

# ADSORPSI ZAT WARNA *METHYLENE BLUE* MENGGUNAKAN ABU TERBANG BATU BARA (*FLY ASH*) DENGAN VARIASI UKURAN ADSORBEN DAN KECEPATAN PENGADUKAN

F. P. Putra<sup>1</sup>, Aman<sup>2</sup>, Drastinawati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Riau  
Kampus Binawidya Jl. HR Subrantas Km. 12,5 Pekanbaru 28293

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Riau  
Kampus Binawidya Jl. HR Subrantas Km. 12,5 Pekanbaru 28293  
Telp. 0761-566937; [faridthehacker@yahoo.co.id](mailto:faridthehacker@yahoo.co.id)

## ABSTRACT

Use of Methylene Blue as a main ingredient in the dye becomes a problem for environmental pollution. It also occurs in the use of coal as fuel is increasing linearly who will be directly proportional to the fly ash waste generated. This study aims to determine the optimum conditions of adsorbent size and the speed of stirring. Adsorption of Methylene Blue performed by mixing with coal fly ash on the condition of adsorbent size (> 100 and 100-200) mesh and stirring speed (160, 180, 200, 220 and 240) rpm. Adsorption results were analyzed by using a spectrophotometer, the optimum conditions obtained capacities variation of fly ash on the adsorbent is 100-200 mesh size and the optimum conditions capacities fly ash at variable speed is 180 rpm. Adsorption shows a decrease in the power jerap fly ash Methylene Blue dye from the initial 10 mg / g adsorbent to 0.666 mg / g of adsorbent.

## 1. Pendahuluan

Pertumbuhan industri yang semakin pesat di Indonesia menyebabkan berbagai efek yang ditimbulkan diantaranya adalah efek pencemaran. Pencemaran terdiri dari beberapa macam, antara lain pencemaran tanah, pencemaran air, pencemaran udara, serta pencemaran suara. Pencemaran tersebut memberikan dampak yang sangat berbahaya terhadap kehidupan makhluk hidup. Bagi manusia bahaya dari pencemaran ini bukan hanya mengarah kepada bahaya kesehatan tetapi juga bahaya kematian.

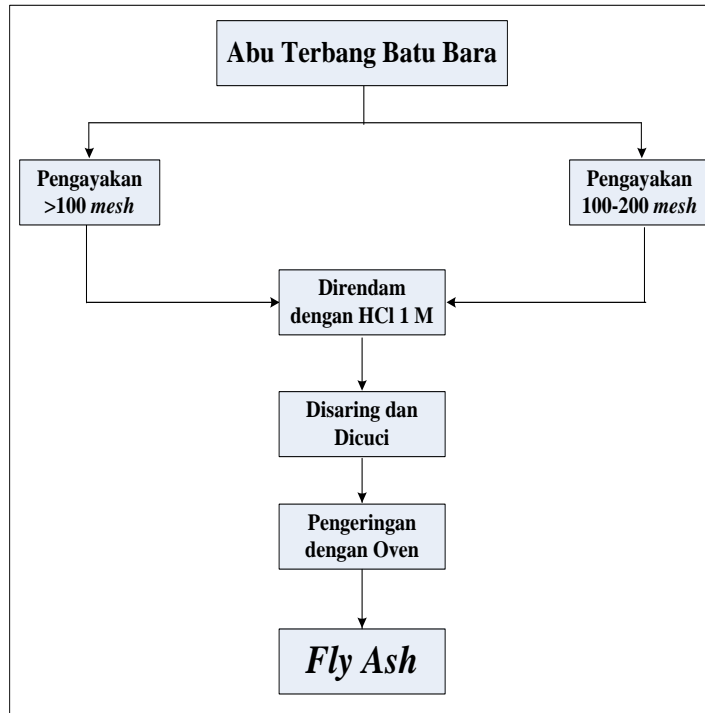
Zat warna *Methylene Blue* digunakan secara luas pada industri tekstil dan menjadi perhatian besar dalam proses pengolahan limbah karena warnanya yang sulit diuraikan. Senyawa ini bersifat toksik, menyebabkan mutasi genetik dan berpengaruh pada reproduksi. Senyawa ini memiliki rumus molekul  $C_{16}H_{18}N_3SCl \cdot 3H_2O$  dengan bobot molekul 373,91 gram/mol, berwarna hijau tua, tidak berbau dan stabil dalam udara serta mudah larut dalam air

(larutannya berwarna biru tua), kloroform dan alkohol (Hawley, 1981).

