

## **ABSTRAK**

### **KAJIAN PENATALAKSANAAN SPAL METODE *WASTE WATER TREATMENT* PADA SALAH SATU PERUSAHAAN TEKSTIL DI KOTA CIMAHI TAHUN 2006**

Arvin Martin, 2006. Pembimbing I : Felix Kasim, dr., M.Kes

Jaman sekarang ini, sektor industri memegang peranan penting dalam kehidupan sehari-hari. Selain keuntungan yang dihasilkan, ada juga efek negatif terhadap masyarakat dan lingkungan yang harus diperhatikan secara khusus. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui keunggulan teknik *Waste Water Treatment* dalam memproses limbah industri tekstil sehingga dapat meningkatkan kualitas air buangan limbah menjadi lebih baik yang pada akhirnya menjadikan kehidupan masyarakat di sekitar kawasan industri menjadi lebih sehat dan terhindar dari berbagai macam penyakit akibat buangan limbah industri yang tidak baik. Penelitian ini dibagi dalam 2 tahap: Senin 24 April 2006 – Minggu 21 Mei 2006 mengamati mekanisme sistem dari teknik *Waste Water Treatment* dan Rabu 2 Agustus 2006 - Rabu 11 Oktober 2006 mengamati kualitas air limbah yang dihasilkan. Selanjutnya data yang telah diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan skema dengan perbandingan standar baku yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Melalui pengamatan terhadap data hasil, didapatkan hasil *BOD*, *COD*, *TSS*, kromium total, amonia, sulfida, dan pH memenuhi standar normal. Sedangkan untuk minyak dan lemak yang tidak memenuhi kriteria dibutuhkan pengolahan lebih lanjut. Dapat disimpulkan bahwa teknik *Waste Water Treatment* memiliki dampak yang baik terhadap sekitarnya dengan melihat kualitas air buangan yang dihasilkan serta dampak yang dirasakan oleh pihak industri dalam menghemat biaya produksi.

## **ABSTRACT**

### **REPORT OF THE PROCESS OF INDUSTRIAL LIQUID SEWAGE METHOD OF WASTE WATER TREATMENT AT THE ONE OF COMPANY IN CIMAHI STATE 2006**

Arvin Martin, 2006. Tutor I : Felix Kasim, dr., M.Kes

*Industry sector has significant role in live. Many advantages has been resulted. However, there are negative effects that must be checked. The purpose is to examine the competitive advantages of Waste Water Treatment in processing wastage in textile. Hopefully as the quality wastages increases, the standard of living in the proximity of industrial area will increase, diseases caused by wastage could be avoided and minimized. This experiment is divided into two time period: Monday 24 April 2006–Sunday 21<sup>st</sup> May 2006 analyse the mechanism of Waste Water Treatment and Wednesday 2<sup>nd</sup> August 2006– Wednesday 11<sup>th</sup> October 2006 analysing the quality of liquid wastage. Once all the datas had been collected, will be presented in the table and diagram with the comparison of fixed standards that had been set by the government. After observing and analysing, the result is BOD, COD, TSS, total chromium, amonia, sulfide, and pH are in accordance with the normal standards. Furthermore, oil and fat which do not satisfied the criterion will be processed further. In conclusion, the Waste Water Treatment has positive effects for the environment and people, after examine the quality of wastage and the effects for the industry in saving the cost of production.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan yang Mahaesa, atas berkat dan bimbingan-Nya, Karya Tulis Ilmiah ini dapat saya selesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini telah melibatkan banyak pihak sehingga dapat membuahkan karya tulis yang saya harapkan dapat bermanfaat bagi kita semua. Oleh karena itu saya ucapkan terima kasih kepada:

