

Putra, Q. C. W. 2014. Penurunan Kadar Warna Air Limbah Industri Kerajinan Batik Jetis Sidoarjo menggunakan Abu Layang Batu Bara sebagai Adsorben. Skripsi ini di bawah bimbingan Dr. Eko Prasetyo Kuncoro S.T., DEA dan Nur Indradewi Oktavetri, S.T., M. T. Program Studi S-1 Ilmu dan Teknologi Lingkungan, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penurunan kadar warna air limbah industri kerajinan batik Jetis Sidoarjo menggunakan abu layang batu bara sebagai adsorben. Pada awal penelitian dilakukan pemilihan jenis abu layang batu bara sebagai adsorben yang efektif yaitu abu layang tanpa perlakuan, abu layang yang diaktivasi dengan H_2SO_4 , dan abu layang yang diaktivasi dengan NaOH. Variasi yang digunakan dalam penelitian yaitu waktu kontak, pH, dan massa adsorben. Hasil penelitian menunjukkan bahwa abu layang tanpa perlakuan, abu layang yang diaktivasi dengan H_2SO_4 , abu layang yang diaktivasi dengan NaOH menghasilkan persentase penurunan kadar warna masing-masing sebesar 87,24%; 87,9%; dan 88,13%. Pada waktu kontak 15, 20, 25 30, dan 35 menit menghasilkan persentase penurunan kadar warna sebesar 88,72%; 85,5%; 89,37%; 87,08%; dan 89,24%. Pada rentang pH 5-9 menghasilkan persentase penurunan kadar warna sebesar 81,13%; 71,96%; 70,05%, 69,01% dan 68,05%. Kemudian variasi massa abu layang (0,5; 1,0; 1,5; 2,0; dan 2,5 gram) menghasilkan persentase penurunan kadar warna sebesar 91,56%; 92,29%; 92,78%; 93,03%; dan 94,08%. Abu layang yang menghasilkan persentase penurunan kadar warna tertinggi adalah abu layang tanpa perlakuan, sedangkan kondisi optimum untuk penurunan kadar warna adalah pada waktu kontak 15 menit, pH 5, dan massa abu layang 2,5 gram.

Kata kunci : adsorpsi, air limbah batik, kadar warna, massa adsorben, pH, waktu kontak

Putra, Q. C. W. 2014. *Reduction Color Levels of Batik Industry Wastewater in Jetis Sidoarjo using Coal Fly Ash as an Adsorbent* This work was supervised by Dr. Eko Prasetyo Kuncoro S.T., DEA and Nur Indradewi Oktavitri, S.T., M. T. Environmental Science and Technology, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Airlangga University.

ABSTRACT

The aim of this study was to know reduction color levels of Batik Industry Wastewater in Jetis Sidoarjo using coal fly ash as an adsorbent. At the beginning of the research, carried out the selection of coal fly ash which were untreated fly ash, activated fly ash using H_2SO_4 , and activated fly ash using $NaOH$. Variations used were contact time, pH, and adsorbent mass. The results showed that percentages of reduction color levels using untreated fly ash, activated fly ash using H_2SO_4 , and activated fly ash using $NaOH$ respectively were 87.24%, 87.9%, and 88.13%. At the contact time 15, 20, 25, 30, and 35 minutes, percentages of reduction color levels were 88.72%, 85.5%, 89.37%, 87.08%, and 89.24%. At pH range, 5-9, percentages of reduction color levels were 81.13%, 71.96%, 70.05%, 69.01%, and 68.05%. At variation of fly ash mass (0.5, 1.0, 1.5, 2.0, and 2.5 g), percentages of reduction color levels were 91.56%, 92.29%, 92.78%, 93.03%, and 94.08%. Fly ash which has the highest of decreasing color levels was untreated fly ash, and the optimum conditions of decreasing color levels were in contact time 15 minute, pH 5, and fly ash mass 2.5 grams.

Keyword: adsorption, adsorbent mass, batik wastewater, color levels, contact time, pH

