

SINTESIS SILIKA GEL DARI ABU SEKAM PADI TERMODIFIKASI KITOSAN SERTA APLIKASINYA SEBAGAI ADSORBEN METHYLENE BLUE

Harum Widyastuti^{1,*}, Aman Sentosa Panggabean² dan RR. Dirgarini Julia N²

¹Laboratorium Analitik Jurusan Kimia FMIPA Universitas Mulawarman

²Jurusan Kimia FMIPA Universitas Mulawarman

Submitted : 25 Agustus 2020

Accepted : 18 Desember 2021

ABSTRACT

Synthesis of silica gel from chitosan-modified rice husk ash and its application as an adsorbent of methylene blue have been studied. The stages of this research included the preparation of rice husk samples, the synthesis of silica ash of rice husks, sodium silicate, chitosan solution, and TPP-Chitosan-SG, and the characterization of silica gel material from chitosan-modified rice husk ash. The results showed that silica gel adsorbent from chitosan modified rice husk ash was able to adsorb methylene blue dyes with an optimum pH of 5, optimum contact time for 60 minutes and adsorption capacity of 1.4554 mg/g.

Keywords: rice husk, silica gel, chitosan, methylene blue.

PENDAHULUAN

Kebanyakan negara agraris mempunyai masalah terhadap limbah hasil pertanian karena minimnya tempat pembuangan hasil samping atau limbah tersebut. Hal ini berpengaruh pada banyaknya limbah sekam padi disekitar penggilingan padi dan pemanfaatannya yang masih terbatas. Sekam padi dapat digunakan untuk keperluan masyarakat seperti untuk abu gosok, media tanaman, bahkan dibuang begitu saja [1].

Abu sekam padi banyak mengandung silika, kandungan silika pada abu sekam padi yaitu 80% – 90% [2] sedangkan saat pembakaran abu sekam padi akan menghasilkan lebih dari 95% berat silika [3]. Silika merupakan bahan kimia dimana dapat dimanfaatkan dan pengaplikasiannya sangat luas. Salah satu bahan kimia yang berbasis silika yaitu silika gel, silika gel adalah satu dari sekian banyak adsorbent yang sering digunakan untuk proses adsorpsi. Ini disebabkan karena proses produksi silika gel yang terbilang mudah dengan sifat permukaan yang dengan mudah termodifikasi [4]. Proses modifikasi yang dapat dilakukan pada silika gel salah satunya adalah dengan menggunakan kitosan.

Kitosan adalah turunan dari kitin. Kitosan merupakan biopolimer, didapatkan dengan cara deasetilasi kitin. Didalam kitin ada lebih dari 500 unit glukosamin [5]. Menurut Cahyaningum (2008) ion-ion logam dapat diikat dengan kitosan, ini adalah salah satu kemampuannya terutama kemampuan pengikatan logam transisi sehingga terbentuk ikatan koordinasi. Kemampuan adsorpsi

kitosan dihubungkan dengan adanya gugus hidroksi (-OH) dan amina (-NH₂), serta adanya gugus amida (-NHCOCH₃) dimana ketiga gugus tersebut dapat menjadi ligan jika diinteraksikan dengan logam [6]. Melihat adanya potensi kitosan yang dapat termodifikasi dengan silika gel sebagai proses adsorpsi, salah satunya yaitu adsorpsi untuk zat warna.

Methylene blue merupakan satu dari sekian banyak zat warna yang digunakan pada industri tekstil. *Methylene blue* digunakan sekitar 5% dalam pewarnaan sedangkan sisanya 95% akan dibuang ke badan air, sehingga dapat mencemari lingkungan.

Penelitian ini berfokus pada penggunaan silika gel, abu sekam padi yang akan disintesis menjadi silika gel. Selain itu silika gel yang dibuat dari abu sekam padi di modifikasi dengan kitosan dan diaplikasikan sebagai adsorbent *methylene blue* dengan variasi waktu kontak, optimasi pH dan kapasitas adsorpsi.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu neraca analitik, batang pengaduk, spatula, cawan petri, gelas ukur, gelas kimia, labu ukur, pipet tetes, pipet volume, *bulp*, cawan porselen, lumpang, alu, *furnace*, *oven*, *magnetic stirrer*, *stirrer*, pompa vakum, *Erlenmeyer*.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian kali ini yaitu, larutan NaOH 4 M, HCl 0,1 M, *methylene*

blue, CH₃COOH 2%, kertas saring whatman, pH universal, akuades, kitosan.

