



## PENGOLAHAN AIR LIMBAH BATIK CAP KHAS PALEMBANG

**Nurlela**

*Dosen Tetap Program Studi Teknik Kimia Universitas PGRI Palembang*

*e-mail : [Lela\\_dj79@yahoo.co.id](mailto:Lela_dj79@yahoo.co.id)*

### ABSTRAK

Air limbah secara umum belum diolah dengan baik, akan mengandung beberapa komponen pencemar yang dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kehidupan manusia dan lingkungannya seperti pada limbah cair batik cap. Limbah bahan pewarna tersebut juga dapat mematikan organisme yang hidup di lingkungan. Salah satu alternatif penanganan air limbah sintetis adalah dengan cara adsorpsi. Pada penelitian ini air limbah sintetis dibuat sendiri dari pewarna procion biru, dengan konsentrasi masing-masing pewarna adalah 500 mg/l, 750 mg/l dan 1000 mg/l. Proses adsorpsi dilakukan dengan memvariasikan adsorben berupa karbon aktif dan zeolit. Berdasarkan hasil riset karbon aktif lebih efektif dibandingkan zeolit. Dari hasil analisa semakin tinggi konsentrasi maka nilai TSS semakin tinggi dan nilai persen penurunan semakin kecil. Kondisi optimum didapat pada Konsentrasi 500 mg/l dengan Persen penurunan TSS sebesar 68,52% dan analisa pH berkisar 6-9 sudah mencapai baku mutu lingkungan pada penggunaan konsentrasi pewarna sintetis.

Kata kunci : karbon aktif, adsorpsi, air limbah sintetis, procion biru

### PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang menguasai hajat hidup orang banyak sehingga kualitasnya perlu dijaga, akibat adanya limbah cair yang dihasilkan yang kemudian diterima oleh sungai sebagai badan penerima dapat menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air, dampak dari pembuangan limbah tersebut akan mempengaruhi keseimbangan biota yang hidup di lingkungan, baik mikroorganisme maupun makroorganisme (Badewasta, H. 2010).

Untuk itu perlu adanya usaha dalam rangka pengendalian pencemaran, seperti dengan melakukan pengelolaan terhadap limbah cair yang dihasilkan sehingga dampak yang ditimbulkan akan seminimal mungkin bagi kelangsungan hidup manusia dan lingkungannya baik untuk masa sekarang maupun untuk masa yang akan datang.

Secara umum air limbah tak terolah mengandung beberapa komponen pencemar yang dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kehidupan manusia dan lingkungannya seperti pada limbah cair yang dihasilkan dari industri batik cap khas Palembang.

Batik di Indonesia merupakan salah satu budaya nasional yang bernilai tinggi yang perlu dipelihara, dikembangkan, dan ditingkatkan (Setyaningsih, 2002). Aktifitas industri batik disamping memberikan dampak positif juga memberikan dampak negatif. Banyaknya produsen batik, baik yang besar maupun yang berskala rumah tangga, memiliki kesamaan yaitu dengan menghasilkan limbah cair batik, dengan kandungan zat warna, zat padat tersuspensi (Rini. A.P dkk, 2009). Adapun parameter pencemar yang terdapat dalam limbah cair tersebut sesuai dengan Peraturan Gubernur Sumatera Selatan No. 18 Tahun 2005 adalah pH, TSS, COD, Ammonia, TKN serta Minyak dan Lemak.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

Limbah cair diklasifikasikan dalam beberapa parameter yaitu parameter fisika, kimia dan biologi. Parameter fisika meliputi kandungan padatan total (total solid) yang terdiri dari padatan melayang (floating matter), padatan tersuspensi (suspended solid), padatan koloidal (colloidal matter) dan padatan terlarut (dissolved solid), suhu warna dan bau. Parameter kimia limbah cair digolongkan dalam bahan organik, non organik dan gas. Bahan-bahan organik pada umumnya terdiri dari senyawa karbon, hidrogen dan oksigen bersama-sama dengan nitrogen. Elemen lainnya adalah belerang, fosfor dan besi. Sedangkan bahan-bahan anorganik terdiri dari logam-logam berat seperti besi (Fe), Timbal (Pb) dan tembaga (Cu). Parameter biologi meliputi mikroorganisme, organisme patogen dan organisme coliform.

