

**PENENTUAN UKURAN PARTIKEL DAN WAKTU KONTAK KARBON  
AKTIF TERHADAP PENURUNAN COD (*CHEMICAL OXYGEN  
DEMAND*) DALAM LIMBAH CAIR LABORATORIUM  
TEKNIK KIMIA POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



Diajukan Sebagai Persyaratan untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

SITI SURYANTI  
061130401465

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2014

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**  
**PENENTUAN UKURAN PARTIKEL DAN WAKTU KONTAK KARBON**  
**AKTIF TERHADAP PENURUNAN COD (*CHEMICAL OXYGEN***  
***DEMAND*) DALAM LIMBAH CAIR LABORATORIUM**  
**TEKNIK KIMIA POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

OLEH :

Siti Suryanti  
061130401465

Pembimbing I, Palembang, Juni 2014  
Pembimbing II,

Ir. Sahrul Effendy, M.T  
NIP. 196312231996011001

Anerasari M, B.Eng, M.Si  
NIP. 196605311992012001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. Robert Junaidi, M.T.  
NIP 196607121990303103

**Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji  
Di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya  
Pada Tanggal 17 Juli 2014**

<b>Tim Penguji</b>	<b>Tanda Tangan</b>
<b>1. Aneasari M. B.Eng. M.Si NIP.196605311992012001</b>	( )
<b>2. Ir. Arizal Aswan, M.T NIP.195802241993031001</b>	( )
<b>3. Ir. Aisyah Suci Ningsih, M.T. NIP. 196902191994032002</b>	( )
<b>4. Zulkarnain, S.T.,M.T. NIP. 197102251995021001</b>	( )

**Palembang, Juli 2014  
Mengetahui,  
Ketua jurusan**

**Ir. Robert Junaidi, M.T  
NIP. 19660712199303103**

## MOTTO

*“Be yourself”*

*“man jadda wa jadda”*

*“Untuk menjadi orang besar kita harus bermimpi, kemudian memvisualisasikan, meyakini, merencanakan dan melakukan”*

*Kupersembahkan untuk:*

*Allah SWT*

*Kedua orang tua dan kakak-kakakku tercinta*

*Para dosen yang telah membimbing dan memberikan bekal yang luar biasa*

*Teman-teman seperjuangan ‘PK’*

*Sahabat seperjuangan Teknik Kimia*

*Almamaterku*

## ABSTRAK

### **PENENTUAN UKURAN PARTIKEL DAN WAKTU KONTAK KARBON AKTIF TERHADAP PENURUNAN COD (*CHEMICAL OXYGEN DEMAND*) DALAM LIMBAH CAIR LABORATORIUM TEKNIK KIMIA POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

---

(Siti Suryanti 2014, 49 Halaman, 7 Tabel, 5 gambar, 4 lampiran)

Limbah merupakan segala sesuatu yang dihasilkan dari hasil kegiatan-kegiatan makhluk hidup baik manusia, hewan dan tumbuhan. Berdasarkan wujud limbah biasanya dibagi menjadi limbah cair, limbah padat dan limbah gas. Limbah yang dihasilkan dari kegiatan makhluk hidup ini biasanya merupakan buangan yang kebanyakan tidak digunakan lagi. Kegiatan makhluk hidup juga menghasilkan limbah yang berbahaya yang dapat mencemari lingkungan ataupun makhluk hidup disekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengolah limbah yang dihasilkan dari kegiatan praktikum di Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Untuk menurunkan parameter-parameter pada limbah yang dapat menjadi kontaminan pencemar lingkungan, parameter penelitian ini yang menjadi tujuan utama pengolahan adalah penurunan kadar pH, TSS dan COD. Proses pengolahan ini dilakukan melalui tiga tahap yaitu proses equalisasi pH, Proses Koagulasi dan Proses Adsorpsi. Proses yang menjadi inti dari pengolahan ini adalah proses Adsorpsi yang mana proses ini menggunakan adsorben karbon aktif dari tempurung kelapa, selanjutnya dalam penelitian ini dilakukan variasi ukuran partikel dan waktu kontak. Variasi ukuran partikel yaitu pada ukuran 20 mesh, 60 mesh dan 170 mesh, serta waktu kontak terhadap karbon aktif yaitu 1 menit, 2 menit, 3 menit, 4 menit, 5 menit, 6 menit dan 7 menit. Hasil perolehan analisa pH pada setiap variasi ukuran partikel dan waktu kontak masih bersifat sangat asam yaitu 3. TSS dari analisa mengalami penurunan pada setiap ukuran partikel. Pada penurunan COD karbon aktif berukuran 170 mesh masih sangat kurang pada parameter standar nasional yaitu diatas 6000 mg/L.

