**EFEKTIVITAS METODE AERASI-FILTRASI DALAM PENURUNAN**

**KADAR BOD, COD DAN FOSFAT LIMBAH *LAUNDRY***

**Studi Dilaksanakan di Laundry Dean Clean**

**Jl. S. Parman, RT.05/RW.02, Bangunsari, Sukowinangun, Kec. Magetan,**

**Kabupaten Magetan, Jawa Timur 63318**

**Sekar Ayu Lintang Pradita1, Beny Suyanto2, Sunaryo3**

**INFO ARTIKEL**

Diterima 18 Juni 2021

Disetujui 1 Juli 2021

Keywords :

aeration; filtration; laundry wastewater; BOD; COD; phosphate

1Mahasiswa (Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Surabaya)

2Dosen (Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Surabaya)

3Dosen(Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Surabaya)

1email: sekarlintang31@gmail.com

**ABSTRACT**

The growing amount of laundry businesses is always followed by the growing amount of detergent wastewater produced with Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), phosphate, and others chemical parameters. it have potentials to pollute environment especially waters environment because laundry wastewater is frequently discharged directly into water without being processed first. The purpose of this research is to examine the effectiveness of the aeration-filtration method in reducing BOD, COD, and Phosphate levels in laundry wastewater. This was descriptive research that use case study approach. The grab sampling is supporting this research, it used on laundry wastewater outlets, with 5 replications. According to the result of laboratory BOD,COD, and phosphate parameters test, it was found that after the aeration-filtration process, there was a 56.848% decrease in BOD levels with a detention time of 12 hours, a 1.19% decrease in COD levels with a detention time of 4 hours, and a 91.896% decrease in phosphate levels with a detention time of 12 hours. It prove that aeration-filtration process is still unable to decrease the COD level to below the quality standard, and further research is necessary.

**PENDAHULUAN**

Perkembangan laju industri dan perekonomian diikuti pula dengan tingginya mobilitas penduduk menyebabkan berbagai kegiatan usaha dapat tumbuh dengan baik setiap tahunnya salah satunya usaha *laundry*. Dean Clean merupakan salah satu penyedia jasa laundry di Magetan. Dalam sehari, usaha *laundry* ini dapat mencuci pakaian sebanyak 20 hingga 25 kg dan menghasilkan volume limbah sebesar 400 liter. Namun sayang, besarnya volume limbah yang dihasilkan tidak dilengkapi dengan alat pengelolaan limbah melainkan pada pembuangan air limbah industri *laundry* ini langsung di salurkan ke dalam drainase yang mengalir ke sungai.

Komposisi air limbah *laundry* yang paling banyak adalah kandungan deterjen yang merupakan zat pencemar karena kandungan zat ABS (*Alkyl benzene suplonate*) yang berbahaya bagi lingkungan1. Akumulasi zat penyusun deterjen pada badan air dapat menyebabkan penurunan kualitas air, seperti peningkatan kualitas BOD, COD dan Fosfat. Limbah *laundry* yang dibuang ke lingkungan juga dapat menyebabkan gangguan kesehatan manusia dan pencemaran air yang ditandai air menjadi keruh dan muncul busa. Lebih lanjut dapat memicu terjadi eutrofikasi, pencemaran tanah, juga rusaknya ekosistem lingkungan2.

Beberapa penelitian terdahulu mengatakan salah satu upaya yang dapat digunakan untuk mengurangi kadar BOD, COD dan Fosfat adalah menggunakan metode aerasi-filtrasi. Aerasi merupakan proses transfer oksigen ke dalam air sehingga dapat membantu mikroorganisme menguraikan zat pencemar pada air limbah3. Sedangkan filtrasi merupakan salah satu upaya yang bertujuan menahan partikel menggunakan berbagai media sehingga limbah yang telah difiltrasi dapat jernih kembali dengan syarat hanya dilakukan pada air limbah yang sebelumnya telah mengalami pengolahan/bukan limbah murni4.