Limbah cair industri batik memiliki intensitas warna yang sangat tinggi sehingga jika air limbah itu langsung dibuang ke badan air akan merusak estetika badan air penerima dan badan air yang berwarna pekat akan menyebabkan tembusnya sinar matahari akan berkurang yang menyebabkan kehidupan air terancam dan apabila zat warna yang digunakan mengandung logam berat maka biota air akan teracuni. Selain air limbah industri batik bersifat racun dan karsinogen (Agustina, T.E. dan Badewasta, H. 2009).

Secara umum parameter pencemaran limbah cair batik cap khas Palembang adalah COD (Chemical Oxygen Demand), pH, TSS (Total Suspended Solid) dan Chrom sesuai dengan Peraturan Gubernur Sumatera Selatan no 18 tahun 2005 tentang Baku Mutu Limbah Cair bagi Kegiatan Industri.

### **Derajat Keasaman (pH)**

Nilai pH yang normal adalah sekitar netral yaitu antara 6-8, sedangkan pH air yang tercemar, misalnya air limbah (buangan), berbeda-beda tergantung pada jenis limbahnya (Kristanto, 2002). pH menunjukkan kadar asam atau basa didalam suatu larutan, melalui konsentrasi ion  $H^+$ . Semakin asam larutan berarti semakin besar konsentrasi ion  $H^+$  yang berasal dari  $H_2O$ . Turunnya harga pH akan memperbesar sifat korosi air.

### **Total Suspended Solid (TSS)**

TSS merupakan suatu uji penetapan zat padat tersuspensi dalam air yang dilakukan dengan cara gravimetrik, dimana zat-zat yang tidak tembus kertas saringan (kertas saring halus) dikeringkan pada suhu 103-105°C, kemudian setelah dingin dilakukan penimbangan sampai berat tetap. Jika kandungan padatan tersuspensi ini cukup besar maka dapat menghambat masuknya sinar matahari dan mengganggu kehidupan dalam air.

## **Karbon Aktif**

Karbon aktif adalah arang yang sudah diaktifkan sehingga pori-pori terbuka dan mempunyai daya serap yang tinggi. Sedangkan arang itu sendiri merupakan suatu bahan padatan yang berpori-pori dan merupakan hasil karbonisasi bahan yang mengandung karbon, zat mudah menguap (volatile matter) dan sejumlah kecil abu.

Unsur karbon terbagi atas dua modifikasi allotropic, yaitu karbon amorf dan karbon kristal seperti grafit dan intan. Secara umum, karbon merupakan bahan kimia yang inert dan mudah menguap pada tekanan atmosfer. Grafit dan intan tahan terhadap oksidasi walaupun temperatur tinggi. Beberapa industri memanfaatkan karbon tergantung pada sifat kimia inert karbon tersebut. Karbon amorf dapat diaktifkan sehingga mempunyai kapasitas yang besar untuk adsorpsi selektif dari berbagai keadaan gas atau cair.

Arang dapat dibuat bermacam-macam bahan baku karbon seperti pear, kayu charcoal, tempurung kelapa, serbuk gergaji dan sekam padi. Karbon aktif memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi dalam suatu industri disebabkan karena kemampuannya menyerap gas atau zat terlarut dalam suatu campuran.

Karakteristik karbon aktif mempunyai kemampuan untuk menyaring, untuk berbagai aplikasi dengan karbon butiran, karbon ini harus disaring dari zat yang telah dimurnikan pada beberapa titik selama proses.

Kemampuan karbon aktif dalam mengolah limbah zat warna juga teruji dalam penelitian yg dilakukan oleh Masriatini (2006)

Dalam penelitian ini limbah batik akan diolah dengan menggunakan Proses Adsorpsi yaitu karbon aktif dan zeolit untuk menurunkan pH dan TSS dalam air limbah batik cap khas Palembang.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Alat Penelitian:**

- Neraca analitik
- Beker gelas
- Gelas ukur
- Piper tetes
- Corong
- Kolom adsorpsi
- Bak Penampungan

