

LAPORAN AKHIR

**PENGARUH MEDIA FILTER TERHADAP PERUBAHAN SIFAT AIR
PAYAU MELALUI PROSES *WATER TREATMENT***



**Diajukan Sebagai Persyaratan untuk Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia**

Oleh :

**Renny Eka Dhamayanti
0613 3040 0310**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2016**

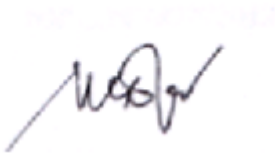
LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**PENGARUH MEDIA FILTER TERHADAP PERUBAHAN SIFAT AIR
PAYAU MELALUI PROSES *WATER TREATMENT***

Oleh:

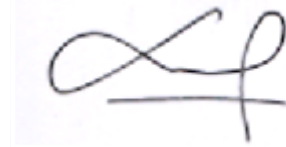
**Renny Eka Dhamayanti
0613 3040 0310**

Pembimbing I,



**Ir. M. Zaman, M.Si., M.T.
NIP. 195907031991021001**

**Palembang, Agustus 2016
Pembimbing II,**



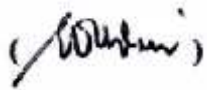



**Dr. Ir. Leila Kalsum, M.T.
NIP. 196212071989032001**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**



**Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIP. 196904111992031001**

**Telah Diseminarkan di Hadapan Tim Penguji
Di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 3 Agustus 2016**

| Tim Penguji | Tanda Tangan |
|--|---|
| 1. Ir. Erwana Dewi, M.Eng. NIP. 196011141988112001 |  |
| 2. Ir. Jaksen M. Amin, M.Si. NIP. 196209041990031002 |  |
| 3. Yuniar, S.T., M.Si. NIP. 197306211999032001 |  |
| 4. Indah Purnamasari, S.T., M.Eng. NIP. 198703272012122002 |  |

**Palembang, Agustus 2016
Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**


Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIP. 196904111992031001



ABSTRAK

Pengaruh Media Filter Terhadap Perubahan Sifat Air Payau Melalui Proses *Water Treatment*

(Renny Eka Dhamayanti, 2016, 56 Halaman, 10 Tabel, 24 Gambar, 4 Lampiran)

Sumatera Selatan, terutama di wilayah kabupaten Banyuasin, banyak terdiri dari lahan rawa yang banyak terdapat kayu gelam yang berkadar asam tinggi, di samping itu, selalu terjadi perubahan musim, dimana pada saat musim kemarau air di daerah tersebut mengalami perubahan derajat keasaman hingga menyebabkan air menjadi payau. Air payau umumnya mengandung senyawa koloid yang bercampur dengan rasa payau dan sedikit asin yang tidak bisa dikonsumsi masyarakat sebagai air minum. Unit pengolahan air payau dengan proses koagulasi – aerasi, filtrasi dual media, mikrofiltrasi, dan reverse osmosis ini dibuat untuk mengolah air payau menjadi air tawar layak minum. Media filter pada penelitian ini digunakan untuk menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) yang terdapat pada air payau. Media filter yang digunakan adalah filter dual media dengan kombinasi mangan zeolit – pasir silika dan kombinasi karbon aktif – pasir silika. Setelah dilakukan pengambilan sampel (effluent) keluaran filter dual media dengan pengulangan sebanyak lima kali, hasilnya menunjukkan efektivitas media filter mangan zeolit – pasir silika mencapai 67,3% dalam menurunkan kadar besi (Fe), sedangkan media filter karbon aktif – pasir silika hanya memiliki efektivitas sebesar 60%. Sementara itu, dalam menurunkan kadar mangan (Mn), kedua jenis filter dual media ini memiliki efektivitas yang sama, yaitu lebih dari 85%. Secara keseluruhan, unit pengolahan air payau hasil rancangan ini telah menghasilkan air layak minum dengan karakteristik pH, kekeruhan, TDS (*Total Dissolved Solid*), salinitas (kadar garam), kadar besi (Fe), dan kadar mangan (Mn) yang memenuhi standar PERMENKES RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010.

Kata Kunci: Air Payau, Karbon Aktif, Mangan Zeolit, Media Filter, Pasir Silika

ABSTRACT

The Effect Of Media Filter Toward The Changing Of Brackish Water Properties Through Water Treatment Process

(Renny Eka Dhamayanti, 2016, 56 Pages, 10 Tables, 24 Pictures, 4 Enclosures)

