

**RANCANG BANGUN ALAT PEMBUATAN *AQUADEMIN*
METODE TANPA PEMANASAN
(TINJAUAN KINERJA PADA *ION EXCHANGER*)**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan
pada Program Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Kimia Industri
Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya**

O l e h :

**AMALIA RAHMAH
061540421594**

**PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK KIMIA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
TAHUN 2019**

LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

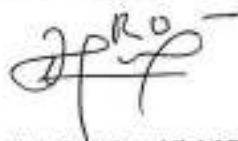
**RANCANG BANGUN ALAT PEMBUATAN *AQUADEMIN*
METODE TANPA PEMANASAN
(TINJAUAN KINERJA PADA *ION EXCHANGER*)**

OLEH :

AMALIA RAHMAH
0615 4042 1594

Palembang, Agustus 2019

Menyetujui,
Pembimbing I,



Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIDN 00012076607

Pembimbing II,



Ir. Fadarina HC., M.T.
NIP 195803151987032001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



**Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji
di Program Studi Sarjana Terapan (DIV) Teknologi Kimia Industri
Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
pada Tanggal 23 Juli 2019**

Tim Penguji:

Tanda Tangan

1. Dr. Ir. Abu Hasan, M. Si
NIDN 0023106402

()

2. Ir. Mustain Zamhari, M. Si
NIDN 0018066113

()

3. Aneasari M, B. Eng., M.Si.
NIDN 0031056604

()

4. Yuniar, S.T., M.Si.
NIDN 0021067303

()

Palembang, Agustus 2019

Mengetahui,
Ketua Program Studi Sarjana Terapan
(DIV) Teknologi Kimia Industri



Ir. Fadarina, HC., M.T.
NIP 195803151987032001

ABSTRAK

**RANCANG BANGUN ALAT PEMBUATAN AQUADEMIN
METODE TANPA PEMANASAN
(Tinjauan Kinerja Unit *Ion Exchanger*)**

Amalia Rahmah, 41 Halaman, 7 Tabel, 12 Gambar

Aquademin merupakan air yang bebas ion atau tanpa mineral. Air demineralisasi merupakan proses penghilangan kation anion yang terkandung didalamnya. *Aquademin* memiliki bermacam-macam kegunaan, yakni sebagai pelarut bahan-bahan kimia, pembuat reagen, pembersih *glass ware* (alat-alat lab), air aki, dan pendingin mesin pemotong baja. *Aquademin* pun dapat menghambat kerak (*scale*) atau lumut (*fouling*) pada peralatan logam serta digunakan dalam kegiatan medis, praktikum kimia, dan biologi. Banyaknya kebutuhan akan *aquademin* di kota Palembang tidak diimbangi dengan penyediaan *aquademin* dari *supplier*. Hal ini ditunjukkan oleh hasil survei yang telah dilaksanakan ke beberapa instansi. Diketahui bahwa jumlah *aquademin* yang diperlukan sebanyak ± 750 liter per bulan. Sementara *aquademin* yang dapat disediakan oleh *supplier* adalah ± 520 liter per bulan. Guna mencukupi kebutuhan *aquademin* di Palembang, maka dilakukan rancang bangun alat pembuatan *aquademin* menggunakan air PDAM sebagai bahan bakunya. Penelitian ini mengkombinasikan teknologi filtrasi bertahap dengan pertukaran ion (*ion exchange*) dengan variasi laju alir umpan, jenis resin terhadap parameter produk (konduktivitas, TDS dan pH) yang dihasilkan pada interval 5 menit, sehingga dapat ditentukan kondisi optimum alat untuk beroperasi secara efektif. Jenis resin yang digunakan yaitu Lewatit monoplus dan Resinex. Jumlah resin dalam *cartridge ion exchanger* yang digunakan seberat 350 gr. Air yang keluar dari *cartridge* ditampung dan diambil setiap 5 menit lalu dianalisa. Penurunan parameter air terendah yang relatif baik terjadi pada penggunaan resinex dengan kecepatan aliran 100 ml/menit, menit ke-25 dengan persen penurunan parameter menjadi, konduktivitas 7,56 mS/cm, TDS 7,55 ppm dan pH 6,92.

Kata kunci: *ion exchanger*, *aquademin*, air demin, resin lewatit monoplus, resinex.

ABSTRACT

**DESIGN OF AQUADEMIN MAKING EQUIPMENT WITH NON-
HEATING METHOD**

(Performance Observation on Ion Exchanger)

Amalia Rahmah, 41 pages, 7 tables, 12 figures

Aquademin is ion free or no mineral water. Demineralized water is the process of removing anion cations. Aquademin has a variety of uses, such as chemical solvent, reagent maker, cleaning glass ware (laboratory equipment), battery water, and cooling of steel cutting machines. Aquademin can also inhibit scale or fouling on metal equipment and is used in medical, chemical, and biological activities. The high demand for aquademin water in the city of Palembang is not matched by the supply of aquademin from suppliers. This is indicated by the results of a survey that has been carried out to several agencies. It is known that the amount of aquademin needed is ± 750 liters per month. While the aquademin that can be provided by suppliers is ± 520 liters per month. In order to meet the aquademin needs in Palembang, the design of aquademin-making equipment was made using PDAM water as raw material. This study combines phased filtration technology with ion exchange with feed flow rate and type of resin variations to the product parameters (conductivity, TDS and pH) produced at intervals of 5 minutes, so that the optimum conditions for the device to operate effectively can be determined. The type of resin used is Lewatit monoplus and Resinex. The amount of resin in the ion exchanger cartridge contains 350 gr. The water that comes out of the cartridge is collected and taken every 5 minutes and then analyzed. The lowest reduction in water parameters that is relatively good occurs with the use of resinex with a flow rate of 100 ml/min, the 25th minute with a percent decrease in the parameter being, conductivity 7.56 mS/cm, TDS 7.55 ppm and pH 6.92.

