

# Rancang Bangun Alat Pengolah Air Limbah Detergen Dengan Sistem Filtrasi dan Kougulasi Berskala Labor

Ihsan<sup>a,\*</sup>, Armadani<sup>b</sup>, Ridho<sup>c</sup>, Ikhsan<sup>d</sup>, Sutan<sup>e</sup>, Handi<sup>f</sup>, Aprizal<sup>g</sup>

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian, Rokan Hulu

---

## INFO ARTIKEL

Tersedia Online 6 Juni 2022

---

## ABSTRAK

Limbah deterjen merupakan salah satu penyebab pencemaran air yang terjadi saat ini karena banyaknya rumah tangga dan usaha laundry yang membuang limbah deterjen sisa pencucian langsung ke saluran air. Limbah deterjen mengandung ABS (Alkil Benzena Sulfonate) dan fosfat yang cukup tinggi. Bahan berbahaya tersebut merupakan penyumbang pencemaran air yang terjadi. Pencemaran air akan merusak ekosistem perairan karena deterjen mengandung yang berbahaya bagi perairan. Objek penelitian ini adalah pemurnian air limbah deterjen menggunakan tawas dalam bentuk bubuk. Hasil dari penelitian ini adalah tawas mampu mengurangi kadar deterjen dalam air limbah sehingga deterjen yang terbuang ke perairan lebih sedikit kandungan deterjen.

**Kata kunci:** Deterjen; Bahan berbahaya; Tawas; Pencemaran air; Filtrasi; Koagulasi.

---

## E – MAIL

ihsanulramadhanrasyid@gmail.com  
imansumarno18@gmail.com  
mridhoadilla@gmail.com  
sutanhasibuan237@gmail.com  
m.ikhsanramadhan1102@gmail.com  
handi.teknik86@gmail.com  
ijalupp@gmail.com

---

## ABSTRACT

*Detergent waste is one of the causes of water pollution that occurs today because many households and laundry businesses dispose of detergent waste left over from washing directly into waterways. Detergent waste contains ABS (Alkyl Benzene Sulfonate) and high phosphate. These hazardous materials are a contributor to water pollution that occurs. Water pollution will damage aquatic ecosystems because detergents contain which is harmful to the waters. The object of this research is the purification of detergent wastewater using alum in powder form. The result of this study is that alum is able to reduce detergent levels in wastewater so that the detergent that is wasted into the waters contains less detergent.*

**Keywords:** Detergent; Hazardous materials; Alum; Water pollution; Filtration; Coagulation.

---

## I. PENDAHULUAN

Salah satu limbah yang banyak dibuang di laut Indonesia adalah limbah deterjen. Hal ini terjadi karena banyak rumah tangga yang membuang limbah deterjen langsung ke saluran air yang mengalir ke sungai.[6] Selain itu, meningkatnya jumlah usaha laundry di wilayah sekitar kampus atau di antara pemukiman penduduk turut mendorong peningkatan jumlah limbah deterjen yang dibuang ke perairan.[4] Bahan kimia berbahaya dalam air limbah deterjen dapat merusak ekosistem perairan. Konstituen utama

adalah natrium dodesil benzena sulfonat (NaDBS) dan natrium tripolifosfat (STPP) [3].

Dekomposisi alami dari komponen deterjen ini cukup menantang. Senyawa yang mengandung fosfat

Hal ini akan mengakibatkan eutrofikasi, atau pencemaran air yang disebabkan oleh adanya nutrisi yang berlebihan di habitat perairan sehingga menyebabkan tanaman tumbuh subur [1]. Limbah cair mengandung partikel terlarut atau padatan tersuspensi yang dapat mengalami transformasi fisik, kimia, dan biologi, sehingga menghasilkan senyawa berbahaya yang merugikan manusia. Limbah yang

mengandung deterjen, sabun, dan mikroba digolongkan sebagai limbah air cucian, limbah kamar mandi, dan limbah pencucian furnitur.[2] Saat ini deterjen telah menjadi bahan pembersih yang tidak asing bagi seluruh lapisan masyarakat, baik yang tinggal dikampung, desa maupun kota.[5]