1. Felix Kasim, dr., M.Kes selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, serta kesabaran dalam membimbing pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Surja Tanurahardja, dr., MPH., DTM&H dan Triswaty Winata, dr., M.Kes. sebagai dosen penguji
3. Paul Tanumiharja, Ir. yang telah membantu dalam proses pemberian ijin untuk penelitian.
4. Reinaldo Martin, S.T., S.Si yang telah membantu dalam pencarian referensi yang berkaitan dengan penelitian, dalam penjelasan mengenai teknik Waste Water Treatment, dan masukan mengenai rancangan penelitian.
5. Ruhaendy Ir. yang telah membantu dalam pengamatan proses pengolahan air limbah di pabrik serta dalam pengambilan data hasil pengamatan.
6. Anna Steven yang telah memberi masukan tentang tatacara penulisan, atas pinjaman buku yang banyak membantu dalam karya tulis ini, dan diskusi bersama berkaitan dengan penelitian.
7. Evan Martin yang telah membantu dalam pengolahan data hasil pengamatan.
8. Archie Arvinda yang telah membantu dalam pengambilan serta pengeditan hasil dokumentasi.
9. Elizabeth yang telah memberikan dukungan moril dan semangat untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

10. Agnes Wijaya, Elisa Surjadi, Veronica Ervina, Daniel Winarto, Yosef Parulian Situmorang, Niken Christiani, Irwanto Sudaryo, Ricky Hartanto, yang telah membantu dalam doa, memberi semangat, dan dukungan moril untuk terus maju.

11. Kedua orang tua saya, yang telah membantu dalam penelitian baik waktu, tenaga, doa, semangat, dukungan moril dan materil.

Karya Tulis Ilmiah ini merupakan prasyarat kelulusan program studi S-1 Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Maranatha. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat berguna bagi pembaca dan perkembangan ilmu kedokteran.

Bandung, Januari 2007

Arvin Martin

## DAFTAR ISI

Halaman

|  |      |
|--|------|
| JUDUL  |      |
| LEMBAR PERSETUJUAN                                       |      |
| SURAT PERNYATAAN   |      |
| ABSTRAK .....  | iv   |
| <i>ABSTARCT</i> .....                                    | v    |
| KATA PENGANTAR .....                                     | vi   |
| DAFTAR ISI .....   | viii |
| DAFTAR TABEL .....                                       | x    |
| DAFTAR GAMBAR .....                                      | xi   |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                     | xii  |
| <br>   |      |
| BAB I PENDAHULUAN  |      |
| 1.1 Latar Belakang.....                                  | 1    |
| 1.2 Identifikasi Masalah.....                            | 2    |
| 1.3 Maksud dan Tujuan.....                               | 2    |
| 1.3.1 Maksud .....                                       | 2    |
| 1.3.2 Tujuan.....  | 3    |
| 1.4 Kegunaan Penelitian .....                            | 3    |
| 1.4.1 Kegunaan Akademis.....                             | 3    |
| 1.4.2 Kegunaan Praktis.....                              | 3    |
| 1.5 Kerangka Pemikiran.....                              | 3    |
| 1.6 Metodologi Penelitian .....                          | 4    |
| 1.7 Lokasi dan Waktu Penelitian.....                     | 4    |
| <br>   |      |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA                                  |      |
| 2.1 Sumber Air .....                                     | 5    |
| 2.2 Air dan Industri.....                                | 6    |
| 2.3 Parameter Kualitas Air dan Penyakit.....             | 8    |
| 2.3.1 Secara Fisika .....                                | 8    |
| 2.3.2 Secara Biologis .....                              | 9    |
| 2.3.3 Secara Kimiawi .....                               | 10   |
| 2.3.4 Secara Laboratorium .....                          | 17   |
| 2.4 Hubungan Industri, Limbah, dan Lingkungan.....       | 19   |
| 2.5 Teknik <i>Waste Water Treatment</i> .....            | 19   |
| 2.5.1 Definisi <i>Waste Water</i> .....                  | 19   |
| 2.5.2 Karakteristik <i>Waste Water</i> .....             | 20   |
| 2.5.3 Prosedur Teknik <i>Waste Water Treatment</i> ..... | 20   |
| 2.5.3.1 <i>Pretreatment</i> .....                        | 20   |