Hasil uji pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti pada tahun 2020 menunjukkan hasil bahwa kadar BOD, COD dan fosfat masing-masing sebesar 112 mg/L, 255 mg/L, dan 0,8 mg/L. Hasil BOD dan COD ini masih di atas baku mutu jika dibandingkan dengan baku mutu air limbah menurut Pergub Jatim Nomor 52 Tahun 2014. Sedangkan untuk fosfat masih memenuhi baku mutu namun secara teori masih dapat menyebabkan fenomena eutrofikasi karena melebihi 0,1 mg/L. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas metode aerasi-filtrasi dalam menurunkan kadar BOD, COD dan Fosfat pada limbah *laundry* dengan menggunakan berbagai variasi waktu.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di Ruang Workshop Prodi D-III Sanitasi Kampus Magetan Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya untuk proses aerasi-filtrasi, sedangkan untuk pemeriksaan sampel limbah *laundry* dilakukan di Laboratorium Kimia Prodi D-III Sanitasi Kampus Magetan Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Surabaya.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif dengan desain penelitian studi kasus. Subjek dalam penelitian ini adalah air limbah *laundry* dari UMKM Dean Clean, sedangkan objeknya adalah kadar BOD, COD dan fosfat pada air limbah *laundry*. Metode pengambilan sampel menggunakan sampel sesaat (*grab sampling*) yaitu sampel yang diambil secara langsung dari saluran pembuangan air limbah laundry. Sampel ini hanya menggambarkan karakteristik air pada saat pengambilan sampel5. Pada penelitian ini dilakukan pengambilan sampel air limbah pada *effluent* dengan sampel masing-masing parameter 500 ml dan dilakukan replikasi 5 kali dengan jumlah total sampel sebanyak 20 sampel. Perlakuan dilakukan dengan tahap pengambilan sampel di Dean Clean kemudian dilanjutkan dengan perlakuan aerasi 4 jam, 8 jam dan 12 jam serta filtrasi dengan waktu kontak 10 menit. Setelah itu dilakukan pemeriksaan sampel di Laboratorium Kimia Prodi D-III Sanitasi Kampus Magetan Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Surabaya.

1. *Skema Proses Aerasi-Filtrasi*

aerator

screen

aerator

Sedimentasi I

Bak aerasi

Bak filtrasi

Bak Kontrol

**Gambar 1**. Rangkaian Proses Aerasi-Filtrasi

1. Bak Sedimentasi I

Bak sedimentasi I berfungsi untuk mengendapkan partikel-partikel sebelum dialirkan menuju bak aerasi. Air limbah yang masuk ke bak sedimentasi I akan melewati *screen* untuk menyaring partikel makro yang masih ada pada limbah. Adapun dimensi dari bak sedimentasi I adalah sebagai berikut :

Panjang : 28,5 cm

Lebar : 28,5 cm

Tinggi : 42 cm

Volume : 30 liter

1. Bak Aerasi

Air limbah yang telah mengalami penggendapan di bak sedimetasi I kemudian dialirkan menuju bak aerasi melalui pipa. Bak aerasi berfungsi untuk mengaerasikan atau menambahkan oksigen ke dalam air dengan harapan dapat menurunkan zat pencemar. Limbah kemudian akan diaerasikan selama 4 jam, 8 jam, dan 12 jam. Adapun dimensi dari bak aerasi adalah sebagai berikut :

Panjang : 28,5 cm

Lebar : 28,5 cm

Tinggi : 42 cm

Volume : 30 liter

1. Bak Filtrasi

Limbah yang telah mengalami proses aerasi kemudian akan dialirkan dari bak aerasi menuju bak filtrasi secara *down flow* atau dialirkan menuju arah bawah. Media yang digunakan pada proses filtrasi berfungsi utuk menahan partikel-partikel diskrit yang dihasilkan akibat proses aerasi dan juga menghilangkan bau pada limbah6-7. Air limbah akan melewati media-media dalam bak filtrasi secara *up flow*, sehingga air limbah akan bergerak naik dari bawah ke atas sehingga semua media dapat terendam oleh air limbah dengan waktu kontak 10 menit. Adapun dimensi dan susunan media filtrasi yang digunakan pada penelitian ini adalah:

