

## **APLIKASI FILTER PORTABLE PADA PENGELOLAAN AIR LIMBAH LAUNDRY DI PONDOK PESANTREN AL-HIKMAH BOGOR**

**Fauzie Bussalim<sup>1</sup>, Dino Rimantho<sup>2\*</sup>, Noor Suryaningsih<sup>1</sup>, Vector Anggit Pratomo<sup>1</sup>, Agung Saputra<sup>1</sup>, Gunady Haryanto<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Pancasila

<sup>2</sup>Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pancasila

Korespondensi: [dino.rimantho@univpancasila.ac.id](mailto:dino.rimantho@univpancasila.ac.id)

### **ABSTRAK**

Pondok Pesantren Quran Al-Hikmah Bogor merupakan salah satu lembaga pendidikan Al-Quran Fakultas yang memiliki aktivitas pencucian pakaian para santri. Aktivitas pencucian pakaian tersebut dikoordinir melalui kegiatan pencucian yang terpusat di unit laundry yang dimiliki oleh pondok pesantren. Kegiatan pencucian pakaian melalui laundry tersebut menghasilkan air limbah detergen yang berpotensi mengganggu kualitas lingkungan. Salah satu masalah yang dihadapi adalah belum adanya pengelolaan air limbah deterjen. Oleh karena itu, perlu dilaksanakan penyuluhan dan pelatihan pengelolaan air limbah yang dihasilkan. Kegiatan ini diharapkan dapat mengurangi potensi kerusakan lingkungan akibat pembuangan air limbah tersebut. Selain itu, melalui penyuluhan juga dapat meningkatkan pengetahuan para pekerja laundry terkait dengan air limbah detergen. Metode dalam kegiatan ini adalah penyuluhan dan praktik secara langsung. Selain penyuluhan dan pelatihan, aktivitas pengabdian masyarakat ini juga membuat tempat pengelolaan air limbah yang menggunakan filter air portable. Hasil yang diperoleh dari kegiatan ini peserta sebagian besar para peserta mengetahui bahaya air limbah detergen pada lingkungan dan bagaimana mengelola air limbah tersebut sebelum dibuang ke lingkungan.

Kata kunci: Air limbah, laundry, detergen, filter air, pesantren, lingkungan, pelatihan

### **ABSTRACT**

*Al-Hikmah Islamic Boarding School in Bogor is one of the Al-Quran educational institutions that has activities for washing clothes for students. The laundry activity is coordinated through washing activities that are centered in the laundry unit owned by the Islamic boarding school. The activity of washing clothes through laundry produces detergent waste water that has the potential to disrupt environmental quality. One of the problems faced is the absence of detergent wastewater management. Therefore, it is necessary to carry out counseling and training on the management of the generated wastewater. This activity is expected to reduce the potential for environmental damage due to the disposal of the waste water. In addition, through counseling can also increase the knowledge of laundry workers related to detergent waste water. The method in this activity is direct counseling and practice. In addition to counseling and training, this community service activity also creates a waste water management site that uses a portable water filter. The results obtained from this activity were that most of the participants knew the dangers of detergent wastewater to the environment and how to manage the wastewater before being discharged into the environment.*

*Keywords: Waste water, laundry, detergent, water filter, boarding school, environment, training*

## PENDAHULUAN

Negara berkembang termasuk Indonesia isu kualitas lingkungan masih menjadi permasalahan, penurunan kualitas lingkungan dapat mempengaruhi kualitas penduduk dan memberi dampak pada tingkat kesehatan penduduk dikarenakan tempat tinggal yang telah tercemar. Salah satu penyebab terjadinya penurunan kualitas lingkungan yaitu pencemaran air yang disebabkan akibat dari aktivitas manusia. Pencemaran merupakan sebuah peristiwa masuknya suatu zat atau senyawa yang berasal dari luar lingkungan ke dalam suatu lingkungan secara sengaja maupun tidak sengaja. Pencemaran di air dapat menyebabkan kondisi air yang tadinya normal menjadi tidak normal, sehingga perubahan fisik, kimia maupun biologi ini dapat membahayakan kehidupan bagi makhluk hidup (Situmorang, 2017).

Seiring dengan terjadinya peningkatan jumlah penduduk maka akan terjadi pula peningkatan barang dan jasa. Industri laundry merupakan suatu usaha peluang bisnis yang dapat menunjang kebutuhan ekonomi, kegiatan usaha ini sangat sederhana yaitu mencampurkan air dengan detergen. Usaha laundry mempunyai dampak positif dan negatif.

