

***PROTOTYPE PENGOLAHAN AIR LAUT MENJADI AIR MINUM  
(STUDI PERPINDAHAN MASSA DIFUSI PADA PACKING FILTER)***



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

**Oleh:  
DESI ANDRAYANI  
0612 3040 1057**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
JURUSAN TEKNIK KIMIA  
PALEMBANG  
2015**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**

***PROTOTYPE PENGOLAHAN AIR LAUT MENJADI AIR MINUM  
(STUDI PERPINDAHAN MASSA DIFUSI PADA PACKING FILTER)***

**Oleh :**

**DESI ANDRAYANI  
0612 3040 1057**

**Pembimbing I,**

**Ir. Nyayu Zubaidah, M. Si  
NIP. 195501011988112001**

**Palembang, Juni 2015  
Pembimbing II,**

**Ir. H. M Yerizam, M.T  
NIP. 196107091989031002**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Ir. Robert Junaidi, M.T.  
NIP. 196607121993031003  
ABSTRAK**

***PROTOTYPE PENGOLAHAN AIR LAUT MENJADI AIR MINUM  
(STUDI PERPINDAHAN MASSA DIFUSI PADA PACKING FILTER)***

---

(Desi Andrayani , 2015, 57 Halaman, 5 Tabel, 12 Gambar, 3 Lampiran)

Kebutuhan akan pentingnya air bersih tidak diimbangi dengan kesadaran untuk melestarikan air, sehingga memberikan dampak yang besar terhadap kesehatan maupun sosial. Sulitnya masyarakat di beberapa daerah di Indonesia dalam memenuhi kebutuhan air bersih saat ini masih menjadi permasalahan yang belum terpecahkan terutama masyarakat yang hidup di kawasan pesisir pantai. Untuk menanggulangi masalah tersebut, dikembangkan alat untuk memproduksi air bersih dan air minum. Pada *Prototype* yang dirancang ini menggunakan metode filtrasi dan evaporasi yaitu dengan cara menguapkan sebagian pelarut dari suatu campuran dengan proses pemanasan. Produk yang dihasilkan berupa air murni. alat ini mampu memisahkan garam-garam mineral dan logam-logam yang terkandung di air laut dengan proses pemanasan dimana pemisahan tersebut dapat di pisahkan dengan menguapkan air yang berupa zat cair yang mudah menguap. Pada proses filtrasi di peroleh difusi NaCl terhadap air yaitu  $1,5909 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$  dengan laju difusivitas terbesar yaitu  $4,8951 \times 10^{-9} \text{ kg mol NaCl/m.s}^2$  pada filter zeolit kasar.

Kata kunci: air laut, air minum, prototype, filtrasi, evaporasi, perpindahan massa difusi

## **ABSTRACT**

### **SEA WATER-INTO-DRINKING WATER PROCESSING PROTOTYPE (STUDY OF DIFFUSION MASS TRANSFER AT PACKING FILTER)**

*(Desi Andrayani, 2015, Page 57, Table 5, Figure 12, Appendix 3)*

The importance of clean water are not balanced with awareness to conserve water, so providing a big impact for healthy and social. The difficulty of people in several regions in Indonesia needs of clean water is still an unsolved problem, especially people are living in coastal areas. To solve this problems, we design sea water-into-drinking water processing prototype. In the prototype designed using filtration dan evaporation method by evaporating some of the solvent from a mixture with the heating process. The product is pure water. the prototype is able to separate the salt and metal that are contained in sea water with the heating process. It can separated by evaporating water in the form of volatile liquid. In filtration, diffusion of NaCl into water is  $1,5909 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$  with the largest diffusivity rate is  $4,8951 \times 10^{-9} \text{ kg mol NaCl/m.s}^2$  from coarse zeolite.

*Keywords: sea water, drinking water, prototype, filtration, evaporation, diffusion mass transfer*

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Penelitian dan menyusun Laporan Akhir. Adapun judul Penelitian dalam Laporan Akhir ini adalah ***Prototype Pengolahan Air Laut Menjadi Air Minum (Studi Perpindahan Massa Difusi Pada Packing Filter)***

Laporan Akhir merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus dilaksanakan sebagai syarat kelulusan Diploma Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Laporan ini didasarkan pada penelitian yang dilakukan di Laboratorium Kimia Satuan Proses Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Selama penulisan laporan dan penyusunan laporan, penulis mendapatkan begitu banyak bantuan dari berbagai pihak. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

- 1) RD. Kusumanto, S.T, M.M., Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
- 2) Ir. Robert Junaidi, M.T., Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
- 3) Zulkarnain, S.T, M.T., Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
- 4) Ir. Nyayu Zubaidah M.Si., selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir.
- 5) Ir. M. Yerizam, M.T., selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir.
- 6) Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Pengajar Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
- 7) Seluruh Teknisi Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
- 8) Seluruh Staf Administrasi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
- 9) Teman-teman angkatan 2015 jurusan Teknik Kimia Polteknik Negeri Sriwijaya
- 10) Semua pihak yang telah ikut berpartisipasi membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga uraian dalam laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juni 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Manfaat Penelitian .....	3
1.4 Perumusan Masalah .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pengertian Air .....	4
2.2 Proses Pengolahan Air .....	4
2.2.1 Filtrasi .....	4
2.2.2 Evaporasi .....	5
2.3 <i>Packing Filter</i> .....	6
2.4 Karakteristik Air Minum .....	8
2.5 Air Laut .....	10
2.6 Mekanisme Penguapan Air Laut .....	10
2.7 Karakteristik Air Laut .....	11
2.8 Difusi .....	13
2.9 Adsorpsi .....	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Rancangan Fungsional .....	19
3.2 Rancangan Struktural .....	20
3.3 Flowchart .....	23
3.3.1 Rancangan Alat .....	23
3.3.2 Mekanisme Proses Alat .....	24
3.4 Pertimbangan Penelitian .....	25
3.4.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	25
3.4.2 Bahan dan Alat Analisa .....	25
3.4.3 Bahan dan Alat Rancangan <i>Prototype</i> .....	26
3.4.4 Prosedur Penelitian .....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Pertimbangan Penelitian .....	29
4.1.1 Rangkaian Alat .....	29

4.1.2 Kinerja Alat .....	29
4.1.3 Hasil .....	30
4.2 Pembahasan .....	31
4.2.1 Salinitas .....	32
4.2.2 Laju Difusivitas .....	33
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Saran.....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>38</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Persyaratan mutu air minum dalam kemasan sesuai syarat mutu SNI 01-3553-2006 .....	9
2. Laju Difusivitas.....	31
3. Konsentrasi Salinitas Sampel (Air Laut) .....	38
4. Difusivitas Cairan .....	49
5. Properties Of Liquid Water .....	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Evaporator Tabung Horizontal.....	6
2 Susunan <i>Filter</i> .....	7
3 Gerakan Acak Pada Proses Difusi.....	15
4 Prinsip Perpindahan Massa .....	15
5 Sand Filter .....	20
6 Evaporator .....	21
7 Kondensor .....	22
8 Skema Perancangan Alat.....	23
9 Skema Proses Produksi Air Minum .....	24
10 <i>Prototype</i> Pengolahan Air Laut menjadi Air Minum.....	30
11 Grafik Hubungan Antara Laku Alir Terhadap Pengurangan Salinitas .....	32
12 Grafik Hubungan Antara Pengurangan Salinitas terhadap laju difusivitas .....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data dan Perhitungan .....	38
2. Prosedur Kerja .....	51
3. Gambar-Gambar.....	54
4. Surat – surat .....	57