Ketebalan Media

Arang 10 cm

Ijuk 10 cm

Batu Kali 10 cm

**Gambar 2**. Filtrasi

Dimensi bak filtrasi:

Panjang : 28,5 cm

Lebar : 28,5 cm

Tinggi : 42 cm

Volume : 30 liter

1. Bak Kontrol

Setelah melewati bak filtrasi, air limbah akan dialirkan menuju bak kontrol secara *down flow* untuk memantau apakah air limbah sudah aman untuk dibuang ke lingkungan.

1. *Analisa Data*

Efektivitas metode aerasi-filtrasi dalam menurunkan kadar BOD, COD dan fosfat pada air limbah *laundry* dinyatakan dalam bentuk prosentase denga rumus sebagai berikut8:

Efektivitas = x 100%

Keterangan :

A0 = kadar pencemar sebelum dilakukan pengolahan;

An = kadar pencemar setelah dilakukan pengolahan

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil pemeriksaan laboratorium kadar BOD, COD dan Fosfat dari inlet dan outlet ditunjukkan pada tabel 1, tabel 2 dan tabel 3 sebagai berikut :

**Tabel 1**. Kadar BOD Antar Kelompok Perlakuan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kadar BOD | Variasi Lama Kontak | | |
| 4 jam | 8 jam | 12 jam |
| Pre (mg/L) | 49,6 | 49,6 | 49,6 |
| Post (mg/L) | 29,2 | 41,4 | 22,4 |
| Penurunan (mg/L) | 20,4 | 8,2 | 28,8 |
| Efektivitas (%) | 38,246 | 0,996 | 56,848 |

*Sumber: Data Primer*

1. **Kadar BOD Sebelum Perlakuan**

Limbah cair yang digunakan pada penelitian ini adalah *effluent* dari UMKM Dean Clean yang mengandung deterjen hasil pencucian dan pakaian.

Data dari tabel 1 menunjukkan hasil kadar BOD sebelum perlakuan aerasi-filtrasi dimana kadar BOD masih di bawah baku mutu. Perbedaan kandungan BOD saat uji pendahuluan dengan saat penelitian ini diakibatkan oleh jumlah deterjen yang digunakan. Pada saat uji pendahuluan yang dilakukan pada bulan Desember 2020 jumlah pakaian yang dicuci lebih dari 23 kg/hari karena banyak material besar seperti selimut dan sprei. Sedangkan saat penelitian dilakukan pada bulan Maret 2021 dimana jumlah pakaian yang dicuci hanya sekitar 17 kg/hari saja.

Hasil uji pendahuluan menunjukan kadar BOD sebesar 112 mg/L yang berarti di atas baku mutu yang diatur dalam Pergub Jatim No. 52 Tahun 2014 yakni sebesar 100 mg/L. Tingginya kadar BOD pada air limbah menunjukkan besarnya jumlah oksigen yang dibutuhkan organisme hidup untuk mendekomposisikan senyawa-senyawa organik dalam air limbah tersebut, yang berarti dapat disimpulkan bahwa kandungan zat polutan organik dalam air limbah juga tinggi, sehingga nilai BOD dapat dijadikan indikator yang dapat menunjukkan banyaknya zat pencemar organik yang terkandung dalam suatu limbah. Semakin tinggi nilai BOD maka akan semakin tinggi pula kandungan pencemar organik dalam limbah tersebut9.

1. **Kadar BOD Setelah Perlakuan**

Data pada tabel 1 menunjukkan rata-rata kadar BOD setelah perlakuan dengan waktu detensi 4 jam, 8 jam dan 12 jam masing-masing sebesar 29,2 mg/L, 41,4 mg/L dan 22,4 mg/L. Terjadi penurunan pada setiap variasi waktu, namun tidak berbanding lurus dengan lama waktu perlakuan. Penurunan kadar BOD pada limbah *laundry* Dean Magetan yang telah diolah dengan metode aerasi-filtrasi variasi waktu 4 jam, 8 jam dan 12 jam disebabkan adanya kontak dengan udara. Adanya pemasukan oksigen ke dalam air limbah dapat membantu menguraikan kembali zat-zat organik yang terdapat pada air limbah *laundry* menjadi zat yang lebih sederhana sehingga dapat diterima oleh badan air setelah dibuang ke badan air10.