Prosedur Penelitian

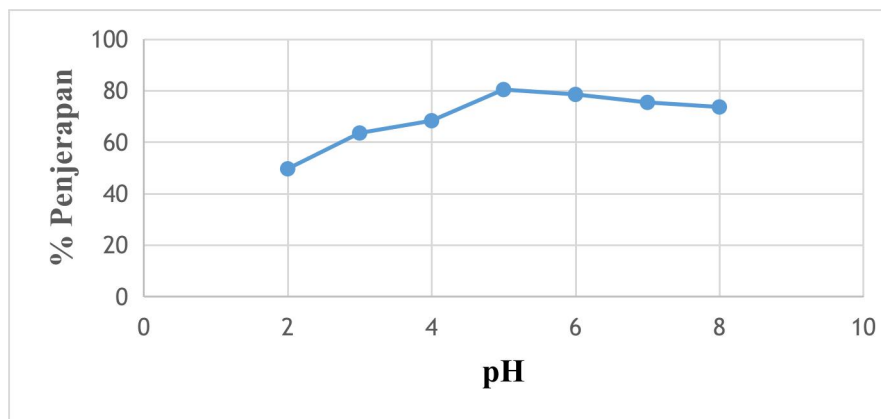
Pada penelitian ini digunakan silika gel yang berasal dari abu sekam padi termodifikasi kitosan sebagai adsorben dan *methylene blue* sebagai larutan uji.

Larutan induk *methylene blue* 1000 mg/L disiapkan, kemudian diambil 10 mL larutan baku dan diencerkan pada labu takar 100 mL untuk pembuatan larutan standar 100 mg/L.

Lalu dimasukkan 0,05 gram silika gel kedalam 10 mg/L larutan *methylene blue* dengan variasi pH yaitu pH 2 hingga pH 8, variasi waktu 5, 10, 20, 30, 60 dan 120 menit dan variasi konsentrasi yaitu 10, 15, 30, 50, 100 dan 150 mg/L selanjutnya akan diukur menggunakan spektrofotometer UV-VIS dengan panjang gelombang optimum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

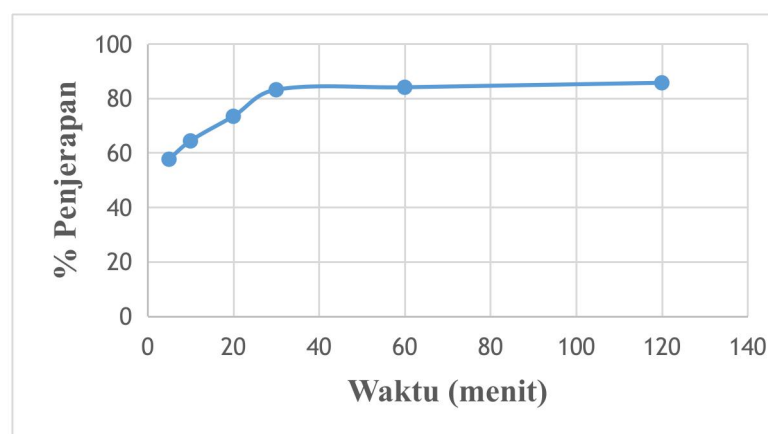
Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan pada sintesis silika gel termodifikasi kitosan serta aplikasinya sebagai adsorben pewarna *methylene blue* dengan hasil sebagai berikut:



Gambar 1. Grafik Aplikasi Adsorben Silika Gel termodifikasi Kitosan terhadap *Methylene Blue* Variasi pH

Hasil yang didapatkan dengan variasi pH 2 hingga pH 8 dimana dari pH 2 konsentrasi *methylene blue* yang terserap meningkat hingga pada pH 5, namun setelah pH 5 konsentrasi *methylene blue* yang teradsorpsi terus menurun hingga akhir seri yaitu

