

# PENGARUH MASSA ADSORBEN TERHADAP ADSORPSI *PERGASOL RED* DENGAN PROSES *BATCH* MENGGUNAKAN CANGKANG KULIT TELUR TERKALSINASI

Sanredina<sup>1)</sup>, Rozanna Sri Irianty<sup>2)</sup>, Yelmida<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia, <sup>2,3)</sup>Dosen Jurusan Teknik Kimia  
Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Riau  
Email: sanre\_dina@yahoo.com

## ABSTRACT

Waste dye untreated directly discharged into the environment and society can result in negative impacts on people's lives. One effort to reduce the content of azo dyes in solution *Pergasol Red* namely the adsorption process. The purpose of this study to determine the effect of mass adsorption at adsorption *Pergasol Red* uses powdered eggshells calcined. *Pergasol Red* 60 ppm solution of 200 mL added with a trowel powdered eggs with a variety of mass 1 g and 2 g didalam erlenmeyer stirred with a speed of 200 rpm 40 ° C. Then the solution was analyzed using a UV-VIS spectrophotometer to determine the final concentration *Pergasol Red* after absorption. The more the number of egg shell powder mass concentration *Pergasol Red* adsorbed higher. A mass of 1 g and 2 g *Pergasol Red* adsorbed concentration as much as 56.3 ppm and 57.6 ppm with the effectiveness of the absorption of 96.1%.

Keywords: adsorption, skin powdered eggs, Pergasol Red,

## 1. Pendahuluan

Perkembangan industri di Provinsi Riau baik sektor migas dan nonmigas mengalami peningkatan. Kemajuan industri tersebut menghasilkan dampak positif, berupa peningkatan pertumbuhan ekonomi (BPS Provinsi Riau 2014). Selain dampak positif, peningkatan kemajuan industri ini juga menghasilkan dampak negatif bagi lingkungan. Proses produksi suatu industri selain menghasilkan produk yang bernilai juga menghasilkan limbah. Limbah tersebut apabila tidak dikelola secara benar dapat menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan. Apabila dilihat dari bentuknya, pencemaran yang disebabkan oleh limbah industri dapat berbentuk padat, cair, dan gas yang umumnya termasuk dalam kategori limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) (PP. No. 101, 2014).

Pada dasarnya pengelolaan limbah B3 di Indonesia mengacu pada prinsip-prinsip dan pedoman pembangunan berkelanjutan yang telah dituangkan dalam peraturan perundang – undangan, khususnya

Undang-Undang No. 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Pasal 59 ayat 1 UU menggariskan bahwa “Setiap orang yang menghasilkan limbah B3 wajib melakukan pengelolaan limbah B3 yang dihasilkannya.

Limbah padat industri pada umumnya mengandung berbagai macam unsur logam berat (Fe, Cr, Cu, Ni, dan Zn) (Asip, dkk, 2008). Salah satu teknik yang dapat digunakan dalam pemulihan ekosistem yang tercemar oleh logam berat adalah bioremediasi (Lumbanraja, 2014). Bioremediasi memanfaatkan organisme hidup, baik mikroorganisme (mikrofauna dan mikroflora) maupun makroorganisme (tumbuhan).

Pengolahan limbah cair industri dapat dilakukan dengan cara fisika, kimia, dan biologi. Salah satu limbah cair organik yang sering di buang ke sungai adalah zat warna organik sintesis. *Pergasol Red* merupakan senyawa organik yang keberadaannya dalam perairan dapat mengganggu ekosistem perairan. Zat

warna dapat digolongkan menurut cara diperolehnya, yaitu zat warna alam dan zat warna sintetis. Penggolongan zat warna berdasarkan pemakaiannya, misalnya zat warna yang langsung dapat mewarnai serat disebut sebagai zat warna substantif dan zat warna yang memerlukan zat-zat pembantu supaya dapat mewarnai serat disebut zat reaktif (Manurung, dkk, 2004).

Proses adsorpsi yang umum dilakukan adalah fase gas-padat dan fase cair-padat. Komponen-komponen yang terdapat di dalam proses adsorpsi adalah adsorbat dan adsorben (Noll, dkk. 1992). Adsorbat untuk zat yang diadsorpsi dan adsorben untuk zat yang mengadsorpsi. Adsorpsi dibedakan menjadi dua jenis, yaitu adsorpsi fisika (*physisorption*) dan adsorpsi kimia (*chemisorption*). Kedua metode terjadi ketika molekul dalam fase cair melekat pada permukaan zat padat sebagai akibat gaya tarik pada permukaan zat padat (adsorben) untuk mengatasi energi kinetik molekul pencemar pada fase cair (adsorbat).

