

## BAB V

### PENGUJIAN ALAT

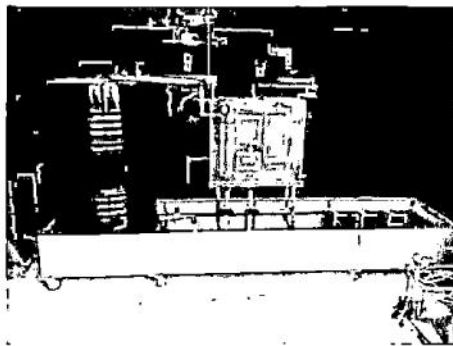
#### 5.1 Deskripsi Pengujian Alat

Pengujian alat dimaksudkan untuk mengetahui hasil kinerja dari alat, yaitu dapat menjernihkan air limbah batik dan dapat mereduksi kandungan logam berat yang terkandung di dalam limbah batik. Pengujian dilakukan pada hari Rabu tanggal 02/04/2014 di laboratorium Material Teknik, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Pada *running* alat dilakukan beberapa pengujian diantaranya adalah: waktu tunggu limbah pada kolom arang aktif dan Zeolit, debit aliran, volume maksimal Zeolit dan arang aktif yang dapat terisi pada saringan, dan hasil treatment limbah cair batik dengan variasi debit aliran serta waktu pengambilan sampel limbah.

#### 5.2 Perlengkapan Pengujian

Bahan dan peralatan yang digunakan pada pengujian alat adalah sebagai berikut:

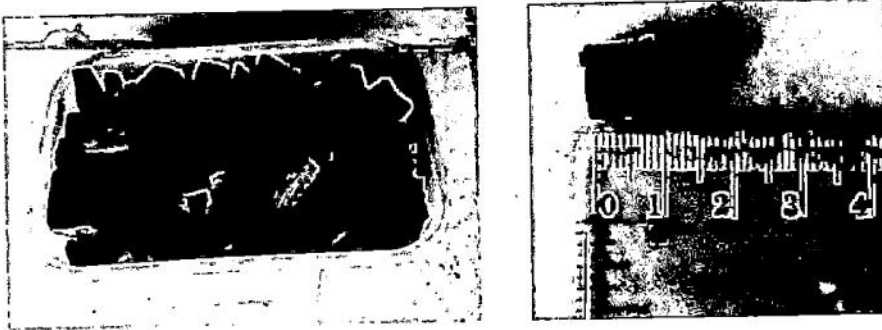
- 1) Alat penetralisir limbah batik



Gambar 5.1 Alat Penetralisir limbah batik

Alat penetralisir limbah batik adalah obyek peralatan yang digunakan dalam pengujian, dari alat tersebut dilakukan beberapa pengujian untuk mengetahui kinerja dari alat penetralisir. Alat ini dirancang untuk dapat menampung dan mengolah limbah cair batik dalam jumlah  $\pm 200$  liter/hari. Pengolahan limbah hanya dilakukan dalam sekali proses dan direncanakan dapat langsung dibuang ke lingkungan setelah dilakukan *treatment*.

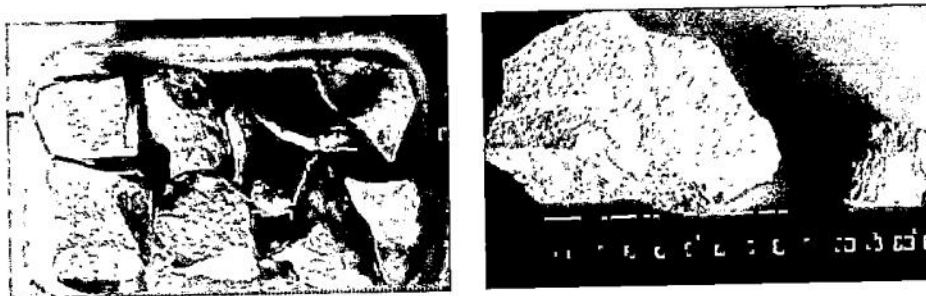
## 2) Arang aktif



Gambar 5.2 Arang aktif

Arang aktif yang digunakan dalam pengujian dibuat dalam bentuk arang aktif balok dengan ukuran  $1 \text{ cm}^3$ . Arang aktif digunakan sebagai adsorben pengikat logam berat yang terkandung dalam limbah cair batik dan juga polutan yang ada di dalam limbah cair batik tersebut.