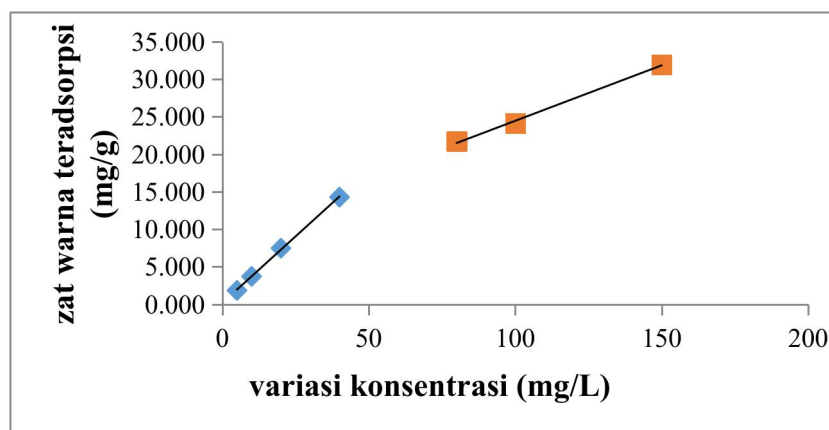
pH 8. Penyerapan tertinggi berlangsung pada pH 5. Hal ini menunjukkan keterkaitan antara nilai pH dengan senyawa yang di adsorpsi yaitu *methylene blue*.



Gambar 2. Grafik Aplikasi Adsorben Silika Gel termodifikasi Kitosan terhadap *Methylene Blue* Variasi Waktu

Hasil yang didapatkan dari variasi waktu 5, 10 dan 20 menit %penjerapan rendah kemudian pada waktu 30, 60 dan 120 menit %penjerapan

meningkat dan stabil. Sehingga dapat disimpulkan bahwa waktu optimum adsorben untuk menyerap molekul *Methylene Blue* yaitu pada waktu 60 menit.



Gambar 3. Kapasitas adsorpsi zat warna *methylene blue* oleh SG-Kitosan TPP

Dari gambit diatas diperoleh dua kurva dengan persamaan garis $y_1 = 0,355x + 0,168$ dan $y_2 = 0,148x + 9,665$. Dimana perpotongan dua garis tersebut didapatkan nilai kapasitas adsorpsi sebesar 16,455 mg/g.

KESIMPULAN

Hasil karakterisasi silika gel termodifikasi kitosan secara kimia yaitu dengan diperolehnya gugus fungsi penghubung silika gel-kitosan (Si-O-C) sedangkan secara fisika berupa parameter luas permukaan terhadap *methylene blue* sebesar 262,7199 m²/g dan hasil kondisi optimum adsorpsi silika gel dari abu sekam padi termodifikasi kitosan terhadap *methylene blue* terjadi pada pH 5 dengan waktu kontak 60 menit serta hasil kapasitas adsorpsi silika gel dari abu sekam padi termodifikasi kitosan terhadap *methylene blue* yaitu sebesar 16,455 mg/g.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Harsono, H. 2002. Pembuatan Silika Amorf dari Silika Sekam Padi. *Jurnal Ilmu Dasar*, 3(2): 98-103.
- [2] Chen, J. M. dan Chang F. W., 1991, The Chlorination Kinetics of Rice Husk, *Ind. Eng. Chem. Res.* 30, 2241-2247
- [3] Mahvi, A.H, A. Maleki dan A. Eslami, 2004, Potential of Rice husk and Rice husk Ash for Phenol Removal in Aqueous System. "American Journal of Applied Sciences" 1(4), 321-3226.
- [4] Fahmiati, Nuryono, dan Narsito. 2006. Termodinamika Adsorpsi Cd(II), Ni(II), dan Mg(II) pada Silika Gel Termodifikasi 3-Merkapto-1,2,4-Triazol. *Indonesian Journal of Chemistry.* 6(1): 52-55.

- [5] Rabea, E. E., Badawy, M .E .T., Stevens, C. V., Smagghe, G., and Steurbout, W., 2003. Chitosan as Antimicrobial Agent: Application and Mode of Action, *Biomacromolecules*, 4, 1457-1465.
- [6] Cahyaningrum, S.E., Amaria, Agustini R., Santosa, S.J., dan Narsito. 2007. Adsorpsi Seng(II) menggunakan Biomassa *Saccharomyces Cerevisial* yang Diimobilisasi pada Silika secara Sol Gel, *Akta Kimindo*, Yol.2 No. 2 April 2007 : 63-74.