### **Bahan Penelitian**

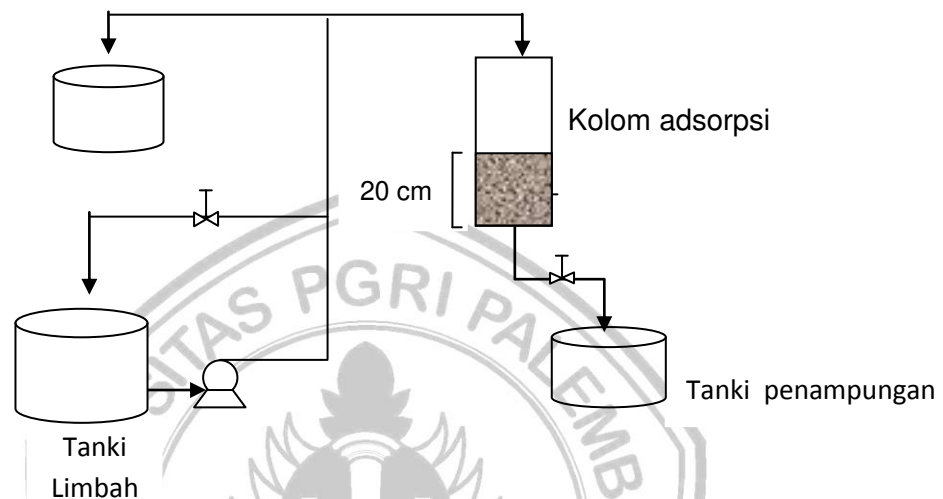
- Air limbah batik cap khas Palembang
- karbon aktif
- zeolit
- Pewarna Procion Biru
- Aquades

### **Prosedur Penelitian**

Proses adsorpsi dilakukan dengan melewati air limbah pewarna sintetis dengan variasi konsentrasi 500 mg/l, 750 mg/l dan 1000 mg/l ke dalam kolom adsorpsi yang diisi adsorben karbon

aktif atau zeolit dengan ketinggian 20 cm. Selanjutnya diambil sampel untuk dianalisa pH dan TSS untuk setiap run.

Proses adsorpsi yang memberikan degradasi maksimal diterapkan untuk pengolahan air limbah hasil pencelupan batik cap khas Palembang. Air limbah di analisa pH, TSS dan logam sebelum dan sesudah pengolahan. Analisa dilakukan untuk sampel awal sebelum adsorpsi dan juga analisa sampel hasil pengolahan setelah melalui kolom adsorpsi.



Gambar 1. Skema Alat Adsorpsi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

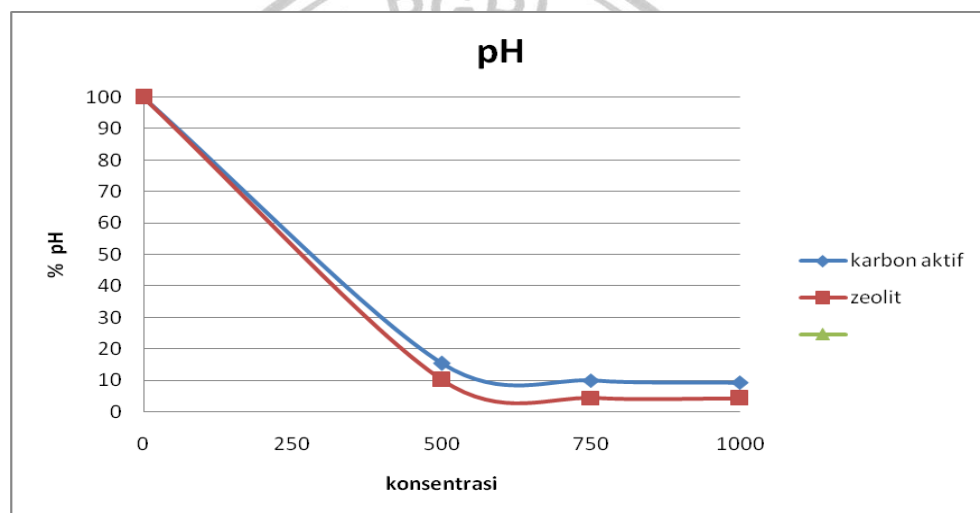
Pada penelitian pengolahan air limbah pewarna sintetis dengan metode adsorpsi dan ultraviolet ini, limbah yang dianalisa merupakan air limbah sintetis (buatan) dan air limbah hasil pencelupan batik cap khas Palembang. Pewarna sintetis yang digunakan adalah pewarna procion biru dengan konsentrasi 500 mg/l, 750 mg/l, 1000 mg/l. Untuk proses adsorpsi digunakan karbon aktif dan zeolit. Selanjutnya adsorben yang memberikan persen penurunan terbesar dipilih. Parameter yang akan dianalisa adalah pH dan TSS.

