



LAPORAN HASIL PENELITIAN

**PENURUNAN KADAR DETERJEN
DALAM LIMBAH CAIR
DENGAN PENGENDAPAN SECARA KIMIAWI**

OLEH :

**IR. SUMARNO
IR. INDRO SUMANTRI, M ENG.
IR. AMIN NUGROHO, MS**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**DIBIYAI OLEH PROYEK PENINGKATAN PENELITIAN DAN PENGABDIAN
PADA MASYARAKAT BERSUMBER DARI DANA PINJAMAN BANK DUNIA XII
(LOAN NO.3311-IND) DENGAN SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN PENELITIAN
NOMOR : 3/P4M/DPPM/L-3311/91/PSL/94 DIREKTORAT PEMBINAAN
PENELITIAN DAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT DIREKTORAT JENDERAL
PENDIDIKAN TINGGI DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN.**

LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN

1. a. Judul Penelitian : Penurunan Kadar Deterjen dalam Limbah Cair dengan Pengendapan Secara Kimiawi
b. Bidang Ilmu : Teknologi
c. Kategori Penelitian : Mengembangkan Iptek
2. Ketua Peneliti
a. Nama : Ir. Sumarno
b. Jenis kelamin : Laki - Laki
c. Golongan/Pangkat/NIP : III C/Lektor Muda/130 892 624
d. Jabatan Fungsional : Dosen UNDIP
e. Jabatan Struktural : _____
f. Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Kimia
g. Pusat Penelitian : PPLH Universitas Diponegoro
JI Imam Bardjo, SH No. 3 Semarang.
3. Susunan Tim Peneliti
Ketua Peneliti : Ir. Sumarno
Anggota Peneliti : Ir. Indro Sumantri, M Eng
Ir. Amin Nugroho, MS
4. Biaya Penelitian : Rp. 7.925.000,-
(Tujuh Juta Sembilan Ratus Dua puluh Lima Ribu Rupiah)
5. Lama Penelitian : 6 bulan
6. Dibiayai Melalui Proyek : Dana PP PSL 1994/1995.

Semarang, 6 Maret 1995

Menyetujui
Kepala PPLH UNDIP



Dr. Sudharto PH, MES

NIP. 130 810 134



Prof. Dr. dr. Ag. Soemantri

NIP. 130 237 480

Ketua Peneliti,



Ir. Sumarno

NIP. 130 892 624

ABSTRAK

Penelitian penurunan kadar deterjen dalam limbah cair dengan pengendapan secara kimiawi telah dilakukan dengan tujuan untuk mengembangkan metoda dan proses pengolahan awal limbah cair yang mengandung deterjen dengan konsentrasi relatif besar, sehingga limbah tersebut dapat dikurangi konsentrasinya sampai derajat yang bermakna ($> 75\%$).

Percobaan ini dilakukan dalam rangkaian alat kolom fluidisasi (10 cm x 10 cm x 50 cm) dan pengendapan bertingkat. Limbah buatan deterjen masuk ke dasar kolom yang terisi bahan pengendap setinggi sepertiga kolom. Variabel percobaan adalah konsentrasi deterjen (1-4 gr/l) dan jenis pereaksi (kalsium hidroksida, kalsium sulfat, magnesium karbonat, dan magnesium hidroksida), dan pH air limbah (7-10). Data yang diperoleh diolah dengan analisis varian 3-sisi menyilang.

Hasil yang diperoleh menunjukkan kalsium hidroksida dan kalsium sulfat merupakan pereaksi yang baik untuk menurunkan kadar deterjen (MBAS) dengan hasil yang hampir sama dalam segi kadar deterjen pada effluen. Penurunan fosfat tidak sebesar penurunan deterjen karena fosfat dalam bentuk polifosfat dalam deterjen mempunyai sifat sequestering terhadap ion Ca dan Mg.

ABSTRACT

The objective of the research is to develop a method and preliminary treatment process of wastewater containing highly concentrated detergent, furthermore, it can be reduced to a significant value ($> 75\%$).

Experiments were conducted in a rectangular flat bottomed fluidized column (10 cm x 10 cm x 50 cm), constructed of glass and three stages of sedimentation column. Artificial detergent liquid waste flows to the bottom of the bottom of fluidized column containing precipitating agent of one third column high.

The experiment variables are detergent concentration (1-4 gr/l), precipitating agent (calcium hydroxide, calcium sulfate, magnesium carbonate, and magnesium hydroxide), and pH of wastewater (7-10). The data obtained is treated by Three Crossed Classification Analysis of Variant.

The experiments resulted that calcium hydroxide and calcium sulfate are better in decreasing/reducing detergent concentration (MBAS) in wastewater, and both showed a result that detergent concentration in effluent is almost similar.

The performance of both agents in case of reducing phosphate concentration is lower than detergent. This is because of phosphate in the form of polyphosphate is a sequestering agent of Ca and Mg ions.

