionya semakin sedikit dan bentuk visual (distribusi partikel) dari komposit silika karbonnya semakin merata. Gugus Si-O-C muncul pada vibrasi bilangan rentang  $600\text{cm}^{-1}$  hingga  $800\text{cm}^{-1}$  menandakan adanya senyawa SiO-C yang terdapat pada hasil penelitian ini. Percobaan aplikasi komposit silika karbon yang di gunakan sebagai adsorben pada minyak jelanta di peroleh hasil pada konsentrasi 0,3N dengan pH 7 komposit silika yang terbentuk dapat menyerap unsur pengotor pada minyak jelanta lebih banyak daripada konsntrasi lainnya.

### DAFTAR PUSTAKA

Abdulloh, F., Erin Suciani, Nandang Mufti. 2015. *Sintesis Nano Silika Berlapis Karbon (SiO<sub>2</sub>) Berbahan Dasar Abu Sekam Padi (Rice Husk Ash) Dengan Metode Sonokimia*, Seminar Nasional Fisika dan Pembelajaran 2015 ISBN 978-602-7273-1-9. Malang: Universitas Negeri Malang.

- Abdullah, T. 2011. *X-Ray Fluorescence*. (<http://lppt.ugm.ac.id/berita/detail/xray-fluorescence-xrf>). Diakses pada tanggal 19 Agustus 2017 pukul 09.08 WIB
- Agustin, R. 2013. *Ekstraksi dan Penentuan Kadar Silika (SiO<sub>2</sub>) Hasil Ekstraksi dari Abu Terbang (Fly Ash) Batubara*. Jember: Universitas Jember
- Fadli. 2015. *Analisa FT-IR*. (<https://haiyulfa-dhli.blogspot.co.id/2015/08/spektrofotometer-inframe-rah.html>). Diakses pada 12 January 2018 pukul 14.40 WIB
- Hidayat, Y. 2015. *Study Karakter Pori terhadap Komposit  $\gamma$ -Alumina-Karbon Aktif dari Limbah Kulit Singkong*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret.
- Kusnanto, A., Supriyono. 2014. *Sintesis composite karbon silika dari Geothermal Sludge*. Surabaya : Institut teknologi Surabaya.
- Muljani, S., Setyawan, H., Wibawa, G., Altway, A. 2014. *A facile method for the production of high-surface-area mesoporous silica gels from geothermal sludge*. Surabaya : Institut Sepuluh Nopember.
- Prima, A.H., Eko, N., Wara, DPR. 2014. *Pemanfaatan Limbah Sekam Padi menjadi Silika Gel*. Semarang : Universitas Negeri Semarang
- Rahman, T., Muhammad, A.F. 2015. *Sintesis Karbon Nano Partikel*. Jakarta: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Prabawati, S.Y., Abdul, G.W. (2008), *Pemanfaat sekam padi dan PelepaH Pohon Pisang Sebagai Bahan Alternatif Pembuat Kertas* Razi. (2012), *Analisa SEM-EDX*. (<http://zaidanalrazi.blogspot.co.id/2012/04/sem-scanning-electron-microscope.html>). Diakses pada 12 January 2018 pukul 15.30
- Riama, G., Austrin, V., Prasetyowati. 2012. *Pengaruh H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, Konsentrasi NaOH dan Waktu terhadap Derajat Putih Pulp Dari Mahkota Nanas*. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Risnoyatiningih S. 2011. *Hidrolisis Pati Ubi Jalar Kuning Menjadi Glukosa secara Enzimatis*. Surabaya: Universitas Pembangunan Nasional.
- Zuhri, A.A., Akhmad, J.H.P., Munasir. 2013. *Sintesis dan Karakteristik Nanokomposit PANi/SiO<sub>2</sub>*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.