Adanya kombinasi dengan metode filtrasi juga dapat menurunkan kadar BOD limbah *laundry.* Penurunan kadar BOD yang paling maksimal dalam penelitian ini adalah pada variasi waktu 12 jam dengan prosentase sebesar 56,848%. Kombinasi dari media adsorben arang aktif, ijuk dan batu kerikil juga pernah digunakan dalam penelitian terdahulu juga terbukti mampu menyerap zat pencemar pada air limbah. Selain itu kombinasi dari media adsorben arang aktif, zeolit, pasir silika, antrasit dan feroli yang digunakan menunjukkan kemampuan melakukan proses filtrasi, adsorbsi dan pertukaran ion secara bersamaan sehingga dapat mendekomposisikan dan mereduksi zat pencemar organik pada air limbah9.

**Tabel 2.** Kadar COD Antar Kelompok Perlakuan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kadar COD | Variasi Lama Kontak | | |
| 4 jam | 8 jam | 12 jam |
| Pre (mg/L) | 1965,6 | 1965,6 | 1965,6 |
| Post (mg/L) | 1928,2 | 2678,2 | 1993,6 |
| Penurunan (mg/L) | 23,4 | -712,6 | -28 |
| Efektivitas (%) | 1,504 | -37,348 | -3,326 |

*Sumber: Data Primer*

1. **Kadar COD Sebelum Perlakuan**

Data pada tabel 2 menunjukkan kadar COD rata-rata sebelum dilakukan aerasi-filtrasi sebesar 1965,6 mg/L. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar COD sebelum perlakuan masih jauh di atas baku mutu yang diatur dalam Pergub Jatim No. 52 Tahun 2014 yakni sebesar 250 mg/L.

Tingginya kadar COD dalam sampel air limbah *laundry* ini diakibatkan oleh kandungan bahan kimia yang terdapat pada deterjen yang dipergunakan dalam proses pencucian11. Secara umum deterjen tersusun dari surfaktan, *builder, filler, additives*12. Sumber lain mengatakan bahwa tingginya kadar COD pada limbah *laundry* disebabkan oleh jumlah dan jenis pakaian yang dicuci, serta jumlah dan jenis detergen yang digunakan13. Jika kadar COD terakumulasi di wilayah perairan, dapat menimbulkan dampak baik bagi manusia maupun lingkungan.

1. **Kadar COD Setelah Perlakuan**

Berdasarkan hasil pada tabel 2, kadar COD setelah perlakuan turun hanya pada variasi waktu 4 jam saja dengan prosentase penurunan sebesar 1,504% meskipun berhasil turun, namun kadar COD ini masih di atas baku mutu yang ditetapkan yakni 250 mg/L. Sementara untuk perlakuan 8 jam dan 12 jam, kadar COD mengalami kenaikan dengan prosentase masing-masing sebesar 37,348% dan 3,326%. Masih tingginya kadar COD setelah perlakuan ini disebabkan beberapa faktor antara lain masih tingginya kadar TSS, adanya kandungan fosfat, dan juga derajat keasaman14. Masih tingginya kadar TSS atau yang biasa disebut dengan zat padat terlarut antara lain disebabkan karena pada penelitian ini, peneliti tidak menambahkan PAC sebagai super flok atau pengendap pada tahap *inlet.* Seperti diketahui bahwa dalam limbah *laundry* mengandung fosfat yang berasal dari deterjen sebagai komponen utama dalam proses pencucian pakaian. Adanya fosfat ini juga mempengaruhi kadar COD pada limbah, semakin tinggi fosfat semakin tinggi pula kandungan COD nya. Sama halnya dengan fosfat, derajat keasaman (pH) juga berpengaruh pada kadar COD pada limbah. Semakin rendah/asam pH pada limbah, maka semakin tinggi pula kadar COD nya.

