

SKRIPSI

**PENURUNAN KADAR COD DAN TSS
LIMBAH PERENDAMAN KEDELAI MENGGUNAKAN
*ROTATING BIOLOGICAL CONTACTOR (RBC)***



Oleh :

KHOLIDA NUR'AINI

1552010035

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
TAHUN 2019**

**PENURUNAN KADAR COD DAN TSS
LIMBAH PERENDAMAN KEDELAI MENGGUNAKAN
ROTATING BIOLOGICAL CONTACTOR (RBC)**

Disusun Oleh :

KHOLIDA NUR'AINI

1552010035

**Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal :**

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing**

**Dr. Ir. Munawar Ali, MT.
NIP. 19600401 198803 1 001**

**Tim Penguji :
Penguji I,**

**Euis Nurul Hidayah, ST., MT., Ph.D.
NPT. 377109901741**

Penguji II,

**Firra Rosariawari, ST., MT.
NPT. 375040401961**

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan**

**Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.
NIP. 19681126 199403 2 001**

Penguji III,

**M. Mirwan, ST., MT.
NPT. 376020401931**

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

**Dr. Dra. Jarayah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001**

ABSTRAK

Salah satu limbah yang dihasilkan dari industri tempe adalah limbah perendaman kedelai. Kandungan yang banyak terkandung dalam limbah perendaman kedelai adalah kandungan organik. Kandungan limbah tersebut akan membahayakan makhluk hidup apabila langsung di buang ke badan air. Metode penelitian yang digunakan untuk mengolah limbah perendaman kedelai adalah menggunakan *Rotating Biological Contactor (RBC)* untuk menurunkan kadar COD dan TSS.

Rotating Biological Contactor (RBC) adalah suatu proses pengolahan air limbah secara biologis yang terdiri dari disk melingkar yang diputar oleh poros dengan kecepatan tertentu. Penelitian ini menggunakan variasi waktu kontak sebesar 1.5 jam, 2.5 jam, 3.5 jam, 4.5 jam, 5.5 jam dan kecepatan putaran sebesar 5, 10, 15 rpm. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwa waktu kontak sebesar 4.5 jam dengan kecepatan 5 rpm dapat menurunkan kadar COD sebesar 68% dan kadar TSS sebesar 72%, dimana saat waktu kontak yang lama dan kecepatan putaran yang pelan maka akan memberikan efisiensi penurunan kadar COD dan TSS yang maksimal.

Kata Kunci: *Rotating Biological Contactor (RBC)*, Limbah cair tempe, COD, TSS

ABSTRACT

One of the wastes produced from tempe industry is soybean soaking waste. The content in soybean soaking waste is organic. The content of the wastewater can be harmful to living things when directly discharged into river or water bodies. The research method used to treat soybean soaking waste is to use a Rotating Biological Contactor to reduce COD and TSS levels.

Rotating Biological Contactor (RBC) is a biological wastewater treatment process by using discs which are turned around by axis with the certain speed. This study uses a variation of contact time of 1.5 hours, 2.5 hours, 3.5 hours, 4.5 hours, 5.5 hours and rotation speed of 5, 10, 15 rpm. Based on the results of research that has been done to prove that the contact time of 4.5 hours with a speed of 5 rpm can reduce COD levels by 68% and TSS levels by 72%, where when the contact time is long and the rotation speed is slow it will provide efficiency in reducing COD and TSS maximum.

Keywords: *Rotating Biological Contactor (RBC), Tempe wastewater, COD, TSS*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Penurunan Kadar COD dan TSS Limbah Penendaman Kedelai Menggunakan *Rotating Biological Contactor (RBC)*”**. Tugas Akhir ini dapat selesai dengan tepat waktu tentunya tidak lepas dari peran serta dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Dr. Ir. Munawar Ali, MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membantu, mengarahkan dan membimbing sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan baik.
4. Seluruh Dosen dan Staff Pengajar Program Studi Teknik Lingkungan yang telah membagikan ilmu di dalam kelas maupun diskusi.
5. Kedua orangtua yang selalu memberikan do’a dan saran dalam menyelesaikan tugas ini.
6. Semua teman – teman Teknik Lingkungan angkatan 2015, yang telah membantu proses pengerjaan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan Laporan Tugas Akhir ini belum sempurna. Saran dan kritik sangat diharapkan untuk pengembangan Tugas Akhir tersebut.