## II. MATERIAL DAN METODE

Berikut adalah studi eksperimental atau eksperimental yang telah dilakukan. Satu kelompok pretest-posttest (pretest-posttest) digunakan sebagai desain penelitian, yaitu penelitian yang dilakukan dengan memberikan pretest (pengamatan awal).[10] Adapun, alasan penggunaan bahan PVC yang begitu luas adalah harganya yang sangat murah sehingga sangat diandalkan untuk memproduksi berbagai jenis produk. Terkait produksi, ia menggunakan cara polimerisasi monomer vinil klorida. Dengan massa sebesar 57 persen yang merupakan klor, bahan PVC pun memakai bahan baku minyak bumi paling rendah ketimbang material lainnya. [17]

Pertama pada kualitas air sebelum diolah, dan kemudian Setelah diolah dengan pendekatan, dilakukan posttest (pengamatan akhir).Pasir, kerikil, arang sekam, dan ijuk digunakan untuk menyaring air. [3]

### 2.1 Bahan Pembuatan

**Tabel 1.** Bahan pembuatan filtrasi

NO	NAMA BAHAN	FUNGSI	JUMLAH
1	Pipa pvc 3''	Sebagai Tabung filtrasi	3 Pipa dengan Panjang 45 cm/pipa
2	Bak penampungan limbah 50 l	Sebagai Media Penampung limbah deterjen	1 Buah
3	Bak penampungan air bersih 30 l	Sebagai media penampungan air bersih yang telah di filtrasi	1 Buah
4	Dop pipa/Tutup pipa 3''	Sebagai penutup pipa bagian bawah, supaya bahan filtrasi tidak keluar	3 Buah
5	Dop Clean Out/Tutup pipa terbuka 3''	Sebagai penutup pipa bagian atas guna untuk mempermudah memasukkan bahan filtrasi dan membersihkan jikalau tersumbat atau kotor	3 buah
6	Pompa Air	Guna menghisap dan mendorong dari bak penampungan limbah, menuju ke alat filtrasi	1 buah
7	Pipa 3/4	Sebagai penyalur atau sebagai jalannya limbah menuju ke filtrasi	1 batang dengan ukuran panjang 3 m
8	Mur teorem	Sebagai lubang input dan output limbah	6 buah
9	Drat dalam 3/4	Sebagai penghubung antara mur teorem dengan pipa 3/4	6 buah
10	Elbow	Sebagai pembelok antara pipa yang satu dengan yang lain	10 buah
11	Stop Kran	Sebagai tutup buka keluar dan masuknya air limbah	2 buah

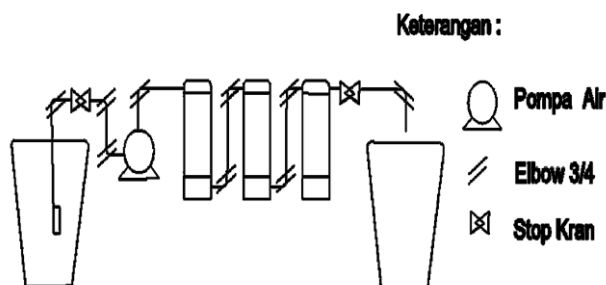
### 2.2 Alat Bantu Pembuatan

**Tabel 2.** Alat Bantu pembuatan sistem filtrasi

No	Alat	Fungsi
1	Gerinda	Untuk memotong pipa dan besi
2	Bor	Untuk membantu melubangi baik pipa maupun besi
3	Trafo Las 900w	Untuk mengelas/menempelkan besi yang satu dengan besi yang lain
4	Kuas cat 2''	Untuk mewarnai media filtrasi dan yang lainnya

## III. RANCANGAN ALAT

Bahan filter yang digunakan dalam penelitian ini adalah campuran arang aktif dan zeolit. Penggunaan kombinasi arang aktif dan zeolit dapat menyerap kontaminan yang terdapat pada deterjen, sehingga dapat mengurangi jumlah limbah cair laundry yang dibuang ke perairan.[4] Selanjutnya, karya ini menggunakan metodologi penelitian eksperimental dengan bereksperimen dengan penambahan tawas ke dalam air limbah deterjen.



