

LAPORAN AKHIR

PROTOTYPE ALAT PENGOLAHAN AIR LAUT MENJADI AIR MINUM (PENGARUH VARIASI KOAGULAN DAN PACKING FILTER TERHADAP KUALITAS AIR DENGAN ANALISA TDS, DO, SALINITAS DAN KANDUNGAN LOGAM Mg^{2+} DAN Ca^{2+})



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

Oleh:

**Zefrina Destrina
0612 3040 1054**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2015**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

PROTOTYPE ALAT PENGOLAHAN AIR LAUT MENJADI AIR MINUM
(PENGARUH VARIASI KOAGULAN DAN *PACKING FILTER* TERHADAP
KUALITAS AIR DENGAN ANALISA TDS, DO, SALINITAS DAN
KANDUNGAN LOGAM Mg^{2+} DAN Ca^{2+})

Oleh :

Zefrina Destrina
0612 3040 1054

Pembimbing I,

Palembang, Juli 2015
Pembimbing II,

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

Ir. H. Jaksen M.Amin, M.Si.
NIP 196209041990031002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. Robert Junaidi, M.T
NIP 1966071993031003

MOTTO

“Do the best for yourself and your future”

“Do everything to make yourself useful for many people”

“Berusaha dan berdo’a merupakan kunci dari segalanya”

“Bermimpi itu suatu hal yang sangat diharuskan, karena dengan memiliki mimpi kita akan memiliki tujuan yang dapat mendorong semangat dan usaha serta memotivasi kita dalam merealisasikan tujuan tersebut”

(Penulis)

Laporan ini Kupersembahkan Untuk:

- *Ayah dan Ibuku Tercinta.*
- *Kakak Abang, Adik serta Keponakanku Tersayang.*
- *Para Pendidik yang Kuhormati.*
- *Seorang sahabat hati, my future life partner forever and ever.*
- *Para sahabatku Fitri, Lola, Nanda Dwiputri, Prima Hardiyanti Akbar dan Ruthmawati Siagian beserta seluruh teman seperjuangan di KIB'12 tercinta.*
- *Teman seperjuangan LA, Arizka Yulianti dan Intan Farrah Diba*
- *Almamaterku.*

ABSTRAK

Prototype Alat Pengolahan Air Laut Menjadi Air Minum (Pengaruh Variasi Koagulan dan Paking Filter Terhadap Kualitas Air dengan Analisa TDS, DO, Salinitas dan Kandungan Logam Mg^{2+} dan Ca^{2+})

(Zefrina Destrina, 2015, 40 Halaman, 3 Tabel, 12 Gambar, 4 Lampiran)

Sekitar 16,42 juta jiwa penduduk Indonesia merupakan masyarakat yang hidup di kawasan pesisir. Masih rendahnya produktivitas mereka menyebabkan mereka sulit untuk keluar dari ketidaksejahteraan. Kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai pengolahan air bersih ini akan berdampak pada kesehatan masyarakat. Untuk menanggulangi masalah tersebut, maka dibuat *prototype* alat yang dapat mengolah air laut menjadi air minum ini sebagai solusi untuk mengatasi kelangkaan air bersih dan air minum yang dapat menaikkan produktivitas sesuai standar baku mutu Kementerian Kesehatan Republik Indonesia sehingga mampu meningkatkan tingkat kesejahteraan masyarakat di kawasan pesisir tersebut. *Prototype* alat ini menggunakan metode filtrasi, evaporasi dan kondensasi sehingga dihasilkan air bersih tanpa garam dan pengotor. Pada prosesnya dilakukan perlakuan awal berupa koagulasi dan sedimentasi serta dilakukan penggunaan variasi *packing filter* untuk menentukan optimasi kinerja alat terhadap kualitas air. Pada proses ini juga dilakukan analisa terhadap karakteristik produk air minum yang dihasilkan, dimana uji analisa yang dilakukan berupa parameter fisik dan parameter kimia. Pada parameter fisik, analisa yang dilakukan yaitu: warna, bau, rasa dan zat padat terlarut (TDS) sedangkan parameter kimia berupa: oksigen terlarut (DO), salinitas, kandungan logam Mg^{2+} dan Ca^{2+} . Hasil uji analisa air kualitas *prototype* alat pengolahan air laut menjadi air minum ini telah terbukti sesuai standar kualitas SNI air minum dari masing – masing parameter analisa yang dilakukan, dengan kata lain *prototype* alat pengolahan air laut menjadi air minum ini terbukti dapat di implementasikan di kehidupan masyarakat pesisir dengan kualitas yang baik.