Kehadiran usaha laundry memberikan kemudahan dan dapat meringankan beban pekerjaan rumah terutama bagi mahasiswa dan dengan usaha laundry dapat membawa manfaat yang cukup besar bagi perekonomian dengan mengurangi jumlah pengangguran serta dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat, sedangkan dampak negatifnya yaitu limbah yang dihasilkan oleh hasil laundry tersebut. Apabila tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan masalah atau pencemaran lingkungan dimasa yang akan datang. Pengertian air limbah adalah air yang telah digunakan manusia dalam berbagai aktivitasnya. Air limbah tersebut dapat berasal dari aktivitas rumah tangga, perkantoran, pertokoan, fasilitas umum, industri maupun dari tempat-tempat lain (Rimantho dan Athiyah, 2019).

Salah satu bahan dasar yang digunakan dalam usaha laundry adalah detergen. Terdapat beberapa komponen detergen yaitu surfaktan (sebagai bahan dasar detergen) sebesar 20-30%, builders (senyawa fosfat) sebesar 70-80%, dan bahan aditif (pemutih dan pewangi). Detergen mempunyai pengaruh negatif terhadap kondisi fisik dan kimia perairan yang teraliri limbah yang dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung. Beberapa pengaruh limbah detergen terhadap lingkungan antara lain gangguan terhadap estetika oleh adanya busa putih di permukaan perairan, penurunan kadar oksigen terlarut perairan, perubahan sifat fisik dan kimia air serta terjadinya eutrofikasi dan juga dapat berpengaruh terhadap ikan dengan melihat mekanisme dari sistem hidup. Selain itu, lingkungan perairan yang tercemar limbah detergen dalam konsentrasi tinggi dapat membahayakan kehidupan biota air dan manusia yang mengonsumsi biota tersebut (Yahya, 2010; Yulianti, 2015).

Pencucian juga berkontribusi terhadap pencemaran saluran air seperti penyebaran bahan kimia berbahaya dari deterjen, pelarut dan pelembut (Gooijer et al., 2016; Giagnorio et al., 2017; Golsteijn et al., 2015) serta serat mikro dan bahan kimia tekstil (Henry et al., 2019; Schöpel et al., 2019). Limbah *laundry* yang dihasilkan oleh detergen mengandung fosfat yang tinggi. Fosfat ini berasal dari Sodium Tripolyphosphate (STPP) yang merupakan salah satu bahan yang kadarnya besar dalam detergen. STPP ini berfungsi sebagai *builder* yang merupakan unsur terpenting kedua setelah surfaktan karena kemampuannya menonaktifkan mineral kesadahan dalam air sehingga detergen dapat bekerja secara optimal (Hera, 2003).

Detergen merupakan suatu senyawa sintesis zat aktif muka (*surface active agent*) yang dipakai sebagai zat pencuci yang baik untuk keperluan rumah tangga, industri tekstil, kosmetik, obat-obatan, logam, kertas, dan karet. Detergen memiliki sifat

pendispersi, pencucian dan pengemulsi. Penyusun utama senyawa ini adalah Dodecyl Benzena Sulfonat (DBS) yang memiliki kemampuan untuk menghasilkan busa (Ginting, 2007). Dampak ini bervariasi secara global tergantung pada kelangkaan air, dan infrastruktur seperti instalasi pengolahan air limbah.

Pondok Pesantren Al-Quran Al Hikmah sebagai salah satu lembaga pendidikan Islam yang berlokasi di Kecamatan Parung Bogor. Saat ini pondok pesantren dihadapkan pada permasalahan pengelolaan air limbah yang dihasilkan dari kegiatan laundry. Pesantren Al-Hikmah memiliki  $\pm$  7 mesin cuci yang bekerja setiap hari dari pukul 08.00 sampai 16.00. Tempat pencucian telah disediakan khusus oleh pesantren, namun limbah cuci yang mengandung detergen dalam kapasitas besar masih dialirkan ke sungai di dekat pesantren tanpa adanya proses pengelolaan limbah layak buang terlebih dahulu. Sehingga dapat menimbulkan pencemaran air dan ekosistem limbah yang diakibatkan dari air pembuangan limbah cuci tersebut. Berdasarkan uraian sebelumnya, maka artikel ini bertujuan untuk memaparkan bagaimana mengelola limbah air detergen tanpa mencemari sungai dan merusak ekosistem sungai.

