

DIK RUTIN



LAPORAN KEGIATAN

**PENURUNAN KADAR Fe DAN Mn  
DALAM PENYEDIAN AIR BERSIH DENGAN  
PERLAKUAN FOSFAT**

Oleh :

Faleh Setia Budi, ST, MT

Silviana, ST, MT

---

Biaya Oleh Dana DIK Rutin Universitas Diponegoro, Sesuai Surat Perjanjian  
Pelaksanaan Penelitian tanggal 1 Mei 2003 Nomor : 02/J07.11/PJJ/KP/2003

FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
September 2003

UPT-PUSTAK-UNDIP

No. Daft: 599/K1/FT/01

gl. : 16.03.2004

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR  
HASIL PENELITIAN DIK RUTIN**

1. a. Judul Penelitian : PENURUNAN KADAR Fe DAN Mn DALAM  
PENYEDIAAN AIR BERSIH DENGAN  
PERLAKUAN FOSFAT
- b. Kategori Penelitian : Pengembangan IPTEK Tahun : 2003
2. Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap dan Gelar : Faleh Setia Budi, ST., MT.
- b. Jenis Kelamin : L/P
- c. Pangkat/Golongan/NIP : Penata Muda/IIIa/132 257 830
- d. Jabatan Fungsional : -
- e. Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Kimia
- f. Univ./Inst./Akademi/Sekolah Tinggi : Universitas Diponegoro
- g. Bidang Ilmu yang Diteliti :
3. Jumlah Tim Peneliti : 2 Orang
4. Lokasi Penelitian : Laboratorium Proses  
Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Undip  
Semarang
5. Bila Penelitian ini merupakan Peningkatan kerja sama kelembagaan sebutkan:
- a. Nama Instansi : -
- b. Alamat : -
6. Jangka Waktu Penelitian : 6 (enam) bulan, mulai dari tanggal 1 Mei 2003  
sampai dengan 1 Nopember 2003
7. Biaya yang dibelanjakan : Rp. 3.000.000,00 (Tiga juta rupiah)

Semarang, 29 September 2003

Mengetahui  
Dekan  
Fakultas Teknik



Ir. Hj. Sri Eko Wahyuni, MS.  
NIP. 130 898 929

Ketua Peneliti

Faleh Setia Budi, ST., MT.  
NIP : 132 257 830

Menyetujui  
Ketua Lembaga Penelitian



Prof. Dr. dr. Ir. Riwanto, Sp.BD)  
NIP. 130 529 454

## RINGKASAN

Salah satu kendala penggunaan air tanah untuk air minum terutama di daerah rendah adalah seringkali kadar besi dan mangan cukup tinggi. Untuk itu perlu dicari solusi yang praktis dan mudah dalam menghadapi permasalahan tersebut.

Ada lima metode dasar untuk pengolahan air yang mengandung besi dan mangan yaitu: (1) dengan fosfat, (2) ion exchange, (3) oxidizing filter, (4) aerasi diikuti dengan filtrasi, (5) oksidasi kimia dilanjutkan dengan filtrasi. Pemilihan metode pengolahan dengan senyawa fosfat diterapkan pada air sample dengan kadar besi < 3 mg/L dan merupakan metode yang paling sederhana.

Selama ini metode yang sering digunakan dan banyak dikembangkan adalah metode (2), (3), (4), (5) dan kombinasi dari keempatnya. Sedangkan metode (1) jarang digunakan dan tidak banyak ditemukan literature tentang ini. Oleh karena itu diharapkan dengan adanya penelitian ini, penurunan kadar besi dengan senyawa fosfat dapat dikembangkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana fosfat dapat mengurangi kadar besi dan mangan pada contoh air serta menentukan kondisi optimum penelitian dari variabel-variabel yang ada.

Variabel berubah yang diambil adalah jenis senyawa fosfat dan konsentrasi untuk masing-masing jenis senyawa fosfat yang digunakan. Sedangkan variabel tetapnya adalah kecepatan pengadukan (100 rpm), waktu pengadukan (15 menit), kadar Fe dan Mn (0,992 dan 0,063 ppm) serta volume sampel (500 mL).

Air sample diambil dari Widya Puraya UNDIP Tembalang. Senyawa phosphat dengan konsentrasi tertentu ditambahkan pada air sample sebanyak 500 mL dengan pengadukan tetap menggunakan magnetic stirrer. Jika terbentuk endapan dilakukan penyaringan dengan penyaring vakum. Analisis dilakukan dengan spektrofotometer terhadap kandungan besi (metode phenanthroline) dan mangan (metode persulfat) pada air olahan.