Proses adsorbsi oleh arang yang masih belum berjalan dengan maksimal juga menjadi salah satu fakor penghambat penurunan kadar COD. Beberapa faktor yang mempengaruhi tidak maksimalnya proses adsorbsi ini diantaranya adalah pH, lama waktu kontak dan juga ukuran media11. Pada penelitian ini, pH pada limbah *laundry* bersifat asam dikarenakan peneliti menambahkan H2SO4 pekat sebagai pengawet bagi limbah yang setelah ditinjau lebih lanjut dapat menyebabkan tingginya kadar COD sedangkan kadar yang diperbolehkan menurut Pergub Jatim No 52 Tahun 2014 adalah 6-9.

Sumber lain mengatakan bahwa waktu kontak yang kurang juga berpengaruh pada penurunan kadar COD ini9. Lama waktu kontak pada penelitian ini dikendalikan dengan cara menyamakan lama kontak pada setiap perlakuan yaitu hanya 10 menit sebelum kemudian dialirkan secara *up flow* melewati media-media yang lain. Waktu kontak ini belum maksimal sehingga proses adsorbsi dalam penelitian ini tidak terjadi secara optimal yang berakibat tidak turunnya kadar COD walaupun telah diolah. Hal ini disebabkan terlalu singkatnya kontak antara partikel dengan karbon atif pada arang. Penambahan waktu kontak bisa menjadi salah satu cara yang efektif. Semakin lama waktu kontak maka semakin besar pula kemampuannya dalam menurunkan kadar COD dikarenakan semakin lama waktu kontak yang digunakan maka semakin banyak partikel yang menempel pada karbon aktif.

Ukuran media yang terlalu besar juga berpengaruh terhadap ketidak maksimalan proses penurunan COD15. Pada penelitian ini peneliti menggunakan arang dengan ukuran sedang (ketebalan 5-7 cm). Ukuran ini masih belum bisa digunakan untuk mengadsorbsi secara optimal jika dibandingkan dengan arang yang berukuran lebih kecil. Semakin kecil ukuran media arang yang digunakan, maka semakin besar pula luas permukaan. Semakin besar luas permukaan maka semakin banyak partikel yang menempel pada permukaan media arang sehingga proses adsorbsi semakin efektif.

**Tabel 3**. Kadar Fosfat Antar Kelompok Perlakuan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kadar Fosfat | Variasi Lama Kontak | | |
| 4 jam | 8 jam | 12 jam |
| Pre (mg/L) | 0,569 | 0,569 | 0,569 |
| Post (mg/L) | 0,0678 | 0,0508 | 0,0324 |
| Penurunan (mg/L) | 0,5012 | 0,522 | 0,5366 |
| Efektivitas (%) | 81,866 | 73,558 | 91,896 |

*Sumber: Data Primer*

1. **Kadar Fosfat Sebelum Perlakuan**

Data pada tabel 3 menunjukkan kadar Fosfat rata-rata sebelum dilakukan aerasi-filtrasi sebesar 0,569 mg/L. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar COD sebelum perlakuan di bawah baku mutu yang diatur dalam Pergub Jatim No. 52 Tahun 2014 yakni sebesar 10 mg/L. Namun meskipun kadar ini masih memenuhi baku mutu menurut Pergub Jatim, konsentrasi fosfat dalam air sebesar 35-100 µg/L atau setara dengan 0,1 mg/L dapat menyebabkan terjadinya fenomena eutrofikasi16.