## **METODE PELAKSANAAN**

Terdapat dua kegiatan utama yang dilaksanakan dalam pengelolaan air limbah detergen di Pondok Pesantren Al-Quran Al Hikmah, yaitu observasi dan pelatihan pengelolaan air limbah detergen. Agar dapat merealisasikan aktivitas tersebut beberapa pemangku kepentingan dilibatkan seperti Pimpinan pondok pesantren, bagian pencucian pakaian dan pengurus pondok. Selanjutnya, dari hasil observasi akan dibuat suatu kerangka acuan dalam perencanaan kegiatan berikutnya. Adapun tahapan implementasi kegiatan antara lain:

- a. Tahap pertama merupakan tahap persiapan. Tahap persiapan ini terdiri dari beberapa aktivitas seperti mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi mitra dan pengajuan perijinan terkait dengan pelaksanaan kegiatan.
- b. Tahap kedua merupakan tahap pelaksanaan. Pada tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat (PkM) ini dilaksanakan dengan menentukan lokasi filter air, pemasangan filter dan memberikan penyuluhan terkait dengan pengelolaan air limbah detergen. Setelah dilakukan penyuluhan, selanjutnya tim pelaksana memberikan kesempatan kepada bagian pencucian pakaian untuk praktik melakukan proses pengelolaan sebagaimana yang telah disampaikan sebelumnya. Selama aktivitas penyuluhan, petugas pencucian pakaian senantiasa didampingi oleh tim pelaksana PkM.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kegiatan pengabdian berupa pelatihan pemilahan sampah guna mengurangi pencemaran air limbah detergen dilaksanakan di Al-Hikmah Farm yang merupakan lokasi pencucian pakaian para santri. Peserta yang mengikuti kegiatan ini terdiri dari petugas pencucian pakaian dan pengurus pondok dengan total peserta sebanyak 20 orang yang merupakan mitra pada kegiatan ini.

Kegiatan ini diawali dengan identifikasi masalah pengelolaan sampah di Fakultas Teknik Universitas Pancasila (FTUP). Ada beberapa permasalahan yang ditemukan oleh tim dari hasil observasi terhadap mitra. Yang pertama adalah masalah lingkungan, dimana dari hasil observasi dapat diketahui bahwa selama ini limbah air detergen dibuang secara langsung ke saluran irigasi dan belum dikelola dengan baik.

Selain itu, berdasarkan hasil observasi juga diketahui jumlah mesin cuci yang digunakan keseharian dan penggunaan jenis detergen serta bahan pewangi pakaian.

Dari Gambar 1 diperoleh informasi bahwa aktivitas pencucian pakaian santri dilakukan di tempat yang telah disediakan oleh pihak Pondok Pesantren. Pesantren Al-Hikmah memiliki  $\pm$  7 mesin cuci yang bekerja setiap hari dari pukul 08.00 sampai 16.00. Tempat pencucian telah disediakan khusus oleh pesantren, namun limbah cuci yang mengandung detergen dalam kapasitas besar masih dialirkan ke sungai di dekat pesantren tanpa adanya proses pengelolaan limbah layak buang terlebih dahulu. Sehingga dapat menimbulkan pencemaran air dan ekosistem limbah yang diakibatkan dari air pembuangan limbah cuci tersebut



Gambar 2 Aktivitas pencucian dan air limbah yang dihasilkan

Berkaitan dengan permasalahan pengelolaan sampah ini, maka tim memberikan penyuluhan tentang pengelolaan air limbah detergen. Sebelum memberikan penyuluhan, tim pelaksana membagikan materi penyuluhan terlebih dahulu agar kegiatan penyampaian materi dapat diikuti dengan baik oleh mitra. Materi pertama yang disampaikan oleh tim adalah tentang dampak air limbah detergen ketika dibuang sembarangan, terutama apabila dibuang ke lingkungan sekitar.

Penyampaian materi tentang dampak pembuangan air limbah detergen jika dibuang di sembarang tempat diharapkan dapat menumbuhkan kesadaran peserta terhadap lingkungan terutama berkaitan dengan aktivitas pencucian pakaian.

Kegiatan selanjutnya setelah pemasangan filter air portable. Aktivitas ini terdiri dari tiga bagian, dimana pada bagian yang pertama adalah pembuatan filter air dilakukan di laboratorium Fakultas Teknik Universitas Pancasila. Setelah seluruh bagian selesai, selanjutnya filter ini di bawa ke lokasi pencucian pakaian. Sementara itu, bagian kedua adalah pembuatan saluran drainase. Pada pembuatan saluran drainase ini dilakukan sedikit modifikasi dari saluran yang telah ada sehingga tidak merubah struktur bangunan yang telah ada. Pada perubahan saluran ini dilakukan pemasangan pintu air yang terbuat dari besi plat. Fungsi dari pembuatan saluran ini adalah sebagai tempat penampungan air limbah detergen untuk dimasukkan ke dalam tendon air. Tendon air ini dilengkapi dengan pompa dan filter air portable. Tandon air yang dipasang memiliki kapasitas 100 liter dan dilengkapi dengan pompa air. Selain itu, filter air portable dipasang untuk menghasilkan air yang sesuai dengan persyaratan baku mutu lingkungan. Kelebihan dari filter air ini adalah dapat dibongkar pasang dan mencuci atau mengganti media yang ada di dalamnya sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Filter air portable

