

TUGAS AKHIR

**Pengembangan Prototype Alat *Ion Exchanger*
Berbasis Karbon Aktif untuk Pengolahan Air
Sanitasi DIII Teknik Kimia**

*(IonExchangerPrototype Development Tool BasedActivated
CarbonforWater TreatmentSanitationDIIIChemical Engineering)*



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada
Program Studi Diploma III Teknik Kimia
Program Diploma Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro
Semarang

Disusun oleh :

RESTU AYU SELLA RETNOWATI
NIM. 21030112060043

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KIMIA
PROGRAM DIPLOMA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2015**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Restu Ayu Sella Retnowati
NIM : 21030112060043
Program Studi : Diploma III Teknik Kimia
Fakultas : Teknik
Universitas : Diponegoro
Dosen Pembimbing : M. Endy Yulianto, ST, MT.
Judul Proposal : Pengembangan Prototype Alat *Ion Exchanger* Berbasis Karbon Aktif untuk Pengolahan Air Sanitasi DIII Teknik Kimia

Proposal Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui pada :

Hari :

Tanggal :

Semarang, Juli 2015

Dosen Pembimbing

M.Endy Yulianto, ST, MT.

NIP. 197107311999031001

INTISARI

Ion Exchanger yaitu alat penukar ion (anion dan kation) yang digunakan untuk mempertukarkan ion yang terkandung di dalam air dimana ion tersebut ditukar dengan ion H dan OH yang terkandung di dalam resin. Karbon Aktif yaitu senyawa karbon yang telah di tingkatkan daya adsorsinya dengan melakukan proses karbonisasi dan aktivasi.

Dalam praktikum ini untuk menguji kesadahan dilakukan dengan alat *ion exchanger* dan *ion exchanger* kombinasi karbon aktif, dengan air sebanyak 110 liter diambil sampel 10 ml tiap 10 menit selama 6 kali. Hasil dari pengamatan didapatkan untuk penurunan nilai kesadahan tanpa menggunakan koombinasi karbon aktif yaitu 1,2 ppm, 1,1 ppm, 0,9 ppm, 0,8 ppm, 0,7 ppm, dan 0,5 pmm. Sedangkan untuk hasil penurunan nilai kesadahan dengan ion exchanger kombinasi karbon aktif didapatkan 1,2 ppm, 1,0 ppm, 0,9 ppm, 0,6 ppm, 0,4 ppm, 0,4 ppm. Sehingga dapat disimpulkan penggunaan *ion exchanger* kombinasi karbon aktif lebih efektif, karena karbon aktif berfungsi sebagai adsorben yang mampu menyerap ion Ca dan Mg yang terkandung dalam air. (*ion exchanger*, karbon aktif, resin)

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah yang senantiasa tercurahkan, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik. Laporan Tugas Akhir ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan perkuliahan di Program Studi Diploma III Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.

Dalam penyusunan laporan ini, penyusun banyak mendapat bantuan dan dorongan baik berupa materi maupun non materi dari berbagai pihak. Penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Zainal Abidin, MS selaku Ketua Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ibu Ir. Hj. Wahyuningsih, M.Si selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Dr. EngVita Paramita, ST. MM. M.Eng selaku Sekretaris Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
4. Bapak M. Endy Yulianto, ST, MT selaku Dosen Pembimbing dan Dosen Wali kelas 2012 A, terima kasih atas bimbingan dan dorongan motivasinya selama ini hingga terselesaikannya Laporan Tugas Akhir ini dengan baik.
5. Bapak, Ibu Dosen Program Studi Diploma III Teknik Kimia atas perhatian, dorongan dan ilmu yang tak ternilai harganya.

6. Bapak dan Ibu yang tak henti-hentinya selalu mendoakan dan memotivasi untuk senantiasa bersemangat dan tak mengenal kata putus asa. Terima kasih atas segala dukungannya, baik secara material maupun spiritual hingga terselesaikannya laporan ini.
7. Teman-teman mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
8. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya laporan ini.

Penyusun sangat menghargai kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan dari laporan ini. Penyusun sangat berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi penyusun, pembaca dan masyarakat pada umumnya. Terimakasih.

Semarang, Juli 2015

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
INTISARI	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kesadahan.....	5
2.2 Resin Penukar Ion.....	8
2.2.1 Resin Penukar Kation Asam Kuat.....	9
2.2.2 Resin Penukar Kation Asam Lemah	9
2.2.3 Resin Penukar Anion Basa Kuat.....	10
2.2.4 Resin Penukar Anion Basa Lemah	11
2.3 Prinsip Pertukaran Ion.....	11
2.4 Operasi Sistem Pertukaran Ion.....	12
2.4.1 Tahap Layanan	12
2.4.2 Tahap Pencucian Balik	13
2.4.3 Tahap Regenerasi Asam Sulfat	13
2.4.4 Tahap Pembilasan.....	14
2.5 Zeolit	15

2.6 Karbon Aktif.....	17
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT	19
3.1 Tujuan	19
3.2 Manfaat	19
BAB IV PERANCANGAN ALAT	20
4.1 Spesifikasi Perancangan Alat.....	20
4.1.1 Spesifikasi Alat	20
4.2 Gambar dan Dimensi Alat	21
4.2.1 Gambar Alat	21
4.2.2 Dimensi Alat	22
4.3 Cara Kerja Alat.....	23
BAB V METODOLOGI	24
5.1 Bahan dan Alat yang Digunakan	24
5.1.1 Bahan yang Digunakan	24
5.1.2 Alat yang Digunakan	24
5.2 Variabel yang Digunakan	25
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
6.1 Hasil Pengamatan.....	26
6.2 Hasil Perhitungan Pengujian Alat	27
6.3 Pembahasan	27
6.3.1 Pembahasan Cara Kerja	27
6.3.2 Pembahasan Hasil Analisa.....	29
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....	33
7.1 Kesimpulan	33
7.2 Saran	33

DAFTAR PUSTAKA.....	34
LAMPIRAN	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Struktur Kimia Zeolit.....	15
Gambar 2.Ion Exchanger	21
Gambar 3.Grafik Analisa 1 Hubungan Waktu dan Kesadahan	30
Gambar 4.Grafik Analisa 2 Hubungan Waktu dan Kesadahan	31

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jenis Kesadahan.....	7
Tabel 2. Contoh Zeolit Alam yang Umum Ditemukan	16
Tabel 3. Rumus Oksida beberapa Jenis Zeolit Sintesis.....	17
Tabel 4. Alat yang Digunakan	24
Tabel 5. Hasil Pengamatan Tanpa Karbon Aktif.....	26
Tabel 6. Hasil Pengamatan dengan Penambahan Karbon Aktif	26
Tabel 7 Nilai Kesadahan Tanpa Menggunakan Karbon Aktif.....	29
Tabel 8. Nilai Kesadahan Air Dengan Kontak Karbon Aktif	31