Surabaya, April 2019

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	Error! Bookmark not defined. ii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Lingkup Penelitian.....	3
BAB 2	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Limbah Cair Tempe	4
2.1.1 Sumber Limbah Cair Tempe.....	4
2.1.2 Karakteristik Limbah Cair	4
2.2 Baku Mutu	6
2.3 Pengolahan Air Limbah dengan Proses Biologis.....	7
2.4 Proses Pengolahan Limbah Secara Aerob	8
2.5 <i>Rotating Biological Contactor (RBC)</i>	9
2.6 Pertumbuhan Mikroorganisme dalam Reaktor RBC	9
2.7 Hasil Penelitian Sebelumnya	11
BAB 3	15
METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Kerangka Penelitian	15
3.2 Gambaran Penelitian.....	17

3.3	Tempat dan Waktu Penelitian.....	17
3.4	Variabel.....	17
3.5	Bahan dan Alat.....	18
3.6	Parameter Uji dan Metode Uji Pengumpulan Data.....	18
3.7	Penelitian Awal.....	19
3.8	Cara Kerja.....	19
3.9	Analisis Data.....	20
3.10	Jadwal Kegiatan.....	20
3.11	Perancangan Alat Penelitian.....	21
BAB 4.....		22
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		22
4.1	Karakteristik Limbah.....	22
4.2	Penelitian Pendahuluan.....	22
4.2.1	Proses <i>Seeding</i>	22
4.2.2	Proses Aklimatisasi.....	24
4.3	Penelitian Utama.....	26
4.3.1	Efisiensi Penurunan Kadar COD Limbah Perendaman Kedelai Menggunakan <i>Rotating Biological Contactor (RBC)</i>	27
4.3.2	Efisiensi Penurunan Kadar TSS pada Limbah Perendaman Kedelai Menggunakan <i>Rotating Biological Contactor (RBC)</i>	30
4.3.3	Pengaruh Waktu Kontak Terhadap Penurunan Parameter COD dan TSS Limbah Perendaman Kedelai Menggunakan <i>Rotating Biological Contactor (RBC)</i>	33
BAB 5.....		35
KESIMPULAN DAN SARAN.....		35
5.1	Kesimpulan.....	35
5.2	Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Proses Pengolahan Air Limbah Dengan Sistem RBC	9
Gambar 2.2 Mekanisme Proses Penguraian Senyawa Organik Oleh Mikroorganisme Di Dalam RBC	10
Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Penelitian	16
Gambar 3.2 Design Reaktor Pengolahan Limbah Perendaman Kedelai	21
Gambar 4.1 Grafik Penurunan COD Pada Proses <i>Seeding</i>	24
Gambar 4.2 Penyisihan COD Pada Proses Aklimatisasi	25
Gambar 4.3 Grafik Prosentase Penyisihan COD Dalam Waktu Kontak 1.5 Jam	27
Gambar 4.4 Grafik Prosentase Penyisihan COD Dalam Waktu Kontak 2.5 Jam	27
Gambar 4.5 Grafik Prosentase Penyisihan COD Dalam Waktu Kontak 3.5 Jam	28
Gambar 4.6 Grafik Prosentase Penyisihan COD Dalam Waktu Kontak 4.5 Jam	28
Gambar 4.7 Grafik Prosentase Penyisihan COD Dalam Waktu Kontak 5.5 Jam	28
Gambar 4.8 Grafik Prosentase Penyisihan TSS Dalam Waktu Kontak 1.5 Jam.....	30
Gambar 4.9 Grafik Prosentase Penyisihan TSS Dalam Waktu Kontak 2.5 Jam.....	30
Gambar 4.10 Grafik Prosentase Penyisihan TSS Dalam Waktu Kontak 3.5 Jam...	31
Gambar 4.11 Grafik Prosentase Penyisihan TSS Dalam Waktu Kontak 4.5 Jam...	31
Gambar 4.12 Grafik Prosentase Penyisihan TSS Dalam Waktu Kontak 5.5 Jam...	31

Gambar 4.13 Grafik Hubungan Waktu Kontak Dan Kecepatan Putaran Terhadap Penurunan Kadar COD (mg/L).....	33
Gambar 4.14 Grafik Hubungan Waktu Kontak Dan Kecepatan Putaran Terhadap Penurunan Kadar TSS (mg/L)	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Kegiatan Pengolahan Kedelai	6
Tabel 2.2 Baku Mutu Limbah Cair.....	7
Tabel 2.3 Hasil Penelitian Sebelumnya.....	11
Tabel 3.1 Metode Uji Sampel.....	18
Tabel 3.2 Jadwal Kegiatan Penelitian	20
Tabel 4.1 Karakteristik Awal Limbah Cair Perendaman Kedelai.....	22
Tabel 4.2 Penurunan COD Pada Proses Aklimatisasi.....	25
Tabel 4.3 Pengaruh Waktu Kontak Terhadap Prosentase Penurunan Kadar COD	33
Tabel 4.4 Pengaruh Waktu Kontak Terhadap Prosentase Penurunan Kadar TSS	34