South Sumatra, especially in the district Banyuasin, largely composed of swamp in which there are many softwood-yield high acid, in addition, always there is a change of the season, at which time the dry season the water in the area has changes in acidity, causing the water becomes brackish. Brackish water generally contains colloid compound mixed with brackish and slightly salty flavor that can not be consumed by people for drinking water. Brackish water treatment unit processes with coagulation – aeration, dual media filtration, microfiltration and reverse osmosis is designed to treat brackish water into drinking water. Media filter on the study was used to decrease levels of iron (Fe) and manganese (Mn) contained in brackish water. Media filter used is a dual media filter with a combination of manganese zeolite – silica sand and a combination of activated carbon – silica sand. After sampling (effluent) output dual media filter with repetition five times, the results show the effectiveness of the manganese zeolite – silica sand media filter reaching 67.3% in decreasing levels of iron (Fe), while the activated carbon – silica sand media filter only has effectiveness by 60%. Meanwhile, in decreasing levels of manganese (Mn), both types of dual media filter has the same effectiveness, ie 88%. Overall, unit brackish water treatment design results have produced potable water to the specific characteristics of pH, turbidity, TDS (Total Dissolved Solid), salinity (salt content), levels of iron (Fe) and levels of manganese (Mn) which meet the standards PERMENKES No. 492/Menkes/Per/IV/2010.

Keywords: *Brackish Water, Activated Carbon, Manganese Zeolite, Media Filter, Silica Sand*

MOTTO

“Bila kau tak tahan lelahnya belajar, maka kau harus menahan perihnya kebodohan.” (Imam Asy-Syafi’i)

“Allah SWT mencela sikap lemah, tidak bersungguh-sungguh, tetapi kamu harus memiliki sikap cerdas dan cekatan, namun jika kamu tetap terkalahkan oleh suatu perkara, maka kamu berucap ‘cukuplah Allah menjadi penolongku, dan Allah sebaik-baik pelindung.’”
(HR. Abu Dawud)

“Karena dengan sabar kita menjadi kuat. Dengan ikhlas kita tidak akan kehilangan. Dan dengan bersyukur kita akan selalu bahagia.”

Laporan Akhir ini Kupersembahkan kepada:

- ❖ Bapak dan Ibuku Tercinta
- ❖ Adikku Tersayang
- ❖ Keluargaku di Lingkaran Cinta
- ❖ Saudara-saudaraku di LDK KARISMA
- ❖ Teman-teman KA'13
- ❖ Almamaterku

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan judul **“Pengaruh Media Filter Terhadap Perubahan Sifat Air Payau Melalui Proses *Water Treatment*”** dengan sebaik-baiknya dan tepat pada waktunya. Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari sepenuhnya tanpa bantuan berbagai pihak, laporan ini tidak dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis selama menjalani proses pembuatan alat dan penyusunan laporan akhir ini, antara lain:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. , selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Carlos R.S., S.T., M.T., selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Adi Syakdani, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Ir. Muhammad Zaman, M.Si., M.T., selaku pembimbing utama Laporan Akhir
6. Dr. Ir. Leila Kalsum, M.T., selaku pembimbing kedua Laporan Akhir
7. Bapak, Ibu Staff pengajar, Teknisi, dan Administrasi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
8. Orang tua tercinta yang telah mendukung dan mendoakan dalam menyelesaikan Laporan Akhir
9. Rekan-rekan 6 KA Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
10. Teman-teman di LDK Karisma yang senantiasa memberi semangat, dukungan, dan doa dalam menyelesaikan Laporan Akhir

11. Pihak-pihak lain yang telah membantu selama penelitian dan penyelesaian laporan ini

Penulis berharap agar Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca dan adik-adik tingkat di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|-------------|
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3. Tujuan..... | 2 |
| 1.4. Manfaat..... | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Pengertian Air Payau..... | 4 |
| 2.2 Karakteristik Air..... | 5 |
| 2.2.1 Karakteristik Air Berdasarkan Parameter Fisik..... | 5 |
| 2.2.2 Karakteristik Air Berdasarkan Parameter Kimia..... | 5 |
| 2.3 Pengertian Air Minum..... | 7 |
| 2.4 Syarat Air Minum Bagi Kesehatan | 7 |
| 2.5 Pengolahan Air Payau | 8 |
| 2.5.1 Unit Pretreatment..... | 8 |
| 2.5.1.1 Koagulasi | 8 |
| 2.5.1.2 Aerasi | 12 |
| 2.5.1.3 Filtrasi | 14 |
| 2.5.2 Unit Reverse Osmosis (RO) | 18 |
| 2.5.2.1 Teori Reverse osmosis (RO)..... | 18 |
| 2.5.2.2 Prinsip Kerja Reverse Osmosis (RO) | 20 |
| 2.6 Proses Desalinasi Air Payau dengan Reverse Osmosis | 22 |
| | |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | |
| 3.1. Pendekatan Desain Fungsional..... | 24 |
| 3.2. Pendekatan Desain Struktural | 24 |
| 3.2.1. Desain Alat | 27 |
| 3.2.2. Pembuatan Alat..... | 29 |
| 3.3. Pertimbangan Percobaan | 30 |
| 3.3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian..... | 30 |
| 3.3.2. Bahan Dan Alat..... | 31 |
| 3.3.3. Perlakuan Dan Analisis Statistik Sederhana..... | 32 |
| 3.4. Pengamatan | 32 |
| 3.5. Prosedur Percobaan | 32 |
| 3.5.1. Persiapan Sampel | 32 |
| 3.5.2. Penentuan Dosis Optimum Koagulan | 33 |

