

TUGAS AKHIR

**ANALISA KADAR Fe DENGAN METODE
PERMANGANOMETRI MENGGUNAKAN RESIN
PENUKAR ION (ION EXCHANGER) DALAM AIR SUNGAI
BANJARSARI**

*(Fe Content Analysis with Permanganometry Method Using
an Ion Exchanger Resin as A Filter Media in River Water
Banjarsari)*



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

Disusun oleh :

DEWI MINTARI
NIM. 21030112060027

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

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Dewi Mintari
NIM : 21030112060027
Program Studi : Diploma III Teknik Kimia
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Diponegoro
Dosen Pembimbing : Ir. Hj. Laila Faizah Achmad, M.Kes
Judul Tugas Akhir :

- Bahasa Indonesia : Analisa Kadar Fe dengan Metode Permanganometri Menggunakan Resin Penukar Ion (Ion Exchanger) sebagai Media Filter Dalam Air Sungai Banjarsari.
- Bahasa Inggris : *Fe Content Analysis with Permanganometry Method Using an Ion Exchanger Resin as A Filter Media in River Water Banjarsari.*

Proposal Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui pada :

Hari :

Tanggal :

Semarang, Agustus 2015
Dosen Pembimbing,

Ir.Hj.Laila Faizah Achmad, M.Kes

NIP. 195107261980122001

INTISARI

Menurut Erlinda (2014), pada umumnya besi yang ada di dalam air dapat bersifat terlarut sebagai senyawa garam ferri (Fe^{3+}) atau garam ferro (Fe^{2+}) yang tersuspensi sebagai butir koloidal (diameter < 1) dan bergabung dengan zat organik atau zat padat anorganik. Fe merupakan logam berat esensial, dimana dalam kadar tertentu sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia, namun dalam kadar yang berlebihan dapat menimbulkan efek racun. Resin ion exchange atau resin penukar ion dapat didefinisikan sebagai senyawa hidrokarbon terpolimerisasi, yang mengandung ikatan silang (*crosslinking*) serta gugus-gugus fungsional yang mempunyai ion-ion yang dapat dipertukarkan. Prinsip Ion Exchanger adalah pada proses tersebut senyawa yang tidak larut, dalam hal ini resin, menerima ion positif atau negative tertentu dari larutan dan melepaskan ion lain ke dalam larutan tersebut dalam jumlah ekivalen yang sama. Jika ion yang dipertukarkan berupa kation, maka resin tersebut dinamakan resin penukar kation, dan jika ion yang dipertukarkan berupa anion, maka resin tersebut dinamakan resin penukar anion.

Rangkaian alat ion exchanger terdiri dari 3 buah tangki, yaitu tangki penukar kation, tangki penukar anion, dan tangki karbon aktif yang masing-masing terbuat dari FRP. Pada tangki tersebut yang bagian atas terdapat way valve untuk melakukan filter, fast rinse maupun back wash. Metode yang digunakan dalam analisis kadar Fe adalah permanganometri yaitu proses titrasi untuk penentuan konsentrasi suatu reduktor dengan menggunakan oksidator (KMnO_4) sebagai larutan standar. Dalam praktikum ini untuk menguji kadar Fe dilakukan dengan alat *Ion Exchanger*, dengan air sebanyak 100 liter setiap variabel. Variabel yang dipakai adalah bukaan valve 1/3, 2/3, dan 3/3. Waktu yang digunakan selama 30 menit dan diambil 10 ml sampel pada tangki kation, anion dan karbon aktif. Hasil dari pengamatan didapatkan kadar Fe tangki kation, anion, karbon aktif variabel 1/3 sebesar 0,146%; 0,134%; 0,089%. Pada variabel 2/3 sebesar 0,207%; 0,201%; 0,185%. Dan pada variabel 3/3 sebesar 0,347%; 0,325%; 0,274%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penurunan kadar Fe paling besar terjadi pada bukaan valve paling kecil atau variabel 1/3 (Kadar Fe, *Ion Exchanger*, resin)

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur penyusun panjatkan kehadirat 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 Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Dr. Eng. Vita Paramita, ST, MM, M.Eng selaku Sekretaris Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
4. Ibu Ir. Hj. Laila Faizah Achmad, M.Kes selaku Dosen Pembimbing, terima kasih atas bimbingan dan dorongan motivasinya selama ini hingga terselesaikannya Laporan Tugas Akhir ini dengan baik.
5. Bapak M. Endy Yulianto, ST.MT selaku Dosen Wali Angkatan 2012 Kelas A, yang telah banyak memberikan dorongan semangat dan doa kepada kami.
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Diploma III Teknik Kimia atas perhatian, dorongan dan ilmu yang tak ternilai harganya.

7. 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.
8. Teman-teman “Achiral 2012” mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
9. 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, Agustus 2015

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
INTISARI	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Ion Exchanger.....	5
2.2 Prinsip Penukar Ion.....	6
2.2.1 Mekanisme Pertukaran Ion.....	7
2.2.2 Jenis-jenis Resin Penukar Ion	7
2.3 Operasi Sistem Pertukaran Ion.....	9
2.3.1 Tahap Layanan	9
2.3.2 Tahap Pencucian Balik.....	10
2.3.3 Tahap RegenerasiAsamSulfat.....	10
2.3.4 Tahap Pembilasan.....	11
2.4 Permanganometri.....	12
2.5 Kesadahan	12
2.5.1 Jenis-Jenis Kesadahan	14
2.5.1 Metode Penentuan Kesadahan	15

2.6 Zeolit	16
2.7 Karbon Aktif.....	16
2.8 Logam Berat Besi (Fe)	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
4.2 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 Alat yang Digunakan	24
5.2 Bahan yang Digunakan	25
5.3 Variabel Percobaan.....	25
5.4 Cara Kerja	25
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
6.1 Hasil Pengamatan	28
6.2 Pembahasan	29
6.2.1 Pengertian Permanganometri.....	29
6.2.2 Pembahasan Cara Kerja	30
6.2.3 Hal-hal yang Mempengaruhi Permanganometri.....	31
6.2.4 Pembahasan Hasil Analisa	32

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
7.1 Kesimpulan	37
7.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Kimia Zeolit	16
Gambar 2. Skema Alat <i>Ion Exchanger</i>	21
Gambar 3. Grafik Pengaruh Bukaan Valve terhadap Kadar Fe	33
Gambar 4. Grafik Kenaikan pH Sampel	34

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tingkat Kesadahan Air	13
Tabel 2. Spesifikasi Alat.....	20
Tabel 3. Alat yang Digunakan	24
Tabel 4. Bahan yang digunakan.....	25
Tabel 5. Hasil Pengamatan Sampel Air Sungai UNDIP	28
Tabel 6. Hasil Pengamatan Sampel Variabel Buka Valve 3/3	28
Tabel 7. Hasil Pengamatan Sampel Variabel Buka Valve 2/3	28
Tabel 8. Hasil Pengamatan Sampel Variabel Buka Valve 1/3	28
Tabel 9. Hasil Pengamatan Ph Inlet dan Outlet.....	29
Tabel 10. Pengaruh Buka Valve terhadap Kadar Fe	32
Tabel 11. Pengaruh pH pada Proses Pertukaran Ion	34
Tabel 12. Standar Kualitas Air Bersih.....	35