

PENELITIAN DOSEN MUDA



LAPORAN PENELITIAN

**DESAIN DESTRUKSI BAHAN KIMIA BERBAHAYA  
DARI LIMBAH LABORATORIUM**

Oleh:

Drs. Gunawan, M.Si.

Drs. Mudji Triatmo MA., M.Si.

Drs. W.H. Rahmanto, M.Si.

Dibiayai Oleh Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dosen Muda Nomor: 028/P4T/DPPM/PDM/III/2003 tanggal 28 Maret 2003

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Diponegoro Semarang

November, 2003

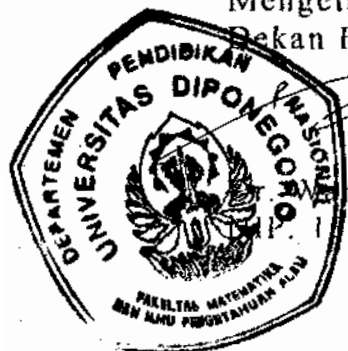
UPT-PUSTAK-UNDIP

No. Datt. 158/KI/2003

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR  
HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA

- 1a. Judul Penelitian : DESAIN DESTRUKSI BAHAN KIMIA  
BERBAHAYA DARI LIMBAH  
LABORATORIUM.
- b. Bidang Ilmu : MIPA
- c. Kategori Penelitian : I dan III
2. Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap : Drs. Gunawan, M.Si
- b. Jenis Kelamin : Laki-laki
- c. Gol./Pangkat/NIP : IIIc/Penata/131 962 228
- d. Jabatan Fungsional : Lektor
- e. Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia
- f. Universitas : Diponegoro
- g. Bidang Ilmu yang diteliti : Kimia Lingkungan
3. Jumlah Tim Peneliti : 2 (dua) orang
- a. Nama Anggota Peneliti I : Drs. Mudji Triatmo MA, M.Si.
- b. Nama Anggota Peneliti II : Drs. W.H. Rahmanto, M.Si.
4. Lokasi Penelitian : Lab. Kimia Analitik Jurusan Kimia  
FMIPA UNDIP Semarang.
5. Kerjasama Dengan Institusi Lain : tidak ada
6. Jangka Waktu Penelitian : 8 (delapan) bulan
7. Biaya yang dibelanjakan : Rp. 5.000.000,00  
(lima juta rupiah)

Mengetahui  
Dekan FMIPA



Mudhy Setia Budi, MS.  
NIP. 131 459 438

Semarang, 10 November 2003  
Ketua Peneliti

Drs. Gunawan, M.Si  
NIP. 131 962 228

Menyetujui  
Ketua Lembaga Penelitian UNDIP



Ignatius Riwanto, Sp.BD.  
NIP. 130 529 454

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
RINGKASAN DAN SUMMARY .....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	3
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN .....	12
BAB IV METODA PENELITIAN .....	13
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
BAB VI KESIMPULAN .....	24
DAFTAR PUSTAKA .....	25
LAMPIRAN .....	27

## SUMMARY

### DESIGN OF DESTRUCTION OF HAZARDOUS CHEMICALS FROM LABORATORY WASTES

by  
Gunawan  
Mudji Triatmo MA  
WH Rahmanto

Year of 2003, 22 pages

The presence of toxic and hazardous waste chemicals at the drainage system produced from chemistry laboratories which do research or practices Chemistry laboratories are not handled well before they reach to environment. Therefore, the treatment of the chemicals should be performed, in this research was done the design of destruction of hazardous chemicals from laboratory wastes by precipitation/coagulation (using ferro sulfate and aluminium sulfafe), sedimentation and sand filtering.

The destruction of hazardous inorganic chemical waste resulted close to 100%, for Ag, Cd and Cr gave different values, however. The destruction process using ferro sulfate gave a better result than aluminium sulfate for dichromate ions. For cadmium ion the destruction were 47% and 92% for ferro sulfate and aluminium sulfat, respectively. Then the heavy metal ions having very low constante of solubility product tended to give a better result (close 100%).

To sum up, the design of hazardous inorganic chemical of laboratory waste treatment was quite adequate using batch system.