|   |    |
|---|----|
| 2.5.3.2 Pengolahan Secara Kimia Fisika .....              | 24 |
| 2.5.3.3 Sedimentasi .....                                 | 29 |
| 2.5.3.4 Pengolahan Secara Biologis .....                  | 33 |
| 2.5.3.5 Pengolahan <i>advanced</i> .....                  | 36 |
| 2.5.3.5.1 Filtrasi oleh membran.....                      | 37 |
| 2.5.3.5.2 Membran Untuk Proses Pemurnian air.....         | 38 |
| 2.5.3.5.3 Klasifikasi membran.....                        | 42 |
| 2.5.3.5.4 Membran <i>Filtration Treatment Plant</i> ..... | 43 |
| <br>  |    |
| BAB III METODE PENELITIAN .....                           | 46 |
| 3.1 Bahan Penelitian .....                                | 46 |
| 3.2 Metode Penelitian .....                               | 46 |
| 3.3 Prosedur Kerja .....                                  | 46 |
| 3.4 Analisis Data.....                                    | 47 |
| <br>  |    |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....                         | 48 |
| 4.1 Hasil .....   | 48 |
| 4.1.1 Kualitas Air Buangan .....                          | 48 |
| 4.1.2 Proses Pengolahan Limbah.....                       | 51 |
| 4.2 Pembahasan .....                                      | 52 |
| <br>  |    |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....                          | 56 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                      | 57 |
| LAMPIRAN .....  | 59 |
| RIWAYAT HIDUP .....                                       | 80 |

## DAFTAR TABEL

Halaman

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2.1 Hubungan antara organisme patogen dan penyakit yang ditimbulkannya.....  | 10 |
| Tabel 2.2 Nilai standar kontaminasi air minum / air bersih yang diijinkan serta hubungannya dengan penyakit yang ditimbulkan. Dikeluarkan oleh WHO.....            | 11 |
| Tabel 2.3 Membran <i>Reverse Osmosis</i> .....   | 41 |
| Tabel 2.4 Membran Nanofiltrasi .....   | 42 |
| Tabel 4.1 Hasil laboratorium air buangan limbah Industri pada bulan Agustus 2006 yang dilakukan oleh pihak pabrik dan peneliti sebagai parameter sementara .....   | 48 |
| Tabel 4.2 Hasil laboratorium air buangan limbah industri pada bulan September 2006 yang dilakukan oleh pihak pabrik dan peneliti sebagai parameter sementara ..... | 49 |
| Tabel 4.3 Hasil laboratorium air buangan limbah industri pada bulan Oktober 2006 yang dilakukan oleh pihak pabrik dan peneliti sebagai parameter sementara .....   | 50 |
| Tabel 4.4 Hasil laboratorium air buangan limbah industri yang dilakukan oleh Institut Teknologi Bandung (ITB) sebagai parameter ketentuan kelayakan.....           | 51 |

## DAFTAR GAMBAR

Halaman

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1 Siklus Hidrologi .....   | 6  |
| Gambar 2.2 Berbagai macam konstruksi peralatan pada proses <i>pretreatment</i> .. | 22 |
| Gambar 2.3 <i>Sand and carbon filtration</i> .....                                | 23 |
| Gambar 2.4 Tahapan koagulasi dan flokulasi .....                                  | 25 |
| Gambar 2.5 Penerapan sistem koagulasi flokulasi .....                             | 26 |
| Gambar 2.6 <i>Conventional basins</i> .....                                       | 30 |
| Gambar 2.7 Bagian-bagian clarifier dan proses yang terjadi di dalamnya .....      | 31 |
| Gambar 2.8 Proses pengolahan secara biologis .....                                | 34 |
| Gambar 2.9 <i>Surface aerator</i> .....   | 35 |
| Gambar 2.10 <i>Diffuser</i> dan penerapannya.....                                 | 36 |
| Gambar 2.11 Bagian-bagian membran .....   | 39 |
| Gambar 2.12 Gambar penampang melintang struktur membran .....                     | 43 |
| Gambar 2.13 Pemisahan membran secara garis besar .....                            | 45 |



## DAFTAR LAMPIRAN

|   | Halaman |
|---|---------|
| LAMPIRAN 1 Data Hasil Penelitian.....                         | 59      |
| LAMPIRAN 2 Dokumentasi Penelitian .....                       | 72      |
| LAMPIRAN 3 Skema Pengolahan Air Limbah di pabrik tekstil..... | 78      |