Kata Kunci: Adsorpsi, Koagulasi, pH, TSS, COD

## ABSTRACT

### **DETERMINATION OF PARTICLE SIZE AND ACTIVATED CARBON'S CONTACT TIME FOR DECREASING COD (*CHEMICAL OXYGEN DEMAND*) IN DOMESTIC WASTEWATER CHEMICAL ENGINEERING LABORATORY OF POLYTECHNIC SRIWIJAYA.**

---

(Siti Suryanti 2014, 49 Pages, 7 tables, 5 images, 4 attachment)

Waste is anything that resulting from the activities of living beings both human, animal and plant. Based on the form of waste is usually divided into wastewater, solid waste and waste gas. Waste generated dar activity of living beings is usually the most effluent is not used anymore. Activities of living beings also produce hazardous waste that can pollute the environment or living beings around him. This study aims to treat waste generated from lab activities in the Laboratory of Chemical Engineering Polytechnic of Sriwijaya. To lower the parameters that can be sewage contaminants polluting the environment, the parameters of this study is the main goal of processing is reduced levels of pH, TSS and COD. The processing is done in three stages, namely pH equalization process, Process Coagulation and Adsorption Process. The process is at the core of this processing is a process in which adsorption process using activated carbon adsorbent from coconut shell, further research is done variations of particle size and contact time. Variations in particle size is the size of 20 mesh, 60 mesh and 170 mesh, and the contact time of the activated carbon of 1 minute, 2 minutes, 3 minutes, 4 minutes, 5 minutes, 6 minutes and 7 minutes. The results of the analysis of the acquisition of any variation of pH on particle size and contact time are still very acidic 3. TSS of analysis has decreased in each particle size. In the COD reduction in size of 170 mesh activated carbon is still lacking on the national standard parameters is above 6000 mg / L.

*Keywords: Adsorption, Coagulation, pH, TSS, COD*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya. Sholawat serta salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW yang merupakan suri tauladan bagi kita semua.

Dalam penulisan Laporan Akhir ini penulis tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam melaksanakan penelitian dan menyelesaikan Laporan Akhir ini. Laporan Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III jurusan Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan terima kasih kepada **JOB PERTAMINA-TALISMAN JAMBI MERANG** atas kesempatan yang diberikan kepada kami untuk mendapatkan program CSR (*Corporate Social Responsibility*) berupa beasiswa pendidikan D3 (Diploma III) di **POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA** dan juga kepada :

1. Orang tua tercinta, Ibu dan Bapakku serta Kakak-kakak ku yang tak pernah lelah untuk selalu berdoa, memotivasi, dan memberikan dukungan yang luar biasa dengan penuh cinta dan kasih sayangnya.
2. RD. Kusumanto, S.T., M.M. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya;
3. H. Firdaus, S.T.,M.T selaku pembantu Direktur I bidang kemahasiswaan Politeknik Negeri Sriwijaya;
4. Dr.Dipl.Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Pembantu Direktur IV yang mengelola bidang kerjasama POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA dengan JOB PERTAMINA TALISMAN JAMBI MERANG

5. Ir. Robert Junaidi, M.T. selaku ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
6. Zulkarnain, S.T, M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
7. Ir. Sahrul Effendy, M.T. selaku Pembimbing I yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan dan bantuannya dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.
8. Anerasari M, B. Eng, M.Si. selaku Pembimbing II yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan dan bantuannya dalam penyelesaian laporan akhir ini.
9. Kepada seluruh dosen-dosen Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang selama ini telah mengajarkan ilmu-ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis.
10. Ir. Hj. Erwana Dewi, M.Eng, Pak Adi Gunawan, Pak Agus Lukman Hakim yang telah membantu pelaksanaan penelitian di Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
11. Teman- teman Seperjuangan 6 PK yang bersama-sama berjuang dalam perkuliahan DIII Teknik Kimia POLSRI.