### A. Pengaruh Konsentrasi Terhadap Nilai pH

Berdasarkan PERGUB SUMSEL No.18 tahun 2005 nilai pH yang memenuhi standar baku mutu lingkungan adalah 6 sampai 9. Hasil analisa nilai pH untuk setiap konsentrasi dan jenis adsorben yang digunakan dapat dilihat pada Tabel dibawah ini:

Tabel 1. Data Hasil Analisa pH

| Konsentrasi Procion Biru (mg/l) | Jenis Adsorben | pH     |
|---------------------------------|----------------|--------|
| 500                             | - Awal         | - 7,17 |
|                                 | - Karbon aktif | - 6,1  |
|                                 | - Zeolit       | - 6,4  |
| 750                             | - Awal         | - 7,17 |
|                                 | - Karbon aktif | - 6,5  |
|                                 | - Zeolit       | - 6,8  |
| 1000                            | - Awal         | - 7,17 |
|                                 | - Karbon aktif | - 6,8  |
|                                 | - Zeolit       | - 6,9  |



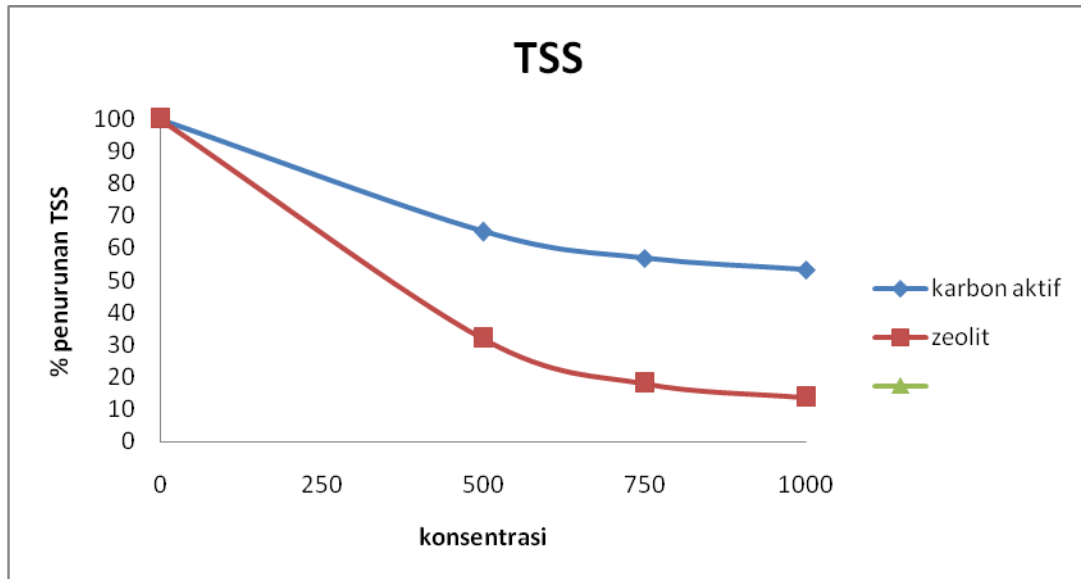
Gambar 2. Hubungan antara Konsentrasi terhadap persen pH

Dari nilai pH sebelum adsorpsi, sesudah adsorpsi sudah mencapai baku mutu lingkungan yaitu 6 – 9 , baik itu untuk konsentrasi 500 mg/l, 750 mg/l atau pun 1000 mg/l .

Dalam penelitian ini ingin diketahui bagaimana nilai pH baik sebelum maupun setelah proses adsorpsi. Dari tabel dapat dilihat nilai pH cenderung stabil memenuhi baku mutu lingkungan.

## B. Pengaruh Konsentrasi terhadap Perubahan TSS

Pada grafik dapat dilihat bahwa terjadi persen penurunan TSS untuk masing – masing konsentrasi. Untuk limbah sintesis procion biru dengan adsorben karbon aktif pada konsentrasi 500 mg/l, 750 mg/l dan 1000 mg/l masing-masing memiliki nilai persen penurunan TSS sebesar: 65,11%, 56,9% dan 53,28% .