Keywords: *ion exchanger*, aquademin, demin water, resin lewatit monoplus, resinex.

MOTTO

نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

Al-Baqarah Ayat 286

“Forget the risk and take the fall if its what you want then its worth it all”

Unknown

“Difficult roads lead to beautiful destinations”

Unknown

Kupersembahkan untuk:

- Kedua Orang Tuaku
- Saudara-saudaraku
- Dosen Pembimbing
- Teman-teman Terbaikku
- Almamater yang Kubanggakan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas karunia dan rahmat-Nya penulis dapat mengerjakan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **Rancang Bangun Alat Pembuatan Aquademin (Tinjauan Kinerja pada Ion Exchanger)** sebagai salah satu prioritas utama dalam meningkatkan kualitas pendidikan di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Penulis menyadari dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak, untuk itu saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Carlos R.S.S., S.T., M.T., selaku Pembantu I Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Adi Syakdani, S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia
4. Ahmad Zikri, S.T.,M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia.
5. Ir. Fadarina HC., M.T. selaku Ketua Program Sarjana Terapan D IV Program Studi Teknologi Kimia Industri dan sekaligus Pembimbing II Tugas Akhir.
6. Ir. Robert Junaidi, M.T. selaku Pembimbing I yang telah membantu menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
7. Yuniar, S.T., M.Si selaku Pembimbing Akademik.
8. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Kimia yang telah memberikan ilmu dan ide yang bermanfaat selama mengikuti pembelajaran di Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Seluruh Teknisi di Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya atas bantuan dalam melaksanakan kegiatan penelitian laporan tugas akhir.
10. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan baik berupa moril, materil serta doa yang tulus untuk keberhasilan penulis.
11. Teman-teman Kelas KIA 2015 jurusan Teknik Kimia yang dari awal semester telah berjuang bersama.

12. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah terlibat membantu dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.

Dalam menyusun laporan ini, penulis menyadari masih terdapat kekurangan dengan segala keterbatasan yang ada. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. terutama Bapak/Ibu Dosen dan rekan – rekan mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iv
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Aquademin</i>	6
2.1.1 Pengertian <i>Aquademin</i>	6
2.1.2 Karakteristik <i>Aquademin</i>	7
2.1.3 Standar Kualitas <i>Aquademin</i>	8
2.2 Proses Pembuatan <i>Aquademin</i>	10
2.2.1 Mikrofiltrasi	11
2.2.2 Ultrafiltrasi	11
2.2.3 <i>Reverse Osmosis</i>	13
2.2.4 <i>Ion Exchanger</i>	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Pendekatan Desain Fungsional	21
3.2 Pendekatan Desain Struktural	23
3.3 Pertimbangan Percobaan	26
3.2.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	26
3.2.2 Alat dan Bahan	27
3.2.3 Perlakuan Percobaan	27
3.2.4 Pengamatan	28
3.2.5 Prosedur Percobaan	28

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil..... 30
4.2 Pembahasan 33
 4.2.1 Pengaruh Laju Alir terhadap Konduktivitas *Aquademin* 33
 4.2.2 Pengaruh Laju Alir terhadap TDS *Aquademin* 35
 4.2.3 Pengaruh Laju Alir terhadap pH *Aquademin* 37

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Kesimpulan..... 39
5.2 Saran..... 39

DAFTAR PUSTAKA40

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sifat-Sifat Penting pada <i>Aquademin</i>	7
2. ASTM D1193-91 <i>for Reagent Water</i>	8
3. NCCLS <i>for Purified Water</i>	9
4. ISO 3696 <i>Water for Analytical Laboratory Use</i>	9
5. <i>Pharmacopoeia for Purified Water</i>	9
6. Karakteristik Membran Mikrofiltrasi dan Ultrafiltrasi	13
7. Pengaruh Laju Alir terhadap Kualitas <i>Aquademin</i> pada <i>Ion Exchanger</i>	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur Kimia pada <i>Aquademin</i>	6
2. Pemisahan Partikel oleh Membran	10
3. Struktur Kimia Selulosa Asetat.....	12
4. Karakteristik Membran	14
5. Desain Alat Pembuatan <i>Aquademin</i>	24
6. Rangkaian Alat Pembuatan <i>Aquademin</i>	31
7. Pengaruh Laju Alir terhadap Konduktivitas <i>Aquademin</i> (Resin A).....	33
8. Pengaruh Laju Alir terhadap Konduktivitas <i>Aquademin</i> (Resin B).....	34
9. Pengaruh Laju Alir terhadap TDS <i>Aquademin</i> (Resin A).....	35
10. Pengaruh Laju Alir terhadap TDS <i>Aquademin</i> (Resin B).....	36
11. Pengaruh Laju Alir terhadap pH <i>Aquademin</i> (Resin A)	37
12. Pengaruh Laju Alir terhadap pH <i>Aquademin</i> (Resin B).....	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Penhitungan	42
2. Surat-Menyurat	47