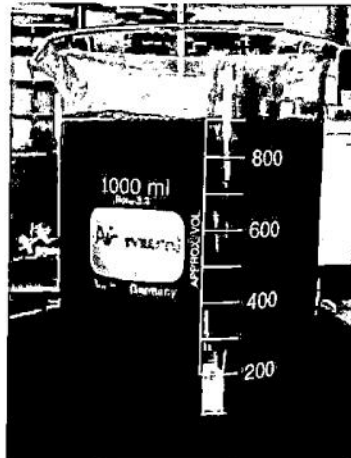
## 3) Batu Zeolit



Gambar 5.3 Batu Zeolit

Batu Zeolit digunakan sebagai media untuk penyerap bau tak sedap, kandungan logam berat dan warna pekat pada limbah cair batik. Hal ini dikarenakan Zeolit mempunyai rongga pada struktur kerangkanya dan diduga dapat dimanfaatkan untuk perangkap kandungan logam berat, warna pekat serta bau tak sedap pada limbah. Zeolit pada pengujian dilakukan pengecilan pada ukuran semulanya yaitu berukuran  $8 \text{ cm}^3$ , menjadi ukuran  $2-4 \text{ cm}^3$  hal ini dilakukan untuk mempermudah penempatan Zeolit pada saringan Zeolit serta memaksimalkan ruangan pada saringan Zeolit.

#### 4) Limbah cair batik



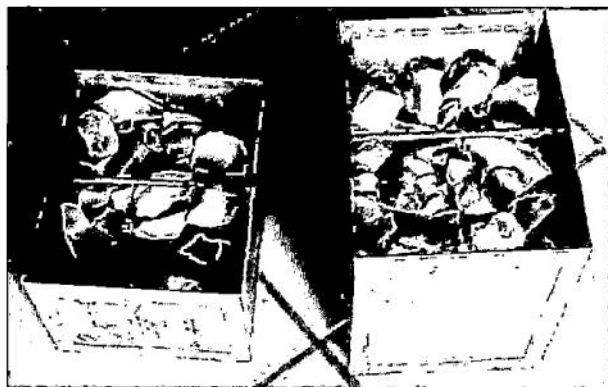
Gambar 5.4 Limbah cair batik

Air limbah batik pada pengujian ini menggunakan sampel limbah cair batik dari rumah produksi kain batik ibu Menik yang berada di Pijenan, Srandakan, Bantul, Yogyakarta. Sampel yang digunakan adalah berupa limbah cair campuran dari proses pewarnaan, pencucian dengan bahan kimia, dan pembilasan. Sampel yang diambil pada pengujian ini adalah sebanyak  $\pm 300$  liter.

### 5.3 Proses Pengujian

Pada proses pengujian ini dilakukan penimbangan Zeolit serta arang aktif yang akan dimasukkan ke dalam saringan. Pada penimbangan ini didapatkan data:

- 1) Volume Zeolit , volume maksimal yang dapat diisi oleh Zeolit berukuran  $2-4 \text{ cm}^3$  pada saringan Zeolit adalah sebanyak 4 kg. Dengan rincian 1,5 kg saringan Zeolit 1 dan 2,5 kg saringan Zeolit 2.
- 2) Volume arang aktif, volume maksimal yang dapat diisi oleh Arang aktif berukuran  $1 \text{ cm}^3$  pada saringan arang aktif adalah sebanyak 2,5 kg.
- 3) Volume limbah cair dalam drum penampung kurang lebih 200 liter.



Gambar 5.5 Zeolit dalam saringan Zeolit 1 dan 2



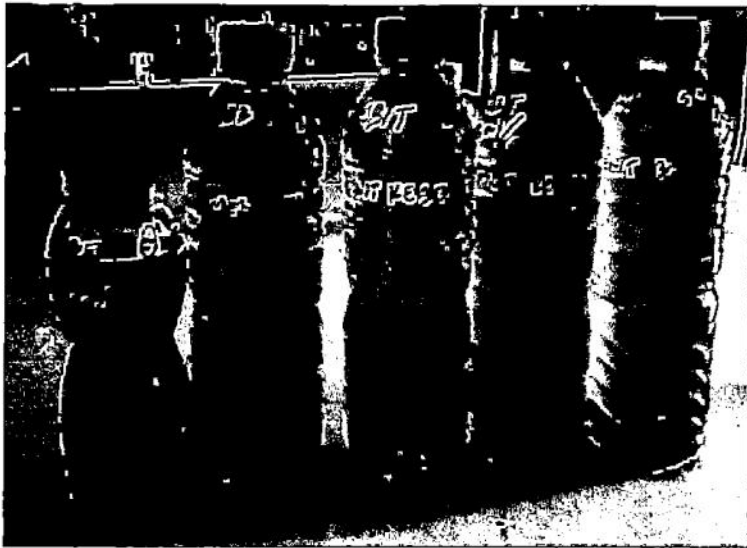
Gambar 5.6 Arang aktif dalam saringan arang aktif