## RINGKASAN

### DESAIN DESTRUKSI BAHAN KIMIA BERBAHAYA DARI LIMBAH LABORATORIUM

oleh  
Gunawan  
Mudji Triatmo MA  
WH Rahmanto

Tahun 2003, 22 halaman

Keberadaan bahan kimia berbahaya dan beracun dari bahan kimia habis pakai dalam sistem buangan yang dihasilkan selama penyelenggaraan praktikum dan penelitian di laboratorium kimia masih belum ditangani dengan baik. Oleh karena itu perlu dilakukan penanganan bahan kimia berbahaya tersebut sebelum dibuang ke lingkungan. Pada penelitian ini dilakukan desain destruksi bahan kimia berbahaya dengan sistem pengendapan (dengan ferro sulfat dan aluminium sulfat), sedimentasi dan penyaringan (dengan pasir).

Penghilangan atau destruksi limbah bahan kimia anorganik berbahaya dari laboratorium memberikan hasil mendekati 100%, hanya untuk logam berat Ag, Cd dan Cr memberikan hasil yang relatif berbeda. Proses destruksi dengan ferro sulfat memberikan hasil yang lebih baik untuk ion dikromat dibandingkan dengan menggunakan aluminium sulfat. Destruksi logam berat kadmium memberikan hasil yang berbeda 47% dengan ferro sulfat dan 92% dengan aluminium sulfat. Destruksi logam berat yang memiliki konstanta hasil kelarutan sangat kecil memberikan hasil yang sangat baik (mendekati 100%).

Desain destruksi ini cukup memadai untuk penanganan bahan kimia anorganik berbahaya dari limbah laboratorium walau menggunakan sistem batch bukan kontinyu.

---

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas  
Diponegoro Semarang, Nomor: 028/P4T/DPPM/PDM/III/2003 tanggal 28  
Maret 2003.

## KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah penelitian dengan judul **Desain Destruksi Bahan Kimia Berbahaya Dari Limbah Laboratorium** dengan dana Proyek Peningkatan Penelitian Perguruan Tinggi Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2003 dapat diselesaikan dengan baik. Meskipun disain yang dibuat masih dalam bentuk batch (bukan sistem mengalir) tetapi cukup memadai untuk penanganan limbah yang ada di laborarotorium.

Penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih yang tulus dan ikhlas kepada DIKTI yang telah memberikan dana sehingga penelitian ini dapat berlangsung. Disamping itu penulis juga mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu baik moril maupun material hingga selesainya penelitian ini.

Bagaimanapun juga penelitian ini jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun penulis harapkan dari para pembaca laporan ini.

Penulis

## BAB I PENDAHULUAN

Bahan kimia habis pakai selalu dihasilkan oleh laboratorium kimia selama penyelenggaraan praktikum dan penelitian. Sehingga dalam pelaksanaannya selalu memerlukan penggunaan stok bahan kimia yang baru. Sedangkan bahan habis pakainya (berupa campuran larutan ion-ion logam maupun non logam dan padatan yang berbahaya bagi kehidupan makhluk hidup) kebanyakan langsung dibuang ke tempat pencucian (wastafel) dan selanjutnya langsung menuju ke saluran pembuangan. Dalam sistem pembuangan ini limbah bahan kimia berbahaya tersebut langsung dibuang ke sistem sanitasi yang ada di sekitar laboratorium, bercampur dengan buangan yang berasal dari urinoir dan selanjutnya diserap ke dalam tanah (dengan membuat sumur yang dilengkapi dengan sistem peresapan). Dalam beberapa tahun penggunaan gedung dan laboratorium, ada kemungkinan sistem peresapan yang tersedia sudah jenuh, sehingga tidak mampu menyerap limbah bahan kimia berbahaya yang ada. Disamping itu sistem pengontrolannya relatif lebih susah, karena sistemnya dipendam di dalam tanah. Kalau sistem peresapannya sudah jenuh berakibat campuran buangan bahan kimia berbahaya tersebut akan merembes ke dalam tanah. Dampak yang kemudian terjadi, yaitu akan tercemarinya tanah yang ada di sekitar laboratorium tersebut. Dan bila tidak diperhatikan akan berdampak luas pada tanaman yang ada di sekitarnya, yang secara langsung maupun tidak langsung akan menjadi bumerang bagi kelangsungan kehidupan makhluk hidup di sekitarnya. Melalui penelitian ini limbah bahan kimia yang akan dibuang ke sistem

sanitasi didestruksi dulu agar tidak melewati ambang batas yang diperbolehkan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Destruksi bahan kimia berbahaya tersebut melalui proses koagulasi dan pengendapan, sedimentasi dan penyaringan.