Fosfat berasal dari *Sodium Tripoly Fosfate* (STPP) dengan fungsi sebagai *builder* yang dapat menonaktifkan mineral kesadahan dalam air. Pada air alam atau air limbah fosfat terdapat sebagai senyawa fosfat organik, polifosfat dan ortofosfat. Setiap senyawa fosfat dalam air terdapat dalam bentuk terlarut, tersuspensi atau terikat di dalam sel organisme. Fosfat dalam air terdapat dalam bentuk tersuspensi, terlarut atau terikat di dalam sel organisme17. Fosfat dalam deterjen merupakan nutrisi yang dibutuhkan dalam jumlah banyak bagi tanaman dan jika kandungan fosfat berlebih pada badan air dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman air secara luar biasa atau biasa disebut eutrofikasi. Selain itu eutrofikasi menyebabkan seluruh hewan dan tumbuhan air tidak dapat tumbuh sebagaimana mestinya atau bahkan mati karena kadar oksigen terlarut dalam air berkurang. Selain eutrofikasi, kekeruhan yang tinggi pada badan air menyebabkan terhalangnya jumlah sinar matahari yang masuk ke air sehingga proses fotosintesis tidak berjalan sebagaimana mestisnya. Hal ini dapat menyebabkan gulma dan tanaman air akan mati dan berdampak terhadap penurunan produktivitas primer perairan18.

1. **Kadar Fosfat Setelah Perlakuan**

Variasi waktu 4 jam, 8 jam dan 12 jam yang digunakan untuk aerasi-filtrasi setelah dilakukan pemeriksaan laboratorium menunjukkan hasil bahwa kadar fosfat rata-rata pada setiap variasi waktu turun dari rata-rata kadar awal. Penurunan kadar fosfat yang paling tinggi terjadi pada variasi waktu 12 jam dengan rata-rata penurunan 0,5366 mg/L atau rata-rata prosentase sebesar 91,896%. Kadar fosfat setelah perlakuan yakni sebesar 0,0324 yang menunjukkan bahwa kadar ini sudah aman berada di wilayah perairan karena tidak menimbulkan fenomena eutrofikasi. Hal ini dikarenakan kadar tersebut sudah dibawah 0,1 mg/L.

Pada proses filtrasi, peneliti menggunakan lapisan arang yang mengandung karbon aktif dengan fungsi sebagai pengadsorbsi partikel-partikel organik yang masih terdapat pada air limbah *laundry.* Karbon aktif dipilih karena memiliki daya serap yang tinggi terhadap zat organik atapun anorganik yaitu 25-100% dan juga memiliki luas permukaan yang besar dengan kisaran 300-350 m2/g. Proses adsorbsi oleh arang dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya jenis adsorben, jenis zat yang diserap, luas permukaan adsorben, konsentrasi zat yang diserap dan juga suhu. Adsorben dari arang yang memiliki kandungan karbon aktif ini juga dapat membantu mengurangi bau yang tidak sedap yang disebabkan adanya kandungan zat organik pada air limbah. Selain itu dengan adanya filtrasi, partikel-partikel diskrit yang terbentuk akibat proses aerasi dapat tertahan sehingga limbah menjadi lebih jernih. Hasil ini menunjukkan bahwa karbon aktif sangat berpotensi untuk mengadsorbsi fosfat pada limbah *laundry*19*.*

1. **Efektivitas Metode Aerasi-Filtrasi**

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan *aquarium air pump* Amara SP 1200A sebanyak 2 buah pada dasar bak aerasi dengan *output* 1000L/H untuk setiap aerator. Aerator ini termasuk dalam jenis *bubble aerator* atau aerator dengan gelembung difuser yang menginjeksikan oksigen dari dasar bak air. Selain aerator, peneliti menggunakan beberapa media filtrasi dengan susunan arang pada paling atas, ijuk dan kerikil pada bagian paling bawah dengan ketebalan masing-masing 10 cm dimana setiap media memiliki fungsi yang berbeda-beda. Arang sebagai zat adsorben dan penyerap bau, ijuk sebagai penangkap partikel diskrit akibat proses aerasi dan filter bagi partikel-partikel berukuran mikro serta kerikil sebagai jalan agar air dapat mengalir melalui lubang bawah dan sebagai filter partikel-partikel berukuran besar 6-7.