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Proses Pembuatan Batik Jetis Sidoarjo	7
2.2 Limbah Cair Industri Batik	9
2.3 Zat Warna.....	10
2.4 Adsorpsi	12
2.4.1 Klasifikasi Adsorpsi.....	14
2.4.2 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Adsorpsi	16
2.4.3 Model Isoterm Adsorpsi	19
2.4.4 Kinetika Adsorpsi	20
2.5 Abu Layang Layang Batubara (<i>Fly Ash</i>)	21
2.5.1 Pemanfaatan Abu Layang Batu Bara Sebagai Adsorben.....	24
2.6 Aktivasi Abu Layang Batubara.....	25
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian	27
3.1.1 Tempat Pelaksanaan Penelitian.....	27
3.1.2 Waktu Pelaksanaan Penelitian	27
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	27
3.2.1 Alat Penelitian.....	27
3.2.2 Bahan Penelitian	28
3.3 Cara Kerja	28
3.3.1 Pelaksanaan Penelitian.....	29
3.3.1.1 Pembuatan Larutan Asam Sulfat (H ₂ SO ₄) 40%	29
3.3.1.2 Pembuatan Larutan Natrium Hidroksida (NaOH) 3 M	29
3.3.1.3 Penurunan Kadar Warna dengan Tiga Jenis Abu Layang Batu Bara	30
3.3.1.4 Penurunan Kadar Warna dengan Variasi Waktu Kontak Adsorben.....	33

3.3.1.5 Penurunan Kadar Warna dengan Variasi pH Larutan	35
3.3.1.6 Penurunan Kadar Warna dengan Variasi Massa Adsorben.....	37
3.3.1.7 Analisis Kadar Warna	37
3.4 Cara Analisis Data.....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Penurunan Kadar Warna dengan Tiga Jenis Abu Layang Batu Bara	41
4.2 Penurunan Kadar Warna dengan Variasi Waktu Kontak Adsorben	47
4.3 Penurunan Kadar Warna dengan Variasi pH Larutan.....	52
4.4 Penurunan Kadar Warna dengan Variasi Massa Adsorben	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	67



DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
2.1	Nama dan Struktur Kimia Kromofor	11
2.2	Perbedaan antara Adsorpsi Fisika dan Adsorpsi Kimia	15
2.3	Sifat Fisik Abu Layang Batu Bara	22
2.4	Komposisi Kimia Abu Layang dari Berbagai Jenis Batu Bara (Dalam % Berat).....	24



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
2.1	Diagram Alir Proses Pembuatan Batik Jetis Sidoarjo	8
2.2	Limbah Cair Industri Kerajinan Batik	9
2.3	Stuktur Kimia <i>Naphtol Blue Black</i>	12
2.4	Proses Adsorpsi	13
2.5	Abu Layang Batu Bara (<i>Coal Fly Ash</i>)	22
3.1	Bagan Alir Cara Kerja Penelitian	28
3.2	Skema Percobaan Aktivasi Abu Layang Baru Bara Menggunakan H_2SO_4 40% dan NaOH 3 M	32
3.3	Skema Percobaan Penurunan Kadar Warna Optimum dengan Perlakuan Penambahan H_2SO_4 40% dan NaOH 3 M	33
3.4	Skema Percobaan Penurunan Kadar Warna Optimum dengan Variasi Waktu Kontak	34
3.5	Skema Percobaan Penurunan Kadar Warna Optimum dengan Variasi pH.....	36
3.6	Skema Percobaan Penurunan Kadar Warna Optimum dengan Variasi Massa Adsorben	38
4.1	Abu Layang Batu Bara Tanpa Perlakuan	41
4.2	Abu Layang Batu Bara yang Diaktivasi dengan H_2SO_4 40%	42
4.3	Abu Layang Batu Bara yang Diaktivasi dengan NaOH 3M	42
4.4	Penurunan Kadar Warna pada Tiap Jenis Abu Layang Batu Bara	43
4.5	Penurunan Kadar Warna dengan Variasi Waktu Kontak Adsorben...	47
4.6	Model Kinetika Adsorpsi <i>Pseudo Second Orde</i>	51
4.7	Model Kinetika Adsorpsi <i>Intra Particle Diffusion</i>	51
4.8	Penurunan Kadar Warna dengan Variasi pH Larutan	52
4.9	Penurunan Kadar Warna dengan Variasi Massa Adsorben	55
4.10	Model Adsorpsi Freundlich	58
4.11	Model Adsorpsi Langmuir	58

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul
1	Ringkasan Skripsi
2	Data Parameter Kadar Warna (Pt-Co) dengan Variasi Penambahan Asam Sulfat (H_2SO_4) 40 % dan Natrium Hidroksida (NaOH) 3 M
3	Data Parameter Kadar Warna (Pt-Co) dengan Variasi Waktu Kontak
4	Data Parameter Kadar Warna (Pt-Co) dengan Variasi pH Larutan Sampel
5	Data Parameter Kadar Warna (Pt-Co) dengan Variasi Massa Adsorben
6	Analisis Statistik Percobaan Variasi Jenis Adsorben Abu Layang Batu bara
7	Analisis Statistik Percobaan Variasi Waktu Kontak
8	Dokumentasi Penelitian