

SKRIPSI

**KOMBINASI AMPAS TEBU DAN KITOSAN
SEBAGAI MEMBRAN DALAM PENYISIHAN
PARAMETER PENCEMAR LIMBAH BATIK
ALIRAN *CROSSFLOW***



Oleh :

FATIA HEDIANA
NPM. 1652010013

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2020**

SKRIPSI

**KOMBINASI AMPAS TEBU DAN KITOSAN
SEBAGAI MEMBRAN DALAM PENYISIHAN
PARAMETER PENCEMAR LIMBAH BATIK
ALIRAN *CROSSFLOW***



Oleh :

FATIA HEDIANA

NPM. 1652010013

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA**

2020

**KOMBINASI AMPAS TEBU DAN KITOSAN SEBAGAI
MEMBRAN DALAM PENYISIHAN PARAMETER PENCEMAR
LIMBAH BATIK ALIRAN CROSSEFLOW**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)
Program Studi Teknik Lingkungan.

Diajukan Oleh :

FATIA HEDIANA
NPM: 1652010013

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2020**

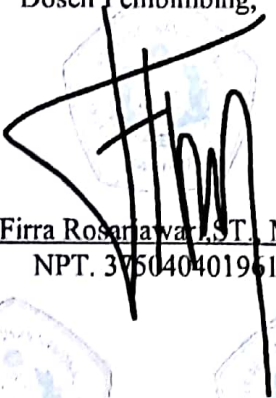
**KOMBINASI AMPAS TEBU DAN KITOSAN SEBAGAI
MEMBRAN DALAM PENYISIHAN PARAMETER PENCEMAR
LIMBAH BATIK ALIRAN CROSSFLOW**

Diajukan Oleh :

FATIA HEDIANA
NPM 1652010013

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

Menyetujui
Dosen Pembimbing,


Firra Rosariawan, ST., MT
NPT. 305040401961

Mengetahui
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR


Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

CURRICULUM VITAE

PENELITI				
Nama Lengkap	Fatia Hediana			
Fakultas/Program Studi	Fakultas Teknik/Teknik Lingkungan			
N.P.M	1652010013			
Tempat, Tanggal Lahir	Cilacap, 14 November, 1998			
Alamat	Jl. Rajawali no. 25 RT 02/03, Cilacap.			
Nomor Telepon/HP	081391523904			
E-mail	fatiahediana14@gmail.com			
PENDIDIKAN				
No.	Tingkat Edukasi	Intitusi	Program Studi	Tahun Kelulusan
1.	SD	SDN Tegalreja 04 Cilacap	-	2010
2.	SMP	SMPN 4 Cilacap	-	2013
3.	SMA	SMAN 2 Cilacap	IPA	2016
4.	Universitas	UPN “Veteran” Jawa Timur	Teknik Lingkungan	2020
TUGAS AKADEMIK				
No.	Tugas /Kegiatan	Judul/Tempat Pelaksanaan	Tahun	
1.	Kuliah Lapangan	SPAM Kartamantul, IPLT Sewon, Batik Danar Hadi, PT Mirota KSM	2019	
2.	Kuliah Kerja Nyata	Desa Pucanganom, Kecamatan Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo	2020	
3.	Kerja Praktik	PT. Pertamina RU IV Cilacap	2019	
4.	Tugas Perencanaan	Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Farmasi	2019	
5.	Skripsi	Kombinasi Ampas Tebu dan Kitosan Sebagai Membran dalam Penyisihan Parameter Pencemar Limbah Batik Aliran Crossflow	2020	
IDENTITAS ORANG TUA				
Nama Lengkap	:	Imam Safe'i		
Alamat	:	Jl. Rajawali no.25 RT 02/03 Cilacap		
Nomor Telepon	:	081332588909		
Pekerjaan	:	Karyawan swasta		