| | |
|--|-----------|
| 3.5.3. Prosedur Percobaan Pengolahan Air Payau | 33 |
| 3.5.4. Prosedur Uji Kinerja Filter Dual Media | 34 |
| 3.5.5. Prosedur Analisa pH (SNI 06-6989.11-2004)..... | 35 |
| 3.5.6. Prosedur Analisa TDS (SNI 06-6989.27-2004) | 35 |
| 3.5.7. Prosedur Analisa Salinitas..... | 37 |
| 3.5.8. Prosedur Analisa Keekeruhan (SNI 06-6989.25-2004) . | 37 |
| 3.5.9. Penentuan Kadar Fe dengan Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SNI 06-6989.4-2004) | 38 |
| 3.5.10. Penentuan Kadar Mn dengan Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SNI 06-6989.5-2004)..... | 40 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 43 |
| 4.1. Hasil | 43 |
| 4.1.1. Hasil Analisa Karakteristik Air Payau | 43 |
| 4.1.2. Hasil Uji Kinerja Filter Dual Media..... | 43 |
| 4.1.3. Hasil Analisa Kualitas Air..... | 45 |
| 4.2. Pembahasan | 46 |
| 4.2.1. Analisis Karakteristik Air Payau | 46 |
| 4.2.2. Analisis Kinerja Filter Dual Media | 46 |
| 4.2.3. Analisis Kualitas Air | 48 |
| 4.2.4. Analisis Terhadap Alat Pengolahan Air Payau Hasil Rancangan | 55 |
| BAB V PENUTUP | 56 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 56 |
| 5.2. Saran..... | 56 |
| DAFTAR PUSTAKA | 57 |
| LAMPIRAN..... | 61 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| 1. Parameter Wajib Persyaratan Kualitas Air Minum | 8 |
| 2. Standar kualitas air baku untuk air umpan unit <i>Reverse Osmosis</i> | 23 |
| 3. Paduan Kualitas Air Hasil Pengolahan Sistem RO..... | 23 |
| 4. Hasil Analisa Karakteristik Air Payau | 43 |
| 5. Hasil Uji Kinerja Filter Mangan Zeolit-Pasir Silika Terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe) | 44 |
| 6. Hasil Uji Kinerja Filter Mangan Zeolit-Pasir Silika Terhadap Penurunan Kadar Mangan (Mn) | 44 |
| 7. Hasil Uji Kinerja Filter Karbon Aktif-Pasir Silika Terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe)..... | 44 |
| 8. Hasil Uji Kinerja Filter Karbon Aktif-Pasir Silika Terhadap Penurunan Kadar Mangan (Mn) | 45 |
| 9. Hasil Analisa Kualitas Air dengan Filter Mangan Zeolit -Pasir Silika..... | 45 |
| 10. Hasil Analisa Kualitas Air dengan Filter Karbon Aktif-Pasir Silika..... | 45 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| 1. Poly Aluminium Chloride (PAC)..... | 11 |
| 2. Aluminium Sulfat..... | 12 |
| 3. Aerasi Menggunakan Sistem Gravitasi | 13 |
| 4. Aerasi Menggunakan Penambahan Udara Ke Dalam Air | 13 |
| 5. Aerasi Dengan Penyemprotan Air Dari Atas | 14 |
| 6. Mangan Zeolit | 16 |
| 7. Karbon Aktif..... | 17 |
| 8. (a) Pasir Silika Halus dan (b) Pasir Silika Kasar..... | 17 |
| 9. Cartridge Filter (Membran Mikrofiltrasi)..... | 18 |
| 10. Membran RO Spiral Wound..... | 19 |
| 11. Prinsip dasar proses osmosis balik (<i>Reverse Osmosis</i>) | 21 |
| 12. Tangki Koagulasi | 25 |
| 13. Filter Dual Media | 25 |
| 14. Cartridge Filter | 26 |
| 15. Membran Reverse Osmosis..... | 26 |
| 16. Unit pengolahan air payau a) Tampak 3D Kiri, b) Tampak 3D Kanan, c) Tampak Depan, d) Tampak samping | 27 |
| 17. Unit Pengolahan Air Payau dengan Sistem Reverse Osmosis beserta Keterangannya..... | 28 |
| 18. Diagram Alir Penelitian..... | 42 |
| 19. Pengaruh Media Filter Terhadap % Penyisihan Besi (Fe) | 47 |
| 20. Perubahan Nilai pH Air Payau | 49 |
| 21. Perubahan Kekeruhan Air Payau | 51 |
| 22. Perubahan TDS Air Payau | 52 |
| 23. Perubahan Salinitas Air Payau | 53 |
| 24. Perubahan Konsentrasi Besi (Fe) Air Payau | 54 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|--------------------------|---------|
| I. Data Pengamatan | 61 |
| II. Perhitungan..... | 65 |
| III. Gambar | 68 |
| IV. Surat – Surat | 72 |