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa disodium fosfat dan tetrasodium pirofosfat dapat menurunkan kadar besi dan mangan lebih besar dibandingkan trisodium fosfat.

## PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah swt yang atas berkat rahmat-Nya laporan penelitian DIK RUTIN tahun anggaran 2003 yang berjudul **“Penurunan Kadar Fe Dan Mn Dalam Penyediaan Air Bersih Dengan Perlakuan Fosfat”** telah dapat kami selesaikan.

Laporan ini berisi tentang kegiatan penelitian penyediaan air bersih. Laporan ini terdiri dari Pendahuluan, Tinjauan Pustaka, Metode Penelitian, Hasil dan Pembahasan serta Kesimpulan dan Saran.

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro yang telah membiayai penelitian ini melalui DIK Rutin tahun anggaran 2003. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro yang telah memberikan fasilitas bagi terlaksananya penelitian ini.

Semoga laporan ini bermanfaat dan memberikan sumbangsih terhadap perkembangan ilmu pengetahuan di Indonesia. Kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan demi untuk kesempurnaan laporan penelitian ini.

## DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar Identitas dan Pengesahan.	ii
Ringkasan	iii
Prakata ...	iv
Daftar Isi	
Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar	vii
Daftar Lampiran	.viii
Pendahuluan	
II. Tinjauan Pustaka	2
III. Tujuan dan Manfaat Penelitian	5
IV. Metode Penelitian .....	6
V. Hasil dan Pembahasan	8
VI. Kesimpulan dan Saran	11
Daftar Pustaka .....	.... 12
Lampiran	. 13

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Pengolahan air yang mengandung Besi dan Mangan	3
Tabel 2.2. Standar Kualitas Air Berdasarkan PP No. 20 tahun 1990	4
Tabel 5.1. Penurunan kadar Fe dan Mn dengan Disodium Phosphat	8
Tabel 5.2. Penurunan kadar Fe dan Mn dengan Trisodium Phosphat	8
Tabel 5.3. Penurunan kadar Fe dan Mn dengan Tetrasodium Pyrophosphat	8

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 5.1. Hubungan kadar fosphat dengan penurunan kadar besi	9
Gambar 5.2. Hubungan kadar fosphat dengan penurunan kadar mangan	9

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Riwayat Hidup Peneliti	13

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Adanya besi dan mangan di dalam air tidak disukai karena efek dapat mengubah rupa dari air, mengubah warna dari keruh kuning, coklat, menjadi hitam. Besi akan menyebabkan noda coklat kemerahan pada pakaian, keramik, perabot rumah tangga dan peralatan dari gelas. Reaksi mangan sama dengan besi namun menyebabkan noda hitam kecoklatan. Sabun dan deterjen tidak dapat menghilangkan noda ini, penggunaan pemutih bahkan memperkuat noda. Besi dan mangan juga menyebabkan kesadahan pada air.

Ada lima metode dasar untuk pengolahan air yang mengaandung besi dan mangan yaitu: (1) dengan fosfat, (2) ion exchange, (3) oxidizing filter, (4) aerasi diikuti dengan filtrasi, (5) oksidasi kimia dilanjutkan dengan filtrasi. Pemilihan metode pengolahan dengan senyawa fosfat diterapkan pada air sample dengan kadar besi < 3 mg/L dan merupakan metode yang paling sederhana. (<http://www.ianr.unl.edu/pubs/water/g1280.htm>)

Selama ini metode yang sering digunakan dan banyak dikembangkan adalah metode (2), (3), (4), (5) dan kombinasi dari keempatnya. Sedangkan metode (1) jarang digunakan dan tidak banyak ditemukan literature tentang ini. Oleh karena itu diharapkan dengan adanya penelitian ini, penurunan kadar besi dengan senyawa fosfat dapat dikembangkan.

### 1.2. Perumusan Masalah

Salah satu metode pengolahan air yang mengandung besi dan mangan adalah dengan penambahan senyawa fosfat ke daalam system air. Senyawa fosfat akan mengurung mineral-mineral termasuk besi yang akan menyebabkannya stabil daan terdispersi dalam air pada konsentrasi < 3 mg/L.

UPT-PUSTAK-UNDIP