Pada aktivitas penyuluhan terkait dengan pengelolaan air limbah detergen dilakukan di salah satu saung di lokasi Al Hikmah Farm. Pada penyuluhan ini diberikan materi terkait dengan dasar-dasar pengetahuan tentang detergen, jenis dari detergen, kelebihan dan kekurangan dari detergen. Selain itu, pada penyuluhan juga disampaikan terkait dengan apa yang menjadi dampak negative dari pembuangan detergen tanpa melalui pengolahan. Hal ini dilakukan dengan harapan semua peserta pelatihan memahami pentingnya pengelolaan air limbah bagi lingkungan sekitar. Dalam pelaksanaan kegiatan penyuluhan juga dilakukan diskusi dalam bentuk tanya jawab

sebagai sarana komunikasi antara pemateri dengan peserta. Berdasarkan hasil diskusi ini diperoleh gambaran bahwa para peserta pelatihan belum memahami secara penuh tentang pengelolaan air limbah. Walaupun demikian, secara garis besar hampir semua peserta mengetahui dampak negative dari pembuangan air limbah, tetapi belum mengetahui tentang dampak air limbah dari detergen. Selanjutnya, dalam diskusi terkait dengan partisipasi peserta untuk melakukan pengelolaan air limbah detergen diperoleh informasi bahwa semuanya bersedia melakukan dan berpartisipasi untuk mengelola air limbah detergen terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan perairan.



Gambar 3 Pelatihan pengelolaan air limbah detergen di Pondok Pesanter Al-Quran Al-Hikmah Bogor

## **SIMPULAN**

Pondok Pesantren Quran Al-Hikmah Bogor menyampaikan bahwa kegiatan yang telah dilakukan tentang pengabdian masyarakat (PkM) yang difasilitasi oleh Program Studi Teknik Industri dan Teknik Elektro dari Fakultas Teknik Universitas Pancasila memberikan manfaat yang besar. Para peserta memperoleh manfaat yang sangat besar selama mengikuti penyuluhan dan pelatihan pengelolaan air limbah detergen. Para peserta memahami pentingnya mengelola air limbah dan pentingnya menjaga kualitas lingkungan.

## **ACKNOWLEDGEMENT**

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Fakultas Teknik Universitas Pancasila yang telah memberikan fasilitas pendanaan melalui program Hibah Internal Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Giagnorio, M.; Amelio, A.; Grüttner, H.; Tiraferri, A. 2017. Environmental impacts of detergents and benefits of their recovery in the laundering industry. *J. Clean. Prod.* 154, 593–601.

Ginting, P. 2007. *Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Industri*, Cetakan pertama. Yrama Widya. Bandung.

Golsteijn, L.; Menkveld, R.; King, H.; Schneider, C.; Schowanek, D.; Nissen, S. 2015. A compilation of life cycle studies for six household detergent product categories in Europe: The basis for product-specific A.I.S.E. Charter Advanced Sustainability Profiles. *Environ. Sci. Eur.* 27, 23.

Gooijer, H.; Stamminger, R. 2016. Water and Energy Consumption in Domestic Laundering Worldwide—A Review. *Tenside Surfactants Deterg.* 53, 402–409.

Henry, B.; Laitala, K.; Klepp, I.G. 2019. Microfibres from apparel and home textiles: Prospects for including microplastics in environmental sustainability assessment. *Sci. Total Environ.* 652, 483–494.

Hera. 2003. *Sodium Tripolyphosphate. Human & Environmental Risk Assessment on Ingredients of European Household Cleaning Products*. London

Rimantho D., dan Athiyah, 2019. Analisis Kapabilitas Proses Untuk Pengendalian Kualitas Air Limbah Di Industri Farmasi, *Jurnal Teknologi*, Vol. 11 No. 1

Schöpel, B.; Stamminger, R. 2019. A Comprehensive Literature Study on Microfibres from Washing Machines. *Tenside Surfactants Deterg.* 56, 94–104.

Situmorang, M. 2007. *Kimia Lingkungan*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Unimed. Medan. 17-95.

Yahya, F. 2010. Jurnal Studi Pengolahan Air Limbah Domestik Dengan Biofilter Aerasi menggunakan Media Bioball dan Enceng Gondok (*Eichornia crassipes*). Teknik Lingkungan. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya

Yulianti dkk. 2015. Pengaruh Limbah Detergen Industri Laundry terhadap Mortalitas dan Indeks Fisiologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Prosiding Seminar Biologi, Tersedia pada <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/prosbio/article/download/7209/4988> . Diakses tanggal 17 Oktober 2021