

DIK RUTIN



LAPORAN KEGIATAN

RECOVERY ALUMINA DARI LUMPUR ALUM LIMBAH PDAM  
MENJADI TAWAS CAIR

Oleh:

Faleh Setia Budi, ST, MT

Suherman, ST, MT

---

Dibiayai dengan DIPA Universitas Diponegoro Nomor: 061.0/23-4.0/XIII/2005 Kode 5584-0036  
MAK 521114, sesuai dengan Perjanjian Tugas Pelaksanaan Penelitian Para Dosen Universitas  
Diponegoro, Nomor : 07A/J07.11/PG/2005, tanggal 10 Mei 2005

FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
AGUSTUS 2005

UPT-PUSTAK-UNDIP

No. Daft: 629/K1/FT/C1

Tgl. : 4 - 5 - 06

**IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR  
PENELITIAN DIK RUTIN TAHUN 2005**

1. a. Judul Penelitian : Recovery Alumina Dari Lumpur Alum Limbah PDAM Menjadi Tawas Cair  
 b. Bidang Ilmu : Teknologi  
 c. Kategori Penelitian : I

2. Ketua Peneliti  
 a. Nama Lengkap : Faleh Setia Budi, ST., MT.  
 b. Jenis Kelamin : Laki-laki  
 c. Golongan/Pangkat/NIP : IIIA/Penata Muda/ 132 257 830  
 d. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli  
 e. Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Kimia  
 f. Bidang Ilmu : Teknologi Proses

3. Jumlah Tim Peneliti  
 Anggota Tim Peneliti : 1 orang

4. Lokasi Penelitian : - Laboratorium Proses, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik UNDIP  
 - Laboratorium Penelitian dan Lingkungan, Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik UNDIP

5. Kerjasama dengan institusi lain

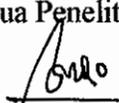
a. Nama Institusi : -  
 b. Alamat : -  
 c. Telepon/Fax : -

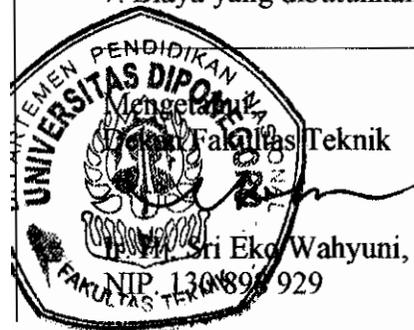
6. Jangka Waktu Penelitian : 6 (enam) bulan

7. Biaya yang dibutuhkan : Rp. 3.000.000,- (tiga juta rupiah)

Semarang, 10 Oktober 2005

Ketua Peneliti,

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



Sri Eko Wahyuni, MS



Menyetujui,  
 Ketua Lembaga Penelitian

dr. Tgg. Riwanto, Sp Bd  
 NIP. 130129454

## RINGKASAN

Pada proses pengendapan partikel-partikel halus yang tersuspensi PDAM menggunakan tawas yang berfungsi sebagai penggumpal. Endapan yang dihasilkan oleh proses pengendapan dipisahkan dan dinamakan lumpur alum. Lumpur alum merupakan salah satu jenis limbah PDAM yang masih cukup banyak mengandung senyawa  $Al_2(SO_4)_3$ . Oleh karena itu lumpur alum mempunyai potensi untuk digunakan sebagai sumber senyawa  $Al_2(SO_4)_3$  setelah dilakukan proses rekoveri.

Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk merekoveri senyawa  $Al_2(SO_4)_3$  yang terdapat dalam limbah lumpur alum yang dihasilkan oleh PDAM dan mencari proses serta kondisi operasinya yang optimum. Manfaat yang diharapkan diperoleh setelah didapatkannya proses dan kondisi operasi yang optimum adalah teratasinya masalah buangan limbah lumpur alum di PDAM dan dihasilkannya tawas cair sehingga dapat mengurangi pembelian tawas oleh PDAM.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah factorial design level 2. Variabel yang dipilih sebagai variabel bebas adalah Suhu (T), waktu (t) dan kecepatan putar pengaduk (V). Sedangkan variabel sisanya dipilih sebagai variabel tetap. Respon yang diamati adalah berat hasil yang kemudian dikonversi menjadi kadar alumunium sulfat. Penelitian yang dilakukan dibagi menjadi 2 yaitu penelitian awal yang bertujuan untuk mencari variabel yang paling berpengaruh dan optimasi yang bertujuan untuk mencari kondisi operasi optimum. Dari hasil pengolahan data yang diperoleh pada penelitian awal dapat diketahui bahwa variabel yang paling berpengaruh adalah waktu. Setelah variabel yang paling berpengaruh diketahui dilakukan optimasi dengan memvariasi variabel waktu 30, 60, 90, 120 dan 150 menit. Variabel suhu dan kecepatan pengaduk dibuat tetap pada harga 90 °C dan 250 rpm. Dari hasil percobaan optimasi ini diperoleh kondisi operasi optimum suhu 90 °C, kecepatan pengaduk 250 rpm dan waktu 120 menit dengan hasil alumunium sulfat 47,9 %.