Sebagai pewarna untuk industri kertas, *Pergasol Red* merupakan salah satu jenis zat warna yang banyak digunakan. Apabila limbah pewarna *Pergasol Red* dibuang ke sungai tanpa diolah terlebih dahulu, maka akan menyebabkan pencemaran air sungai. Salah satu cara untuk mengolah zat warna sebelum dibuang ke perairan adalah dengan melakukan proses adsorpsi. Pada penelitian ini, sebagai adsorben untuk *Pergasol Red* digunakan bubuk kulit telur.

Kulit telur dapat dimanfaatkan sebagai adsorben. Kulit telur merupakan limbah yang dibuang dari sumber-sumber seperti peternakan unggas, rumah tangga, produsen makanan, dan restoran (Ngadi dkk, 2013). Diperkirakan setiap kulit telur mengandung antar 7,000 hingga 17,000 pori (Prampol, dkk, 2006). Kulit telur yang berpori cocok dijadikan sebagai bahan adsorben. Kulit telur dan membran kulit telur dapat digunakan sebagai adsorben untuk besi, *cadmium*, *chromium*, timbal, arsen, pewarna reaktif, pewarna

kationik, pewarna azo, dan *malathion*. Kulit telur adalah bahan potensial untuk menghilangkan zat pewarna reaktif dari industri. Namun, penggunaan kulit telur untuk adsorpsi zat warna dari limbah pabrik masih sangat jarang ( Ngadi, dkk, 2013). Asip, dkk, (2008), melakukan uji efektifitas kulit telur dalam mengadsorpsi Ion Fe dengan proses batch dengan ukuran adsorben 100 mesh, dengan volume larutan 100 ml dan pengadukan selama 60 menit didapatkan efisiensi sebesar 99.8238%.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh massa adsorben terhadap adsorpsi *Pergasol Red* menggunakan serbuk kulit telur ayam yang telah dikalsinasi dengan proses batch. Penelitian ini diharapkan mampu dapat memberikan kajian mengenai kondisi optimum kulit telur yang telah dikalsinasi dalam mengadsorpsi *Pergasol Red* serta meningkatkan daya guna limbah kulit telur ayam negeri. Kondisi optimum ditentukan dengan kecepatan pengadukan 200 rpm, temperature 40<sup>0</sup>C, waktu kontak 80 menit dan massa adsorben ( 1 gram dan 2 gram) .

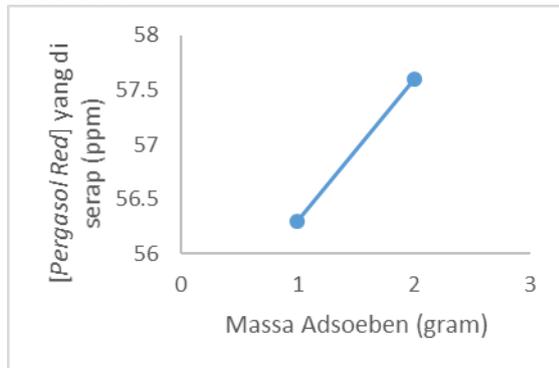
## 2. Metodologi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pergasol Red*, aquades, dan bubuk kulit telur. Larutan *Pergasol Red* sebanyak 200 mL dengan konsentrasi 60 ppm dimasukkan kedalam *elemenyer* yang dilengkapi dengan *magnetic stirer* dan termometer. Kecepatan pengadukan diatur 200 rpm dan suhu adsorpsi 40<sup>0</sup>C. Setelah suhu adsorpsi tercapai, kemudian ditambahkan serbuk kulit telur seberat 1 gram. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 5 ml pada waktu 80 menit lalu di *centrifuge* terlebih dahulu untuk memisahkan padatan dan larutannya, lalu disaring kemudian sampel dianalisa kadar *Pergasol Red* pada larutan menggunakan *Spektofotometer UV-VIS*. Pada proses adsorpsi ini dilakuksn variasi

massa adsorben dan temperatur. Untuk variasi massa yaitu 1 gram dan 2 gram.