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Kombinasi Ampas Tebu dan Kitosan Sebagai Membran Dalam Penyisihan Parameter Pencemar Limbah Batik Aliran *Crossflow*”. Tugas akhir ini dapat selesai tentunya tidak lepas dari peran serta berbagai pihak. Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu menyertai setiap langkah, juga pemberi kemudahan dan kelancaran dalam segala hal.
2. Ibu, Bapak dan Kakak perempuan yang tiada henti memberi dukungan moral maupun material. Segala bentuk semangat dan kekuatan hingga saat ini adalah untuk kalian.
3. Dr. Dra. Jariyah, M.P selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Firra Rosariawari, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membantu, mengarahkan dan mendukung sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Semoga segala bentuk kebaikan yang diberikan akan terbalas kemudian hari.
6. Teman-teman angkatan 2016 yang bersama-sama memperjuangkan mimpi dan harapan masing-masing. Semoga kelak di hari yang lain kita dapat bertemu dengan rasa kekeluargaan yang sama.
7. Sahabat-sahabat tercinta, Windy, Eva, Fahmi, Cici, Atikah dan Delia dan Aditiya yang telah mau menemani masa perkuliahan ini dengan suka dan duka yang dilewati bersama. Segala bentuk kenangan dan peristiwa baik tidak akan terlupakan.
8. Semua pihak terkait yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

9. Diri sendiri, meskipun berat bagimu tapi terima kasih telah mampu berjuang hingga akhir. Berjuanglah lagi dan selalu untuk hal-hal yang lainnya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Surabaya, 10 November 2020

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Ruang Lingkup	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Umum.....	4
2.1.1 Limbah Batik	4
2.1.2 Baku Mutu	5
2.1.3 Bahan Pembentuk Membran.....	5
2.1.4 Bahan Koagulan.....	6
2.1.5 Bahan Pendukung Membran	6
2.1.6 Koagulasi-Flokulasi	6
2.1.7 Teknologi Membran.....	8
2.1.8 Pola Aliran.....	8
2.1.9 <i>Fouling</i>	9
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Proses Filtrasi dengan Membran.....	10
2.2.2 Faktor- Faktor yang Mempengaruhi Proses Filtrasi	11
2.2.3 Ampas Tebu.....	12

2.2.4 Kitosan Kulit Udang	14
2.2.5 Poly Aluminium Chloride (PAC)	15
2.2.6 PVA & PEG.....	15
2.2.7 Total Suspended Solid (TSS).....	16
2.2.8 Chemical Oxygen Demand (COD)	16
2.2.9 Warna	17
2.2.10 Faktor- Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Membran	17
2.2.11 Aliran <i>Crossflow</i>	19
2.2.12 Uji yang Digunakan	19
2.3 Hasil Penelitian Sebelumnya	20
BAB 3 METODE PENELITIAN	22
3.1 Kerangka Penelitian.....	22
3.2 Alat dan Bahan	24
3.2.1 Alat	24
3.2.2 Bahan.....	24
3.3 Cara Kerja	24
3.3.1 Proses Pretreatment	24
3.3.2 Sintesis Material Membran.....	25
3.3.3 Tahap Pembuatan Larutan dan Pencetakan Membran	25
3.3.4 Pengujian Membran Pada Reaktor.....	26
3.4 Variabel.....	27
3.5 Analisis	28
3.6 Jadwal Pelaksanaan	28
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil Penelitian	29
4.1.1 Penelitian Awal	29
4.2 Pembahasan.....	30
4.2.1 Pembuatan Membran.....	30
4.2.2 Kombinasi Membran.....	31
4.2.3 Pengaruh Komposisi Membran Terhadap Nilai Fluks Membran	33
4.2.4 Pengaruh Komposisi Membran Terhadap Penyisihan COD	35

4.2.5 Pengaruh Komposisi Membran Terhadap Penyisihan TSS.....	37
4.2.6 Pengaruh Komposisi Membran Terhadap Penyisihan Warna	39
4.2.7 Pengaruh Aliran Crossflow Terhadap Kinerja Membran.....	41
4.2.8 Analisis Morfologi Membran	41
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN A	49
LAMPIRAN B.....	51
LAMPIRAN C.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Koagulasi – Flokulasi	8
Gambar 2. 2 Skema Pemisahan Oleh Membran.....	10
Gambar 2.3 Ampas Tebu	13
Gambar 2. 4 Sistem Pengaliran	19
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian.....	23
Gambar 3.2 Rangkaian Rancangan Penelitian	26
Gambar 3.3 Susunan dan Detail Reaktor Membran	26
Gambar 4. 1 PVA yang menggumpal	31
Gambar 4.2 Hubungan antara variasi membran dengan waktu kontak pada % removal COD.....	36
Gambar 4.3 Hubungan antara variasi membran dengan waktu kontak pada % removal TSS	38
Gambar 4. 4 Hubungan antara variasi membran dengan waktu kontak pada % removal warna	40
Gambar 4. 5 Morfologi Penampang Melintang Membran.....	42
Gambar 4.6 Morfologi Membran (a) Sebelum dan Membran (b) Setelah Filtrasi	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah Industri Tekstil.....	5
Tabel 2.2 Hasil Analisis Komposisi Ampas Tebu dengan Menggunakan XRF ...	13
Tabel 2.3 Kandungan Kitosan	14
Tabel 2.4 Penelitian Yang Telah Dilakukan	20
Tabel 3. 1 Variabel Bebas	27
Tabel 3.2 Jadwal Kegiatan	28
Tabel 4.1 Karakteristik Awal Limbah Batik	29
Tabel 4.2 Hasil Analisis Limbah Pewarnaan Batik Setelah Proses <i>Pretreatment</i> .	30
Tabel 4.3 Kondisi Membran Sesuai Variasi Kombinasi.....	32
Tabel 4.4 Nilai Fluks pada Setiap Variasi Rasio Kombinasi Membran	34
Tabel 4.5 Nilai Rejeksi Membran Terhadap Penyisihan COD	35
Tabel 4.6 Nilai Rejeksi Membran Terhadap Penyisihan TSS.....	37
Tabel 4.7 Nilai Rejeksi Membran Terhadap Penyisihan Warna	39
Tabel 4.8 Kandungan unsur sebelum filtrasi.....	43
Tabel 4.9 Kandungan unsur sesudah filtrasi	43

