

TUGAS AKHIR

**PEMBUATAN *DISK* KARBON AKTIF SEBAGAI MEDIA FILTRASI
MENGUNAKAN CAMPURAN *POLYETHERSULFONE***

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-I
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh:

AHMAD SURURI

20120130157

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2016

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PEMBUATAN *DISK* KARBON AKTIF SEBAGAI MEDIA FILTRASI
MENGUNAKAN CAMPURAN *POLYETHERSULFONE***

Disusun oleh :

AHMAD SURURI
20120130157

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal April 2016.

Susunan Tim Penguji:

Dosen Pembimbing/Penguji I Dosen Pembimbing/Penguji II

Gunawan Setia P., Ph.D. **Muslim Mahardika., Ph.D.**
NIK. 19810407201310123065 NIP. 197907302012121002

Dosen Penguji III

Ir. Aris Widyo Nugroho, M.T., Ph.D.

NIK. 1970030119950 123 022

Tugas Akhir ini telah dinyatakan sah sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal April 2016

Mengesahkan,

Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Novi Caroko, S.T., M.Eng.

NIP. 197911132005011001

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa Skripsi/Tugas Akhir dengan judul “**Pembuatan Disk Karbon Aktif Sebagai Media Filtrasi Menggunakan Campuran Polyethersulfone**” adalah hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, April 2016

Materai 6000

Ahmad Sururi

HALAMAN MOTO



“Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang”

“Hai orang-orang yang beriman ! Apabila dikatakan kepadamu : “Berlapang-lapanglah dalam majelis,” maka lapanglah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan : Berdirilah kamu, maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.” (Surat Al-Mujaadalah, ayat ; 11)

Dari Anas RA katanya ; Rasullullah SAW bersabda : Barang siapa yang keluar dari rumah sebab mencari Ilmu, maka ia (dianggap) yang menegakkan agama Allah sehingga ia pulang. (HR. Turmudzi)

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan kasih sayang penulis dapat menyelesaikan penelitian untuk Tugas Akhir sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana di Program Studi S1 Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam menyusun Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan apresiasi setinggi-tingginya kepada:

1. Novi Caroko, S.T., M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Gunawan Setia Prihandana, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir atas pengarahan, motivasi, dan bimbingannya selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
3. Muslim Mahardika, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir atas pengarahan, motivasi, dan bimbingannya selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
4. Ir. Aris Widyo Nugroho, M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing III Tugas Akhir atas pengarahan, motivasi, dan bimbingannya selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
5. Wahyudi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Semua Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Mesin yang telah memberikan bekal ilmu bagi penulis selama penulis mengikuti kuliah di Program Studi Teknik Mesin selama kurang lebih 4 tahun.
7. Seluruh karyawan Jurusan Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas bantuan yang telah diberikan selama masa kuliah.
8. Khoirul Anam dan Nur Hidayati selaku kedua orang tua yang berada di rumah yang selalu memberikan dukungan dan do'a selama hidup penulis selama ini.

9. Seluruh anggota *Center of Virtual Design and Manufacturing* yang telah membantu penyelesaian riset Tugas Akhir ini
10. Seluruh rekan seperjuangan Teknik Mesin Angkatan 2012.
11. Semua pihak yang telah berperan dalam seluruh proses pembelajaran yang tidak bisa penulis sebutkan satu - persatu.

Penulis sangat menyadari akan keterbatasan penulis, sehingga Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Harapan penulis adalah Tugas Akhir ini dapat menjadi sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi siapapun yang membacanya. Aamiin.

Yogyakarta, April 2016

Ahmad Sururi
(20120130157)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN MOTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR NOTASI	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Metode Pengumpulan Data dalam Penulisan.....	4
1.7. Sistematika Penulisan	4

BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Kajian Pustaka	6
2.2. Dasar Teori	7
2.2.1. Air.....	7
2.2.2. Karbon Aktif.....	16
2.2.3. Adsorpsi Karbon Aktif.....	17
2.2.4. <i>Polyethersulfone Solution</i>	18

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian	21
3.2. Rancangan Penelitian.....	23
3.3. Bahan dan Alat Penelitian.....	23
3.4. Persiapan Bahan dan Alat	26
3.5. Pembuatan <i>Disk</i> Karbon Aktif.....	26
3.6. Pengujian <i>Disk</i> Karbon Aktif.....	27
3.7. Perbandingan Berat <i>Disk</i> Karbon Aktif	28
3.8. Pengujian Adsorpsi <i>Disk</i> Karbon Aktif Menggunakan Air Sungai	28
3.9. Pengujian Hasil Filtrasi di Balai Lingkungan Hidup.....	30

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian Unsur Biologi pada Air Sungai	33
4.2. Hasil Pengujian Unsur Kimia pada Air Sungai	35
4.3. Morfologi Permukaan <i>Disk</i> Karbon Aktif	39
4.4. <i>Weight Lost Ratio Disk</i> Karbon Aktif	40