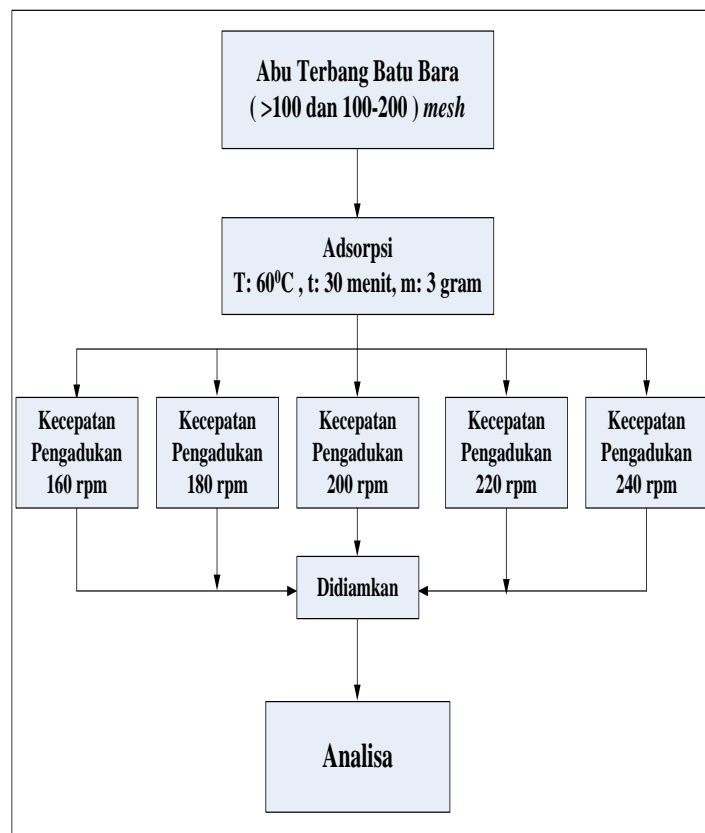
Jika industri tersebut membuang limbah cair, maka aliran limbah tersebut akan melalui perairan di sekitar pemukiman. Dengan demikian mutu lingkungan tempat tinggal penduduk menjadi turun. Limbah tersebut dapat menaikkan kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*). Jika hal ini melampaui ambang batas yang diperbolehkan, maka gejala yang paling mudah diketahui adalah matinya organisme perairan (Al-kdasi, 2004). Oleh karena itu perlu, dilakukan pengolahan limbah industri tekstil yang lebih lanjut agar limbah ini aman bagi lingkungan.

## 2. Metodologi

Penelitian menggunakan proses adsorpsi untuk menyerap zat warna *Methylene Blue* dengan menggunakan abu terbang (*fly ash*) batu bara sebagai adsorbennya. Prosedur dapat dilihat pada Gambar 1.1 dan 1.2.



**Gambar 1.1** Diagram Alir Preparasi *Fly Ash* Batu Bara

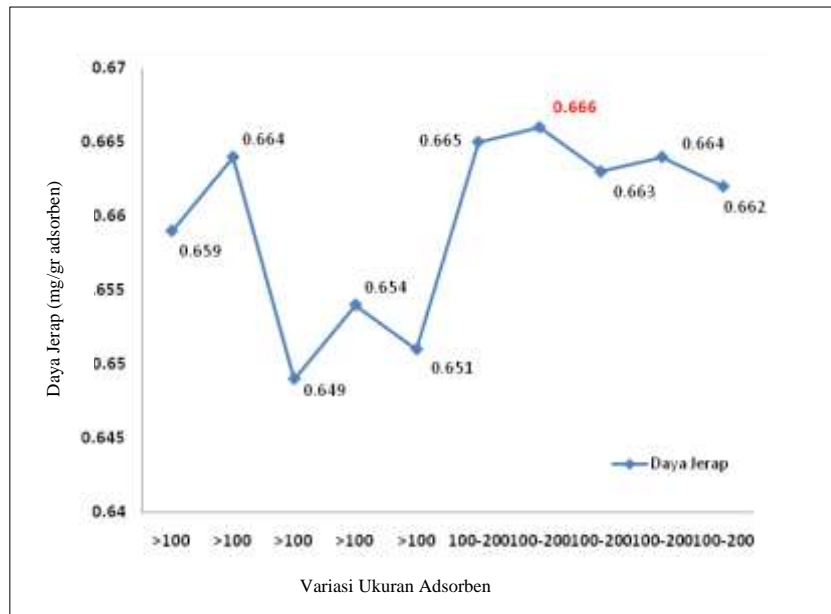


**Gambar 1.2** Diagram Alir Tahap Adsorpsi

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Pengaruh Variasi Ukuran Adsorben Pada Daya Jerap *Fly Ash*