Gambar 3. Hubungan antara Konsentrasi terhadap persen TSS

Sedangkan pada adsorben zeolit nilai persen penurunan untuk masing- masing-masing konsentrasi sebesar: 32%, 18,02% dan 13,97%. Karena karbon aktif memiliki nilai persen penurunan warna lebih besar dari pada zeolit maka proses selanjutnya karbon aktif + ultra violet maka nilai TSS mengalami penurunan kembali untuk masing – masing konsentrasi 500 mg/l, 750 mg/l dan 1000 mg/l yaitu 68,52% ; 61,07% dan 57,02% . Untuk konsentrasi 500 mg/l terjadi nilai penurunan yang paling besar karena semakin kecil konsentrasi jumlah padatan yang terlarut juga kecil. Dimana setelah terjadi proses adsorpsi dan ultra violet terjadi pengendapan padatan.

Tabel 2. Data Hasil Analisa Air Limbah Pencelupan Batik Cap Khas Palembang

| No | Parameter  | Standar | Sebelum Adsorpsi | Setelah Adsorpsi | % Penurunan |
|----|------------|---------|------------------|------------------|-------------|
| 1. | pH         | 6 – 9   | 10,30            | 8,98             | 12,81       |
| 2. | TSS (mg/l) | 50      | 80,2             | 54,2             | 32,42       |

Dari Tabel diatas dapat dilihat perbedaan saat sebelum adsorpsi dan setelah adsorpsi. Untuk nilai pH mengalami penurunan sebesar 12,81%. Dimana pH mula-mula basa (10,30) setelah proses adsorpsi pH menjadi mendekati normal yaitu 7,44. Untuk pH ini telah memenuhi baku mutu lingkungan yaitu nilai pH antara 6 – 9.

Pada Nilai TSS juga mengalami penurunan dimana mula-mula 80,2 mg/l turun menjadi 54,2 mg/l dan turun kembali menjadi 27,6 mg/l sehingga memenuhi baku mutu lingkungan yaitu dibawah 50 mg/l.

## KESIMPULAN

- Dari proses adsorpsi, semakin tinggi konsentrasi air limbah pewarna sintetis semakin kecil persen penurunan TSS. Adsorben yang digunakan adalah karbon aktif dan zeolit, dengan melihat persen penurunan untuk TSS maka karbon aktif lebih baik dibandingkan dengan zeolit.
- Nilai pH sebelum adsorpsi, sesudah adsorpsi sudah mencapai baku mutu lingkungan yaitu 6 – 9, baik itu untuk konsentrasi 500 mg/l, 750 mg/l atau pun 1000 mg/l.
- Pengolahan air limbah batik cap khas Palembang dengan menggunakan metode adsorpsi, didapat penurunan nilai pH (13%), TSS (32%). Hasil akhir pengolahan limbah sudah memenuhi baku mutu lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Rini, A.P dkk (2009), *Pengaruh Komposisi Poly Ethylene (PEG) Dalam Sintesis Membran Padat Silika Dari Sekam Padi Dan Aplikasinya Untuk Dekolorisasi Limbah Cair Batik*. Kimia Analitik, Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, UNDIP, Semarang.
- Agustina, T.E. dan Badewasta, H. (2009). Pengolahan limbah cair industri batik cap khas Palembang dengan proses filtrasi dan adsorpsi, Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia 2009, Bandung 19-20 Oktober 2009.
- Badewasta, H. 2010. “Pengaruh Ketinggian Unggun Pada Proses Filtrasi dan Adsorpsi Dalam Pengolahan Limbah Cair Industri Batik Dengan Pewarna Naphthol di 5 Ulu Palembang”. Tesis Magister Sains Program Pasca Sarjana Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Kristianto, P. 2002. “Ekologi Industri”, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Masriatini, R. 2006. “Pengolahan Limbah Cair Industri Kerajinan Songket Tradisional Dengan Adsorpsi Menggunakan Karbon Aktif”. Tesis Magister Teknik Program Pasca Sarjana Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Setyaningsih, P. 2002, Penyisihan Warna dan Biodegradasi Organik Limbah Pewarna Batik Menggunakan Reaktor Kontinyu Fixed-Bed Anaerob-Aerob, Publisher, 2018-03-16, 12:50:19.