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan 43

5.2. Saran 44

DAFTAR PUSTAKA 45

LAMPIRAN 46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Virus Kolera (www.denniskunkel.com).....	8
Gambar 2.2.	Bakteri <i>Salmonella typhi</i> (www.denniskunkel.com).....	9
Gambar 2.3.	Bakteri <i>Sighella dysentriae</i> (www.denniskunkel.com).....	9
Gambar 2.4.	Protozoa (www.denniskunkel.com)	10
Gambar 2.5.	Bagan mekanisme penularan penyakit infeksi (Sutrisno dan Suciastuti, 2006).....	11
Gambar 2.6.	Karbon Aktif Grabula dan Karbon Aktif Bubuk.....	17
Gambar 2.7.	Cairan <i>Polyethersulfone</i> (PES).....	18
Gambar 3.1.	Diagram Alir Penelitian.....	22
Gambar 3.2.	Karbon Aktif Bubuk	24
Gambar 3.3.	Cairan <i>Polyethersulfone</i>	24
Gambar 3.4.	Air Sungai/Air Permukaan	25
Gambar 3.5.	Karbon Aktif Bubuk dan <i>Polyethersulfone</i>	26
Gambar 3.6.	Pemanasan <i>Disk</i> Karbon Aktif	27
Gambar 3.7.	<i>Disk</i> Karbon Aktif Setelah Kompaksi	27
Gambar 3.8.	Perendaman <i>Disk</i> Karbon Aktif.....	28
Gambar 3.9.	Pengujian adsorpsi <i>disk</i> karbon aktif	29
Gambar 4.1.	Grafik Perbandingan Hasil <i>Treatment</i> menggunakan Serbuk Karbon Aktif dengan CA <i>Disk</i>	34
Gambar 4.2.	Hasil pengujian kekeruhan sebelum dan sesudah <i>ditreatment</i>	37
Gambar 4.3.	Hasil pengujian air sungai sebelum dan sesudah <i>ditreatment</i> dengan parameter pH.....	39
Gambar 4.4.	<i>Disk</i> karbon aktif dengan 30%, 40%, dan 50% PES <i>Solution</i>	40
Gambar 4.5.	Grafik <i>Weight loss ratio</i>	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Peraturan Menteri Kesehatan Tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Air Minum	15
Tabel 3.1. Alat Penelitian	25
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Unsur Biologi pada Air Sungai Sebelum dan Sesudah dilakukan <i>Treatment</i>	33
Tabel 4.2. Hasil pengujian air sungai sebelum dan sesudah <i>ditreatment</i> dengan parameter bau	35
Tabel 4.3. Hasil pengujian kekeruhan air sungai sebelum dan sesudah <i>treatment</i>	36
Tabel 4.4. Tabel hasil pengujian air sungai sebelum dan sesudah <i>treatment</i> dengan parameter pH.....	38
Tabel 4.5. <i>Weight loss ratio disk</i> karbon aktif	41

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

PES	= <i>Polyethersulfone</i>
PEG	= <i>Polyethylene glycol</i>
PVP	= <i>Polyvinylpyrrolidone</i>
DMAc	= <i>N, N-Dimethylacetamide</i>
NTU	= <i>Nephelometric Turbidity Unit</i>
WLR	= <i>Weight Loss Ratio</i>
MPN	= <i>Most Probable Number</i>
PFU	= <i>Plaque-Forming Units</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Pengujian Laboratorium Biologi Lingkungan	47
Lampiran 2	Hasil Pengujian Laboratorium Fisika Kimia Air.....	48

INTISARI

Dalam penelitian ini, kami menjelaskan fabrikasi sistem teknologi pemurnian air menggunakan karbon aktif. Karbon aktif dianggap sebagai adsorben berpotensi mampu untuk menghilangkan senyawa organik dan disinfektan sisa dalam persediaan air karena struktur mikro yang tinggi dan reaktivitas permukaannya yang tinggi. Dalam rangka untuk memanfaatkan keuntungan dari karbon aktif, kami membuat karbon aktif menjadi bentuk *disk* karbon aktif (*AC-disc*). *Polyethersulfone* (PES) *Solution* digunakan sebagai pengikat untuk bubuk karbon aktif. Komposisi yang berbeda untuk karbon aktif dan PES *Solution* digunakan untuk menemukan rasio ikatan terbaik. *AC-Disk* kemudian diperlakukan di bawah percobaan aliran air selama 48 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi 100% dari karbon aktif dan 30% PES *Solution* didapatkan erosi terendah setelah melakukan uji aliran air. Hasil uji penyaringan menunjukkan bahwa campuran karbon aktif dengan 30% PES *Solution* mampu menghilangkan bakteri sebanyak 99,99%.

Kata kunci: *Karbon Aktif, Polyethersulfone.*

ABSTRACT

In this research, we describe the fabrication of water filtration technology system utilizing activated carbon. The activated carbon is considered as potential adsorbents for the removal of organic compounds and residual disinfectants in water supplies due to its high microporous structure and a high reactivity of their surface. In order to exploit the advantages of activated carbon, we made the activated carbon into a compacted activated-carbon-disc shape (AC-disc). Polyethersulfone (PES) solution was used as bonding agent for the activated carbon powder. Different composition for the activated carbon and PES solution were used to find the best bonding ratio. The AC-discs were then treated under water stream experiment for 48 hours. The experiment result shows that composition of 100% of activated carbon and 30% PES solution perform the lowest erosion after performing water stream test. The result of filtration test show the mixture of activated carbon with 30% of PES Solution adequate for the removal bacteria as much as 99,99%.

Keywords: Activated Carbon, Polyethersulfone.