Penulis menyadari bahwa di dalam penulisan Laporan Akhir ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna, sehingga Laporan Akhir ini pun kiranya masih perlu evaluasi untuk penyempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak. Penulis juga berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi seluruh pihak pembaca.

Palembang, Juli 2014

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	4
1.3 Manfaat .....	4
1.4 Rumusan Masalah .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Limbah Cair .....	5
2.2 Teknik Pengolahan Limbah Cair .....	7
2.3 COD ( <i>Chemical Oxygen Demand</i> ) .....	10
2.4 TSS ( <i>Total Solid Suspended</i> ) .....	10
2.5 Karbon Aktif .....	12
2.5.1 Tipe Karbon Aktif .....	15
2.5.2 Sifat-sifat yang mempengaruhi karbon aktif .....	15
2.5.3 Struktur Karbon Aktif .....	16
2.5.4 Kualitas Karbon Aktif .....	18
2.5.5 Daya Serap .....	18
2.5.6 Pemakaian Karbon Aktif .....	19
2.6 Adsorpsi .....	21
2.6.1 Mekanisme Karbon Aktif .....	22
2.6.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi adsorpsi .....	22

<b>BAB III METODELOGI .....</b>	<b>25</b>
3.1 Waktu dan tempat pelaksanaan.....	25
3.2 Metode Penelitian .....	25
3.3 Alat dan Bahan yang digunakan .....	25
3.3.1 Alat yang digunakan .....	25
3.3.2 Bahan yang digunakan .....	26
3.4 Prosedur Percobaan .....	26
3.4.1 Penentuan Ukuran Partikel .....	26
3.4.2 Pengolahan Limbah Cair .....	27
3.5 Analisa Sampel .....	28
3.5.1 COD ( <i>Chemical Oxygend Demand</i> ) .....	28
3.5.2 TSS ( <i>Total Suspended Solid</i> ) .....	30
3.5.3 pH ( <i>Potential of Hydrogen</i> ) .....	31
3.6 Diagram Alir .....	32
 <b>BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	 <b>33</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	33
4.1.1 Data hasil Analisa pH .....	35
4.1.2 Data hasil analisa TSS ( <i>Total Suspended Solid</i> ) .....	35
4.1.3 Data hasil analisa COD ( <i>Chemical Oxygen Demand</i> ) .....	36
4.2 Pembahasan .....	37
4.2.1 Pengukuran pH terhadap waktu pada ukuran 20, 60 dan 170 mesh .....	37
4.2.2 TSS terhadap waktu pada ukuran 20, 60 dan 170 mesh .....	39
4.2.3 (Chemical Oxygen Demand) terhadap waktu pada ukuran partikel 20, 60 dan 170 mesh .....	40
 <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	 <b>43</b>
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran .....	43
 <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	 <b>44</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>46</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	
1 Alat Pengolahan Limbah Cair .....	26
2 Diagram Alir Pengolahan Limbah Cair Teknik Kimia .....	32
3 pH terhadap waktu pada ukuran 20, 60 dan 170 mesh .....	37
4 TSS terhadap waktu pada ukuran partikel 20, 60 dan 170 mesh .....	39
5 COD terhadap waktu pada ukuran partikel 20, 60 dan 170 mesh .....	41

## DAFTAR TABEL

Tabel

1 Parameter standar kualitas air limbah nasional .....	11
2 Syarat mutu karbon aktif (SII) .....	18
3 Persyaratan arang aktif (SNI) .....	18
4 Kadar pH, TSS, COD limbah sebelum diolah .....	33
5 pH pada ukuran 20 mesh, 60 mesh dan 170 mesh .....	35
6 TSS pada ukuran 20 mesh, 60 mesh, 170 mesh .....	36
7 COD pada ukuran 20 mesh, 60 mesh, dan 170 mesh .....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Data pengamatan .....	46
2. Perhitungan .....	47
3. Surat – surat .....	48
4. Gambar – gambar .....	49