KATA PENGANTAR

Laporan ini disusun dari hasil penelitian yang dibiayai oleh Proyek Peningkatan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Bersumber dari Dana Pinjaman Bank Dunia XII (LOAN NO.3311-IND) dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian NOMOR : 3/P4M/DPPM/L-3311/91/PSL/94 Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan metoda dan proses pengolahan awal limbah cair yang mengandung deterjen dengan konsentrasi relatif besar, sehingga limbah tersebut dapat diturunkan konsentrasinya sampai derajat yang bermakna (> 75 %)

Penelitian ini dilakukan secara berkelompok dengan susunan personalia sebagai berikut :

Ketua . : Ir. Sumarno.
Anggota : Ir. Indro Sumantri, M Eng.
Ir. Amin Nugroho, MS.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Diponegoro atas bantuan dana penyelenggaraan penelitian ini. Penulis juga menyampaikan penghargaan atas jerih payah semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

Semarang, 6 Maret 1995

Ketua Peneliti,



Ir. Sumarno

NIP. 130 892 624

DAFTAR ISI

Lembar Identitas dan Pengesahan	ii	
Abstrak	iii	
Kata Pengantar	iv	
Daftar Isi	v	
Daftar Tabel	vi	
Daftar Gambar	vii	
BAB I	PENDAHULUAN	1
1.1.	Latar Belakang	1
1.2.	Perumusan Masalah	2
1.3.	Hipotesis	2
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1.	Komponen dalam deterjen	4
2.2.	Pengaruh deterjen terhadap lingkungan	7
BAB III	TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	9
3.1.	Tujuan Penelitian	9
3.2.	Manfaat Penelitian	9
BAB IV	METODA PENELITIAN	10
4.1.	Variabel Penelitian	10
4.2.	Cara Pengumpulan Data	10
4.3.	Analisis Data	11
4.4.	Bahan Penelitian	11
4.5.	Peralatan Penelitian	13
4.6.	Prosedur Percobaan	13
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	15
5.1.	Hasil Penelitian	15
5.2.	Pembahasan	19
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	23
6.1.	Pengujian hipotesis	23
6.2.	Kesimpulan	23
6.3.	Saran	24

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR ISI

Tabel 2.1.	Persentase komposisi bahan penyusun deterjen	4
Tabel 3.1.	Alat pengumpul data	11
Tabel 5.1.	Kadar deterjen pada air limbah	15
Tabel 5.2.	Persentase penurunan deterjen dalam air limbah	16
Tabel 5.3.	Kadar fosfat pada air limbah	17
Tabel 5.4.	Persentase penurunan fosfat dalam air limbah	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Alat untuk percobaan

14

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pemakaian deterjen akhir-akhir ini meningkat dengan pesat sejalan dengan laju pertumbuhan industri dan penambahan populasi penduduk. Deterjen digunakan sebagai pembersih, baik untuk pencucian peralatan (cleaning) di industri- industri maupun rumah tangga. Pemakaian deterjen di Indonesia diperkirakan mencapai 5 gram per kapita per hari.

Deterjen yang masih banyak/dominan digunakan di Indonesia adalah jenis dodecyl benzen sulfonat (DBS) based yang mempunyai sangat sulit terdegradasi (terurai) secara biologis (non biodegradable). Formulasi deterjen jenis ini terdiri dari komponen utama dodecyl benzen sulfonat dan senyawa polyphosphat.

Dampak yang ditimbulkan oleh pemakaian formula deterjen tersebut apabila dibuang tanpa diolah adalah penurunan kualitas perairan. Hal ini disebabkan oleh adanya senyawa Alkyl Benzen Sulfonat (ABS) yang sulit terurai dan buih (foam) dari senyawa polyphosphat yang berlebih, sehingga dapat mengganggu proses pelarutan oksigen (O_2) ke dalam badan air dan kesuburan yang berlebih (eutrofikasi) di perairan.

Selama ini di Indonesia belum banyak usaha-usaha untuk menangani masalah pencemaran perairan yang disebabkan oleh komponen-komponen utama deterjen. Sedangkan di negara maju usaha untuk mengatasi masalah pencemaran deterjen telah dilakukan dengan cara mensubstitusi komponen-komponen utama formula deterjen dengan bahan yang bersifat biodegradable yaitu dengan mengganti rantai bercabang dari Alkyl Benzen Sulfonat (ABS) menjadi rantai lurus Linier Alkyl Sulfonat (LAS). Selain itu senyawa phosphat juga diganti dengan senyawa non phosphat yang harganya relatif jauh lebih mahal seperti zeolit.

Pada umumnya komponen-komponen utama penyusun deterjen adalah natrium dodecyl benzen sulfonat (Na DBS) dan sodium tri polyphosphat (STPP) yang mempunyai sifat sangat sulit terdegradasi secara alamiah oleh perairan, akan tetapi senyawa Na DBS dan STPP dapat membentuk endapan dengan logam-logam alkali tanah dan logam-logam transisi. Masalah tersebut mendorong peneliti untuk mencoba menangani pencemaran deterjen yang selama ini sulit diatasi.

1.2. PERUMUSAN MASALAH

Karena karakteristik komponen deterjen yang bersifat non biodegradable, maka penanganan pencemarannya sangat sulit dilakukan dengan cara biologis, sehingga salah satu kemungkinan untuk menangani masalah tersebut dilakukan dengan cara pengendapan kimia.

1.3. HIPOTESIS

1. Persentase Na DBS dan STTP yang dapat dihilangkan dari limbah cair tergantung dari jenis pereaksi.
2. Proses pengendapan natrium (sodium) tri polyphosphat (STPP) dan natrium dodecyl benzen sulfonat (Na DBS) sangat dipengaruhi oleh interaksi variabel pH, jenis pereaksi dan konsentrasi deterjen.