Pada proses pengujian Zeolit yang digunakan adalah 4 kg, arang aktif yang digunakan 1 kg, dan sampel limbah cair batik yang sudah disaring terlebih dahulu sebanyak  $\pm 200$  liter. Langkah proses pengujian adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan alat penetralisir limbah batik beserta kabel kelistrikan untuk pompa.
2. Menyaring dan memasukkan sampel limbah batik ke dalam bak drum sebanyak  $\pm 200$  liter.
3. Menimbang Zeolit sebanyak 4 kg dengan rincian 1,5 kg untuk saringan Zeolit 1 dan 2,5 kg untuk saringan Zeolit 2.
4. Menimbang arang aktif sebanyak 1 kg (untuk sekali pengujian).
5. Memasang filter sponge ke dalam kolom filtrasi.
6. Menyiapkan *stopwatch*, gelas ukur 500 ml dan 1000 ml, dan kamera.
7. Menyalakan pompa untuk mengalirkan limbah.
8. Mengatur putaran valve untuk mendapatkan variasi debit.
9. Catat waktu pengambilan sampel sesuai waktu dan jumlah sampel yang diambil dari mulai alat dijalankan.
10. Menggunakan gelas ukur dan *stopwatch* untuk menghitung debit aliran.
11. Mengambil sampel uji hasil treatment dan masukan dalam botol.
12. Mengulangi pengambilan sampel pada variasi waktu pengambilan sampel yang sudah ditentukan.
13. Mengulangi langkah 1-12 untuk variasi debit yang berbeda.

#### 5.4 Hasil Pengujian

Setelah dilakukan pengujian alat diperoleh air limbah batik yang sudah dilakukan *treatment* dengan beberapa variasi waktu pengambilan sampel seperti pada Gambar 5.7 Air limbah batik hasil *treatment* menggunakan alat penetralisir limbah batik dan Gambar 5.8 Perbandingan air limbah batik sesudah dan sebelum ditreatment di bawah ini:



Gambar 5.7 Air limbah batik hasil *treatment* menggunakan alat penetralisir limbah batik



Gambar 5.8 Perbandingan air limbah batik sesudah dan sebelum ditreatment

## 5.5 Pembahasan Pengujian Alat

Dari hasil pengujian diperoleh sampel limbah cair batik hasil *treatment* menggunakan alat penetralisir limbah cair batik. Dari hasil *treatment* tersebut menunjukkan pengurangan yang cukup signifikan pada warna semula limbah cair yang berwarna hitam pekat menjadi lebih jernih dan terang, hal ini menunjukkan alat dapat bekerja sesuai dengan yang direncanakan. Dalam proses *treatment* diperoleh hasil data pengamatan sebagai berikut:

1. Alat dapat menurunkan kandungan logam berat dan kadar warna limbah cair batik yang semula hitam pekat menjadi terang.
2. Proses waktu tunggu dalam kolom dengan variasi debit (5 ml/dt) adalah sebagai berikut:
  - a) Lama waktu tunggu pada kolom arang aktif adalah 18 menit 30 detik.
  - b) Lama waktu tunggu pada kolom Zeolit adalah 17 menit 30 detik.
3. Debit minimal yang disarankan untuk alat adalah 3 ml/dt
4. Debit maksimal yang disarankan adalah 100 ml/dt (jika lebih maka limbah cair akan meluap dari sistim filtrasi/adsorpsi (seksi uji) alat penetralisir limbah batik.
5. Drum penampung dapat menampung kurang lebih  $\pm 200$  liter limbah cair batik.
6. Dari variasi pengujian dengan debit minimal 3 ml/dt dan volume limbah pada bak drum penampung limbah sebanyak 200 liter diperoleh perhitungan waktu pengolahan limbah sebagai berikut:

Waktu pengolahan = jumlah limbah drum penampung : debit aliran

Maka,

Waktu pengolahan = 200 liter : 3 ml/dt

Waktu pengolahan = 200000 ml : 3 ml/dt

Waktu pengolahan = 66666,67 detik

Waktu pengolahan = 1111,12 menit = 18,51 jam

Sehingga dengan limbah cair batik dalam drum penampung sebanyak 200 liter dan dengan debit aliran minimal yaitu 3 ml/dt didapat waktu olahan 18,51 jam, hal ini sesuai dengan perancangan yaitu alat direncanakan mampu mengolah limbah dengan volume olahan 200 liter/hari.

7. Konsumsi listrik pada proses *treatment* dengan menggunakan data dari spesifikasi pompa dan debit aliran yang dipakai pada saat pengolahan 3 ml/dt adalah sebagai berikut:

Diketahui:

Power	= 120 Watt
Voltase	= 220 V/50 Hz
Arus	= 2,8 Ampere
Waktu penggunaan	= 18,51 Hour/Jam

$$\text{Konsumsi listrik} = \frac{120 \text{ Watt}}{1000} \times 18,51 \text{ jam}$$

$$\text{Konsumsi listrik} = 2,23 \text{ KWh}$$