Pada variasi ukuran adsorben 100-200 *mesh* (tertahan 100 dan lewat 200), pada kecepatan pengadukan 160 rpm hasil daya jerap *fly ash* 0,665 mg/gr adsorben, pada kecepatan pengadukan 180 rpm hasil daya jerap *fly ash* 0,666 mg/gr adsorben, pada kecepatan pengadukan 200 rpm hasil daya jerap *fly ash* 0,663 mg/gr adsorben, pada kecepatan pengadukan 220 rpm hasil daya jerap *fly ash* 0,664 mg/gr adsorben dan pada kecepatan pengadukan 240 rpm hasil daya jerap *fly ash* 0,662 mg/gr adsorben. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada gambar 1.3.

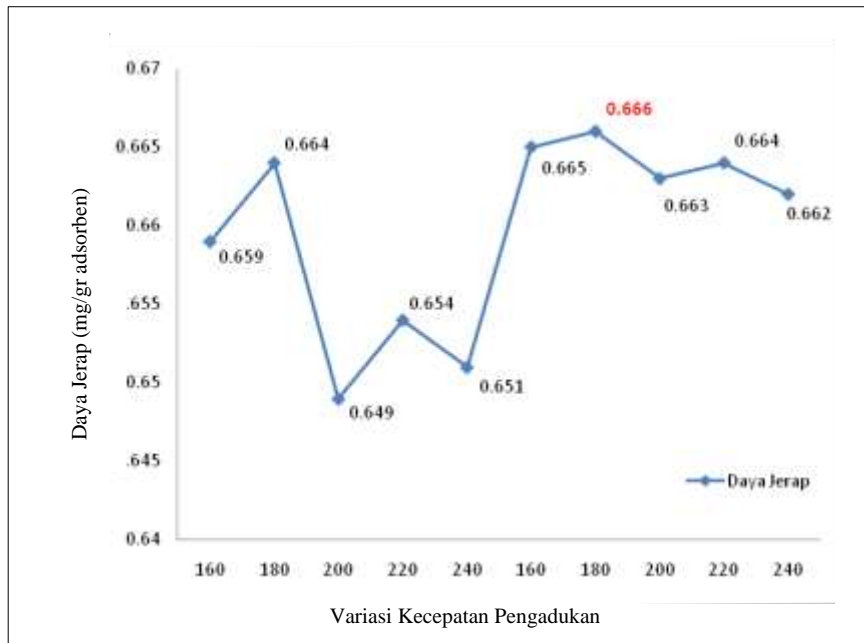


**Gambar 1.3** Hasil Pengaruh Variasi Ukuran Adsorben Terhadap Daya Jerap *Fly Ash*

Dari gambar 1.3 menunjukkan hasil pengaruh variasi ukuran adsorben terhadap daya jerap *fly ash*. Dapat dilihat dari grafik pada variasi ukuran adsorben 100-200 *mesh* merupakan titik tertinggi dari hasil daya jerap *fly ash* sebesar 0,666 mg/gr adsorben.

#### Pengaruh Variasi Kecepatan Pengadukan Pada Daya Jerap *Fly Ash*

Pada variasi ukuran adsorben 100-200 *mesh* (tertahan 100 dan lewat 200), pada kecepatan pengadukan 160 rpm hasil daya jerap *fly ash* 0,665 mg/gr adsorben, pada kecepatan pengadukan 180 rpm hasil daya jerap *fly ash* 0,666 mg/gr adsorben, pada kecepatan pengadukan 200 rpm hasil daya jerap *fly ash* 0,663 mg/gr adsorben, pada kecepatan pengadukan 220 rpm hasil daya jerap *fly ash* 0,664 mg/gr adsorben dan pada kecepatan pengadukan 240 rpm hasil daya jerap *fly ash* 0,662 mg/gr adsorben. Hasil dari tabel 4.1 didapat grafik hasil pengaruh variasi kecepatan pengadukan terhadap daya jerap *fly ash* yang dapat dilihat pada gambar 1.4.