ABSTRAK

Pencemaran pada badan air disebabkan karena pembuangan limbah cair secara langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu sehingga menyebabkan limbah tersebut mengandung zat-zat organik yang tinggi dan tidak sesuai dengan baku mutu yang diterapkan. Limbah batik merupakan salah satu industri yang menghasilkan limbah cair yang memiliki kadar *chemical oxygen demand* (COD), *total suspended solid* (TSS) dan warna yang membutuhkan pengolahan terlebih dahulu. Pengolahan dengan menggunakan membran filtrasi merupakan salah satu pengolahan dalam limbah batik. Keunggulan dari pengolahan filtrasi menggunakan membran yaitu konsumsi energi yang rendah, tidak membutuhkan lahan yang luas, serta prosesnya mudah dikombinasi dengan proses pemisahan yang lainnya dan juga bahan baku pembuatan membran yang bervariasi. Membran yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kitosan dan ampas tebu. Penelitian ini menggunakan aliran *crossflow* karena dapat mengurangi fouling yang terjadi. Sebelumnya, proses koagulasi-flokulasi dilakukan sebagai proses pretreatment.

Uji *scanning electron microscope* (SEM), *Energy dispersif x-ray* (EDX). Analisis parameter penelitian yaitu COD, TSS dan warna. Nilai rejeksi COD adalah 42,67% dengan rasio kitosan : PVA 75% : 25% dan waktu kontak 20 menit. Dan nilai rejeksi terhadap penyisihan TSS terbesar yaitu 64,29% didapatkan dari variasi membran kitosan : PVA dengan rasio 75% : 25%. dan nilai rejeksi paling baik untuk penyisihan warna yaitu pada 71,6% didapatkan dari variasi membran kitosan : PVA dengan rasio 75% : 25%. Dengan waktu menit ke-20, karena semakin lama waktu filtrasi maka semakin besar juga nilai rejeksinya yang didapat.

Kata kunci : Membran, ampas tebu, kitosan, limbah batik dan *crossflow*

ABSTRACT

Batik waste is an industry that produces liquid waste that has levels of chemical oxygen demand (COD), total suspended solids (TSS) and colors that require treatment first so as not to cause pollution to surface water. Processing using a filtration membrane is one of the selected treatments. The advantages of filtration processing using membranes are low energy consumption, do not require a large area, and the process is easy to combine with other separation processes as well as various raw materials for making membranes. The membranes used in this research were chitosan and bagasse. The crossflow flow is chosen because it reduces the fouling that occurs. Previously, the coagulation-flocculation process was carried out as a pretreatment process for effectiveness in processing this home industry batik waste. Scanning electron microscope (SEM), Energy dispersive x-ray (EDX) was carried out to determine the morphology and elements contained in the membrane. Analysis of research parameters namely COD, TSS and color. Based on the research results the best COD rejection value was 42.67% and the value rejection to TSS removal was 64.29% and the best rejection value for color removal was 71.6% with a membrane of chitosan: PVA ratio 75%: 25% with a contact time of 20 minutes because the longer the filtration time, the greater the rejection value obtained.

Key words: Membranes, bagasse, chitosan, colour and crossflow