## PRAKATA

Kami mengucapkan puji syukur kepada Allah Swt atas segala rahmatnya sehingga kami dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul RECOVERY ALUMINA DARI LUMPUR ALUM LIMBAH PDAM MENJADI TAWAS CAIR dan beserta penyusunan laporannya.

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan lumpur alum yang merupakan limbah dari PDAM dan mengolahnya menjadi produk yang bermanfaat seperti tawas. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Proses Jurusan Teknik Kimia Universitas Diponegoro pada tanggal 18 Mei 2005 – 1 Juli 2005. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi industri dan kemajuan pendidikan.

Tidak lupa kami mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu penelitian ini hingga selesai baik secara langsung maupun tidak, antara lain:

Pof. Dr. dr. Ign. Riwanto, Sp.BD selaku Ketua Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro yang telah menyetujui topik penelitian ini untuk didanai proyek DIKRUTIN

Ir. Budiyo, M.Si yang telah bersedia menjadi Ketua Peneliti Payung dan saran-sarannya.

Sungkowo selaku Laboran Laboratorium Proses

Dan semua pihak yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu.

Kami menyadari sepenuhnya bahwa hasil penelitian masih belum sempurna dan kami sangat mengharapkan saran dan kritik yang dapat kami pergunakan untuk perbaikan pada penelitian selanjutnya.

Semarang, Oktober 2005

Penyusun

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN .....	ii
RINGKASAN DAN SUMMARY .....	iii
PRAKATA .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
I. PENDAHULUAN .....	1
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	2
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN .....	5
IV. METODE PENELITIAN .....	6
V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	10
VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	15
DAFTAR PUSTAKA .....	16
LAMPIRAN .....	17

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Variabel Operasi .....	6
Tabel 2. Jumlah Run Percobaan .....	6
Tabel 3. Hasil Percobaan (dalam satuan berat/gr) .....	10
Tabel 4. Hasil Percobaan/kadar $Al_2(SO_4)_3$ (dalam satuan %)... ..	10
Tabel 5. Hasil Optimasi (dalam satuan berat/gr).....	11
Tabel 6. Pengkonversian Hasil dari Gram ke Kadar Aluminium Sulfat .....	11
Tabel 7. Hasil Perhitungan Efek Utama dan Interaksi Antar Variabel .....	12

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Alat Percobaan .....	8
Gambar 2. Grafik Probabilitas vs Efek .....	13
Gambar 3. Grafik Optimasi .....	14

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Personalia Peneliti .....	17

## BAB I PENDAHULUAN

Pemakaian tawas di Indonesia menunjukkan peningkatan yang cukup berarti dalam beberapa tahun terakhir ini, sebagai akibat langsung dari perkembangan industri hilirnya terutama industri penjernihan air dan industri kertas yang merupakan konsumen terbesar. Salah satunya dalam proses pengolahan air baku menjadi air bersih untuk keperluan air minum yang dilakukan oleh PDAM, menggunakan tawas sebagai media penggumpal partikel-partikel halus yang tersuspensi didalamnya menjadi gumpalan yang lebih besar (*flok*). Gumpalan flok kemudian dipisahkan dari air bersih dengan cara sedimentasi ataupun filtrasi dan dibuang sebagai lumpur alum.

Proses penjernihan air ini berlangsung secara kontinyu, sehingga dihasilkan limbah lumpur alum yang semakin banyak sehingga membutuhkan area pembuangan limbah yang terus bertambah. Padahal, lumpur alum ini dapat diolah kembali menjadi alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) melalui proses *recovery*. Alumina yang diperoleh dari hasil *recovery* lumpur alum tersebut dapat digunakan untuk membuat tawas cair lagi yaitu dengan cara mereaksikan dengan asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  60° Be) pada reaktor yang disertai dengan pengadukan dan pemanasan.