**Gambar 1.** Rancangan alat sistem filtrasi

### 3.1 Langkah Pembuatan Tabung Filtrasi

- Potong pipa 3'' sepanjang 45 cm sebanyak 3 buah, guna sebagai alat inti filter yang mana di tabung tersebut diisi media seperti pasir, kerikil dan arang sekam
- Lubangi pipa 3'' dengan menggunakan bor, buat lubang bagian atas sebelah kiri dan bawah sebelah kanan, guna sebagai input dan output air limbah
- Potong pipa 3/4 sepanjang 20 cm sebanyak 3 buah guna untuk sebagai saluran limbah menuju ke tabung filter dan potong pipa 3/4 berkisar 5 cm sebanyak 6 buah sebagai penghubung antara elbow dan tabung filtrasi

- d. setelah tabung filtrasi dipotong rakitlah dengan menyambung berbagai ukuran pipa ¾ dengan menggunakan elbow dan pipa 3” ditutup dengan dop pipa

3.2 Langkah Membuat Dudukan Filtrasi

- a. Potong besi siku sepanjang 80 cm sebanyak 2 buah guna sebagai kaki awal bagian belakang dengan menggunakan gerinda
- b. Potong besi siku sepanjang 40 cm sebanyak 2 buah guna sebagai bagaian kaki awal bagian depan
- c. Selanjutnya potong besi sesuai panjang filtrasi kira-kira 80 cm sebagai sandaran dan dudukan filtrasi
- d. Jangan lupa untuk memotong sedikit besi plat berukuran 2 cm x 2 cm guna sebagai pengunci filtrasi agar tidak bergeser



**Gambar 2.** Hasil rancangan setelah dirakit dan diatur sedemikian rupa

Tawas yang digunakan berbentuk bongkahan dan dipecahkan sampai ukuran kecil . Tawas dilarutkan dalam 50 liter air limbah deterjen dengan konsentrasi 500 ons, kemudian diaduk selama kurang lebih 15 menit hingga larut.



**Gambar 3.** Air yang sebelum di beri tawas



**Gambar 4.** Air yang sudah ditawas dan di endapkan selama +/- 15 menit

Cara Kerja Alat :

1. Campur tawas dengan limbah deterjen di suatu wadah, endapkan campuran limbah dengan tawas selama 15 menit
2. Ambil sample air yang telah dicampur dengan tawas guna mengetahui kejernihan air sebelum di filtrasi
3. Pompakan air ke dalam alat filtrasi yang telah di tawas
4. Ambil sample air yang telah di filtrasi dan buktikan perbedaan kejernihan, bau dll

3.3 Tabel Hasil Pengukuran Ph

**Tabel 3.** Hasil pengukuran pH sebelum di beri tawas dan sesudah di beri tawas, sebelum di filtrasi dan sesudah di filtrasi

Kadar ph sebelum di tawas	Kadar ph sesudah ditawas dan di endapkan selama 15 menit	-
14 %	11 %	-
Kadar ph sesudah di filtrasi media pasir	Kadar ph sesudah di filtrasi media kerikil	Kadar ph sesudah di filtrasi media arang sekam
8 %	7 %	5 %