### 3. Hasil dan Pembahasan

**Gambar 3.1** berikut menunjukkan kenaikan konsentrasi Pergasol Red yang diserap seiring dengan penambahan massa adsorben.



**Gambar 3.1** Hubungan Antara Massa Adsorben Dengan Konsentrasi Pergasol Red yang diserap

Semakin banyak jumlah bubuk kulit telur (1 gram sampai dengan 2 gram) yang digunakan untuk proses adsorpsi maka konsentrasi larutan Pergasol Red yang diserap semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena semakin banyak massa adsorben berarti semakin banyak pula pori-pori dari bubuk telur yang menyerap larutan Pergasol Red. Peningkatan konsentrasi Pergasol Red yang teradsorpsi oleh meningkatnya jumlah adsorben pada proses adsorpsi dapat dikaitkan dengan ketersediaan luas permukaan adsorben (Srivastava, 2006). Hal yang sama juga diperoleh dari penelitian Kongsri dkk (2013) bahwa persentase penyerapan meningkat seiring peningkatan jumlah adsorben yang digunakan pada proses adsorpsi. Penelitian Ghazy (2008), Nurhasni (2012) dan Wardiyati, dkk (2010) melakukan penyerapan ion logam juga membuktikan bahwa konsentrasi ion logam semakin menurun dengan bertambahnya jumlah adsorben yang digunakan.

### 4. Kesimpulan

Semakin banyak bubuk kulit telur (1 gram sampai dengan 2 gram) yang digunakan untuk menyerap larutan Pergasol Red maka semakin banyak pula konsentrasi larutan Pergasol Red yang teradsorpsi. Pada penelitian ini, massa bubuk kulit telur yang paling baik menyerap larutan Pergasol Red adalah sebanyak 2 gram yaitu dengan efektifitas penyerapan sebesar 96.1%

### Daftar Pustaka

- [1] Asip, F., Ridha, M., dan Husna. 2008. *Uji Efektifitas Cangkang Telur dalam Mengadsorpsi Ion Fe Dengan Proses Batch*. Laporan Penelitian, Program Sarjana Teknik Kimia, Universitas Sriwijaya. Palembang.
- [2] Badan Pusat Statistik Provinsi Riau No. 10/02/14/Th.XV, 2014 Tentang *Perkembangan Provinsi Riau*.
- [3] Ghazi, I. Wicaksono, B. Abdullah. 2013. Penghilangan Warna Coklat Larutan Gula Stevia Menggunakan Karbon Aktif. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, Vol. 2, No. 4, 198-204. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- [4] Lumbanraja, P., 2014, “*Mikroorganisme dalam Bioremediasi*”, Program S3 Sekolah Pascasarjana, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- [5] Manurung, R., Hasibuan, R., Irvan, 2004, Perombakan Zat Warna Azo Reaktif secara Anaerob-Aerob *Jurnal e-USU Repository*, Fakultas Teknik Universitas Sumatra Utara, Hal. 1-19.
- [6] Ngadi, N., Ee, C.C., dan Nur Aida Yusoff. 2013. Removal of Methylene Blue Dye by Using Eggshell Powder. *Jurnal Teknologi*, ISSN 0127-9696, 65(1): 63-71.

- [7] Noll, K. E., Gaurnaris, V., Hou, W. S. 1992. *Adsorption Technology for Air and Water Pollution Control*. Lewis Publisher Inc, pp 1-8. Michigan.
- [8] Nurhasni, Florentinus Firdiyana, Qosim Sya'ban, " Penjerapan Ion Aluminium dan Besi dalam Larutan Sodium Silikat Menggunakan Karbon Akif", *Valensi*, Vol. 2 No. 4 2012: hal 516 – 525.
- [9] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 101 Tahun 2014 Tentang *Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*
- [10] Pramanpol, N dan Nitayapat, N. 2006. *Adsorption of Reactive Dye by Eggshell and Its Membrane*. Department of Biotechnology Faculty of Agro Industry. Kasetsart University. Bangkok.
- [11] Wardiyati,S, Grace Tj. Sulungbudi, Ridwan, " Adsorpsi Ion  $Pb^{2+}$  dan  $Ni^{2+}$  oleh Nanopartikel  $\gamma$ - $Fe_2O_3/Fe_2O_4$ ". *Jurnal Sains Materi Indonesia*. Vol. 11. No. 2. Februari 2010: hal 83 – 87