Kata Kunci : *prototype* alat, pengolahan air laut, masyarakat pesisir, filtrasi, evaporasi, air minum, variasi koagulan.

ABSTRACT

Prototype Processing Seawater into Drinking Water (The Effect of Variation Coagulant and Packing Filter Toward Water Quality with Analysis of TDS, DO, Salinity, Ca^{2+} and Mg^{2+} contents)

(Zefrina Destrina, 2015, 40 Pages, 3 Table, 12 Picture, 4 Attachment)

Approximately 16.42 million population of Indonesia is the people who live in coastal areas. The low they productivity cause they are difficult to get out of non-being. Lack of public knowledge about water treatment will have an impact on public health. To solve these problems, it created a prototype that can process sea water into drinking water as a solution to overcome the scarcity of clean water and drinking water corresponding quality standards of the Ministry of Health Republic of Indonesia so as to improve the welfare of the people in the coastal areas. This prototype is using methods of filtration, evaporation and condensation to produce clean water without salt and impurities. At the beginning of the treatment water process are coagulation and sedimentation as well as variations of packing filter to determine the performance optimization toward water quality. In this process also conducted an analysis of the characteristics of the resulting product of drinking water, where the test parameter analysis carried out in the form of physical and chemical parameters. In the physical parameters, the analysis carried out, such as: color, smell, taste and dissolved solids (TDS), while chemical parameters such as: dissolved oxygen (DO), salinity, Mg^{2+} and Ca^{2+} contents. The test results of water quality analysis prototype processing seawater into drinking water has been proven to comply with ISO standards, in other words this prototype processing seawater into drinking water has proven can be implemented in the life of coast public with good quality.

Keywords : *prototype, processing seawater, coast public, filtration, evaporation, drinking water, coagulants.*

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, berkah, ridho, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul **“*Prototype Alat Pengolahan Air Laut Menjadi Air Minum (Pengaruh Variasi Koagulan dan *Packing Filter* Terhadap Kualitas Air dengan Analisa TDS, DO, Salinitas dan Kandungan Logam Mg^{2+} dan Ca^{2+})*”**. Laporan akhir ini dibuat berdasarkan penelitian dan berguna sebagai pemenuhan syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan laporan akhir ini banyak terdapat kelemahan dan kekurangan baik dari segi isi materi maupun metode pembahasannya, hal ini dikarenakan keterbatasan ilmu dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis membutuhkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca, sehingga dapat menjadi bahan masukan yang bermanfaat di masa mendatang.

Dalam penulisan laporan akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan dan dorongan material serta dukungan moril dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak RD. Kusumanto, S.T, M.M selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Robert Junaidi, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia.
3. Bapak Zulkarnain, S.T, M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia.
4. Bapak Ir. M.Yerizam, M.T selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. H. Jaksen M.Amin, M.Si selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak/Ibu Dosen Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah membimbing saya selama mengikuti pembelajaran di POLSRI.