#### IV. KESIMPULAN

Pencemaran air akibat limbah deterjen dapat dihindari dengan mengolah limbah tersebut sebelum dibuang ke sungai. Salah satu cara sederhana adalah dengan mencampurkan bubuk tawas ke dalam air deterjen yang digunakan untuk mencuci pakaian. Tawas akan mengendapkan partikel-partikel dalam deterjen, sehingga sejumlah kecil deterjen dalam air terpisah dari presipitatnya dan di filtrasi dengan sedemikian rupa guna menyaring partikel-partikel yang terkandung dalam endapan limbah. Akibatnya, pencemaran air dapat dikurangi sementara ekosistem perairan tetap terjaga.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ingin menunjukkan terima kasih kami kepada semua orang yang membantu kami menyusun karya ini. khususnya, Dr. Purwo Subekti ST.MT Sebagai dosen sekaligus Dekan teknik mesin di Universitas Pasir Pengaraian, beliau telah memberikan wawasan ilmiah tentang proses manufaktur dan perancangan karya tulis secara rinci dan sangat mudah dipahami dan Bapak Aprizal ST.MT selaku dosen pengampu mata kuliah Teknologi Pengolahan Limbah. Serta rekan-rekan yang telah bekerja sama dalam pembuatan serta penelitian terhadap benda kerja tersebut.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. I. Apriyanti, "Pengolahan Air Limbah Deterjen Dengan Tawas," *Pendidik. Kim. FKIP UNS*, pp. 1–5, 2019.
- [2] M. Pungus, S. Palilingan, and F. Tumimomor, "Penurunan kadar BOD dan COD dalam limbah cair laundry menggunakan kombinasi adsorben alam sebagai media filtrasi," *Fuller. Journ. Chem*, vol. 4, no. 2, pp. 54–60, 2019.
- [3] M. Gemala and H. Oktarizal, "Rancang Bangun Alat Penyaringan Air Limbah Laundry," *Chempublish J.*, vol. 4, no. 1, pp. 38–43, 2019, doi: 10.22437/chp.v4i1.6910.
- [4] H. Setyobudiarso and E. Yuwono, "Rancang Bangun Alat Penjernih Air Limbah Cair Laundry Dengan Menggunakan Media Penyaring Kombinasi Pasir – Arang Aktif," *J. Neutrino*, pp. 84–90, 2014, doi: 10.18860/neu.v0i0.2587.
- [5] N. I. Apriyanti, "Pengolahan Air Limbah Deterjen Dengan Tawas," *Pendidik. Kim. FKIP UNS*, pp. 1–5, 2019.
- [6] F. Rochman, H. Hamami, and I. Sapuan, "Pembuatan Ipal Limbah Deterjen Metode Elektriflotasi Skala Pilot," *J. Kim. Ris.*, vol. 1, no. 1, p. 58, 2016, doi: 10.20473/jkr.v1i1.2444.
- [7] H. Setyobudiarso and E. Yuwono, "Rancang Bangun Alat Penjernih Air Limbah Cair Laundry Dengan Menggunakan Media Penyaring Kombinasi Pasir – Arang Aktif," *J. Neutrino*, pp. 84–90, 2014, doi: 10.18860/neu.v0i0.2587.
- [8] M. Gemala and H. Oktarizal, "Rancang Bangun Alat Penyaringan Air Limbah Laundry," *Chempublish J.*, vol. 4, no. 1, pp. 38–43, 2019, doi: 10.22437/chp.v4i1.6910.
- [9] P. Studi, T. Lingkungan, and K. Aktif, "Penurunan Kadar Chemical Oxygen Demand ( Cod ) Dan Fosfat Pada Limbah Laundry 13," pp. 155–165, 2021.
- [10] W. Widayat, "Daur Ulang Air Limbah Domestik Kapasitas 0,9 M3 Per Jam Menggunakan Kombinasi Reaktor Biofilter Anaerob Aerob Dan Pengolahan Lanjutan," *J. Air Indones.*, vol. 5, no. 1, 2018, doi: 10.29122/jai.v5i1.2430.
- [11] O. : Yudhi and S. Garno, "Daya Tahan Beberapa Organisme Air pada Pencemar Limbah Deterjen," *J. Teknol. Lingkung.*, vol. 1, no. 3, pp. 212–218, 2000.
- [12] S. Mati, K. Dbs, and K. Dbs, "Dari Limbah Deterjen Yang Diolah Dengan Lumpur Aktif Ni G . A . M . Dwi Adhi Suastuti PENDAHULUAN ( Buchari , et al ., 2001 ; Laksmi , ...," pp. 49–53, 1907.
- [13] N. I. Apriyanti, "Pengolahan Air Limbah Deterjen Dengan Tawas," *Pendidik. Kim. FKIP UNS*, pp. 1–5, 2019.
- [14] F. Rochman, H. Hamami, and I. Sapuan, "Pembuatan Ipal Limbah Deterjen Metode Elektriflotasi Skala Pilot," *J. Kim. Ris.*, vol. 1, no. 1, p. 58, 2016, doi: 10.20473/jkr.v1i1.2444.
- [15] H. Setyobudiarso and E. Yuwono, "Rancang Bangun Alat Penjernih Air Limbah Cair Laundry Dengan Menggunakan Media Penyaring Kombinasi Pasir – Arang Aktif," *J. Neutrino*, pp. 84–90, 2014, doi: 10.18860/neu.v0i0.2587.
- [16] M. Gemala and H. Oktarizal, "Rancang

Bangun Alat Penyaringan Air Limbah  
Laundry,” *Chempublish J.*, vol. 4, no. 1, pp.  
38–43, 2019, doi: 10.22437/chp.v4i1.6910.

- [17] [https://www.dekoruma.com/artikel/88424/  
mengenal-bahan-pvc](https://www.dekoruma.com/artikel/88424/mengenal-bahan-pvc)