**Gambar 1.4** Hasil Pengaruh Variasi Kecepatan Pengadukan Terhadap Daya Jerap *Fly Ash*

Dari gambar 1.4 menunjukkan hasil pengaruh variasi kecepatan pengadukan terhadap daya jerap *fly ash*. Dapat dilihat dari grafik pada variasi kecepatan pengadukan 180 rpm merupakan titik tertinggi dari hasil daya jerap *fly ash* sebesar 0,666 mg/gr adsorben. Proses adsorpsi zat warna *Methylene Blue* menggunakan abu terbang batu bara (*fly ash*) dengan variasi ukuran adsorben dan kecepatan pengadukan mengalami penurunan kadar daya jerap *fly ash* pada ukuran adsorben 100-200 mesh dan pada kecepatan pengadukan 180 rpm dengan daya jerap *fly ash* sebesar 0,666 mg/gr adsorben.

#### 4. Kesimpulan dan Saran

Pengaruh konsentrasi terhadap variasi ukuran adsorben dan kecepatan pengadukan adalah semakin tinggi nilai konsentrasi, maka pada ukuran adsorben dan kecepatan pengadukan ini paling sedikit mengalami penjerapan zat warna. Sebaliknya semakin rendah nilai konsentrasi, maka pada ukuran adsorben dan kecepatan pengadukan ini paling banyak mengalami penjerapan zat warna. Penjerapan zat warna *Methylene Blue* menggunakan abu terbang batu bara (*fly ash*) mendapatkan hasil konsentrasi optimal 0,0053 ppm pada ukuran adsorben 100-200 mesh dan pada kecepatan pengadukan 180 rpm. Adsorpsi zat warna *Methylene Blue* menggunakan abu terbang batu bara (*fly ash*) menunjukkan adanya penurunan konsentrasi zat warna *Methylene Blue* dari 10 ppm (sebelum proses adsorpsi) menjadi 0,0053

ppm (setelah proses adsorpsi) dengan persentase sebesar 99,947%.

#### 5. Saran

Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk memvariasikan jenis zat warna (selain *Methylene Blue*) dalam penggunaan adsorpsi dengan menggunakan abu terbang (*fly ash*) batu bara.

#### 6. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ir. Aman, MT dan Dra. Drastinawati, MSi selaku pembimbing yang membantu dalam hal moril dan finansial.

## 7. Daftar Pustaka

- Adamson, A.W., 1990. *Physical Chemistry of Surface*, 5th edition, John Willey and Sons, Toronto.
- Al-Kdasi, A., Idris, A., Saed, K. dan Guan, C.T., 2004. *Treatment of Textile Wastewater by Advanced Oxidation Processes. Global Nest the Int. J.6*: 222-230.
- Anonim, 2007. *Penggunaan Larutan Sisa Pencelupan*, Balai Besar Tekstil, Bandung.
- Ardizzone, S., Gabrielli, G., and Lazzari, P., 1993. *Adsorption of Methylene Blue At Solid / Liquid And Water / Air Interfaces*, *Colloids Surfaces* 76 : 149–157.
- Billah, M., 2010. *Kemampuan Batu Bara dalam Menurunkan Kadar Logam  $CR^{2+}$  dan  $FE^{2+}$  dalam Limbah Industri Baja*, Teknik Kimia FTI-UPNV, Jawa Timur.
- Hang, P.T., and Brindley. G.W., 2006. *Methylene Blue Absorption by Clay Minerals. Determination of surface areas and cation exchange capacities (clay-organic studies XVIII)*. *J. Clay and Clay Minerals*, vol.18, pp.203-212.
- Hawley, 1981. *Condensed Chemical Dictionary*, Eleventh ed. Van Nortrand Reinhold, New York.
- Hermanus, P.A.Y., 2001. “*Perilaku Penggunaan Bottom Ash Pada Campuran Aspal Beton*”, Skripsi Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- Kartika, S.E., Pujirahayu, A., Widodo, H., 2009. *Modifikasi Limbah Fly Ash sebagai Adsorben Zat Warna Tekstil Congo Red yang Ramah Lingkungan dalam Upaya Mengatasi Pencemaran Industri Batik*, Surakarta.
- Lathifurrijal, M., 2011. *Kajian Adsorpsi Melasit Hijau Pada Fly Ash Batu Bara*, Skripsi, UIN Maula Malik Ibrahim.
- Marinda, P., 2008. *Abu Terbang Batu Bara Sebagai Adsorben*, <http://majarimagazine.com/2008/06/abu-terbangbatubarasebagaiadsorben/>, 11 Oktober 2009.