7. Para *staff* karyawan & teknisi di Laboratorium Teknik Kimia atas bantuan dalam melaksanakan kegiatan penelitian Laporan Akhir ini.
8. Kedua orang tua penulis yang selalu memanjatkan doa-doa dalam setiap shalatnya, yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materil, semua perhatiannya, kesabaran, serta cinta dan kasih sayang yang diberikan selama ini.
9. Semua saudara dan keluarga besarku kak Tata, abang Yoga, Kevin dan abang Tomi atas restu, motivasi, bantuan moril, materi serta doa yang diberikan kepada penulis selama ini serta keponakan tercinta Azzea Faiha Nadiva yang selalu menghibur.
10. Para sahabat Fitri, Lola, Nanda Dwiputri dan Prima Hardiyanti Akbar serta Ruthmawati Siagian yang selalu memberikan support dan bersama-sama berjuang hingga penyelesaian laporan akhir.
11. Seluruh teman-teman di Jurusan Teknik Kimia terkhusus calon-calon orang sukses, warga KIB'12 tercinta.
12. Arizka Yulianti dan Intan Farrah Diba sebagai teman seperjuangan LA yang saling memotivasi dan memeberikan semangat.
13. Dan semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu, baik materi maupun moril.

Terimakasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan atas seluruh kontribusi yang kalian berikan. Semoga Allah membalas kalian semua dengan pahala dan kebaikan-kebaikan yang setimpal. Dengan segala kerendahan hati, penulis persembahkan laporan ini dengan harapan semoga bermanfaat bagi semua orang yang membacanya terkhusus Jurusan Teknik Kimia.

Palembang, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Perumusan Masalah	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 4
2.1 Pengertian Air	4
2.2 Karakteristik Air	4
2.2.1 Karakteristik Air Berdasarkan Parameter Fisik.....	4
2.2.2 Karakteristik Air Berdasarkan Parameter Kimia.....	6
2.3 Karakteristik Air Minum	7
2.4 Proses Pengolahan Air.....	9
2.4.1 Koagulasi.....	9
2.4.1.1 Koagulan	10
2.4.1.2 PAC (<i>Poly Aluminium Chloride</i>).....	11
2.4.1.3 Batu Kapur (CaCO_3)	12
2.4.1.4 Aluminium Sulfat ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$).....	13
2.4.2 Filtrasi	13
2.4.3 Evaporasi	16
2.5 Air Laut.....	18
2.6 Mekanisme Penguapan Air Laut	18
2.7 Karakteristik Air Laut.....	19
2.8 Mekanisme Penguapan Air Laut Menggunakan Peralatan	22
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 23
3.1 Rancangan Fungsional	23
3.2 Rancangan Struktural	24
3.3 Flowchart	27
3.3.1 Rancangan Alat.....	27

3.3.2 Mekanisme Proses Alat.....	28
3.4 Pertimbangan Penelitian	29
3.4.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	29
3.4.2 Bahan dan Alat Analisa.....	29
3.4.3 Bahan dan Alat Utama	30
3.4.4 Prosedur Percobaan.....	32
3.4.4.1 Rancangan Alat.....	32
3.4.4.2 Kinerja Alat.....	32
3.4.4.3 Analisis Produk.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil.....	33
4.2 Pembahasan.....	34
4.2.1 TDS (<i>Total Dissolved Solid</i>).....	36
4.2.2 DO (<i>Dissolved Oxygen</i>).....	37
4.2.3 Salinitas.....	38
4.2.4 Logam Mg^{2+} dan Ca^{2+}	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Persyaratan mutu air minum dalam kemasan sesuai syarat mutu SNI 01-3553-2006	8
Tabel 2 Data Hasil Analisis Kualitas Air.....	43
Tabel 3 Data Standar Air Minum	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Susunan <i>Filter</i>	15
Gambar 2 Evaporator Tabung Horizontal.....	17
Gambar 3 Sistem Operasi Desalinasi.....	22
Gambar 4 <i>Sand Filter</i>	24
Gambar 5 Evaporator.....	25
Gambar 6 Kondensor	26
Gambar 7 Flowchart Perancangan Alat	27
Gambar 8 Flowchat Proses Produksi Air Laut.....	28
Gambar 9 <i>Prototype</i> Alat Pengolahan Air Laut Menjadi Air Minum	34
Gambar 10 Perbandingan TDS pada Produk	36
Gambar 11 Perbandingan DO pada Produk	37
Gambar 12 Perbandingan Salinitas pada Produk	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data – data	43
Lampiran 2 Prosedur Kerja	45
Lampiran 3 Gambar – gambar	49
Lampiran 4 Surat – menyurat	54