Setelah dilakukan proses aerasi-filtrasi dengan variasi waktu 4 jam, 8 jam dan 12 jam, parameter BOD dan fosfat dari limbah *laundry* Dean telah mengalami penurunan dengan waktu detensi 12 jam dan efektivitas penurunan masing-masing sebesar 56,848% dan 91,896%. Sementara untuk kadar COD mengalami penurunan namun masih belum memenuhi baku mutu sesuai standar yang diatur oleh Pergub Jatim No. 52 Tahun 2014. Penurunan ini hanya terjadi pada waktu detensi 4 jam dengan efektivitas penurunan sebesar 1,19%. Kadar COD yang masih belum bisa memenuhi baku mutu disebabkan karena beberapa faktor diantaranya masih tingginya kadar TSS, adanya kandungan fosfat, dan juga derajat keasaman. Selain itu dapat juga disebabkan oleh tidak optimalnya alat, seperti kurangnya pasokan oskigen ke dalam air limbah, kurangnya *time detention* yang digunakan dalam proses aerasi, dan juga kurangnya waktu kontak dengan media-media pada proses filtrasi. Seperti yang diketahui bahwa kadar COD yang tinggi pada air limbah disebakan kurangnya kandungan oksigen yang digunakan untuk menguraikan zat-zat secara kimiawi dalam air limbah oleh karenanya perlu dilakukan aerasi untuk menambahkan oksigen. Proses aerasi telah kita lakukan namun faktanya kadar COD mengalami penurunan namun masih belum memenuhi baku mutu, hal ini yang mendasari perlunya meningkatkan spek aerator, menambah jumlah aerator yang digunakan dan juga menambah *time detention* pada proses aerasi. Perlunya menambah waktu kontak antara maedia dengan limbah juga perlu dilakukan untuk mengatasi masalah ini.

**KESIMPULAN**

1. Kadar BOD limbah *laundry* Dean Clean rata-rata sebelum perlakuan adalah 49,6 mg/L
2. Kadar COD limbah *laundry* Dean Clean rata-rata sebelum perlakuan adalah 1965,6 mg/L
3. Kadar Fosfat limbah *laundry* Dean Clean rata-rata sebelum perlakuan adalah 0,569 mg/L
4. Kadar BOD limbah *laundry* Dean Clean rata-rata setelah perlakuan 4 jam, 8 jam dan 12 jam masing-masing adalah 29,2 mg/L; 41,4 mg/L dan 22,4 mg/L
5. Kadar COD limbah *laundry* Dean Clean rata-rata setelah perlakuan 4 jam, 8 jam dan 12 jam adalah 1928,2 mg/L; 2678,2 mg/L dan 1993,6 mg/L.
6. Kadar Fosfat limbah *laundry* Dean Clean rata-rata setelah perlakuan 4 jam, 8 jam dan 12 jam adalah 0,0678 mg/L; 0,0508 mg/L dan 0,0324 mg/L.
7. Berdasarkan hasil uji laboratorium terhadap parameter BOD, COD dan fosfat didapatkan hasil bahwa setelah dilakukan proses aerasi-filtrasi terjadi penurunan kadar BOD sebesar 56,848% dengan waktu detensi 12 jam, kadar COD sebesar 1,19% dengan waktu detensi 4 jam, dan kadar fosfat sebesar 91,896% dengan waktu detensi 12 jam.

**SARAN**

1. Diharapkan menggunakan penambahan zat koagulan untuk mengendapkan zat padat terlarut dalam limbah pada bak sedimentasi I sebelum dilakukan metode aerasi-filtrasi
2. Diharapkan mengganti media arang pada proses filtrasi karena sifatnya yang mudah jenuh dengan bahan lain yang memiliki tingkat konsentrasi lebih tinggi, misalnya pasir kuarsa
3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan parameter lengkap dari limbah *laundry* dan hasil dapat diperiksakan di laboratorium yang telah terakreditasi

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Sutanto, H. B., 2015. Studi Pengolahan Air Limbah Industri Jasa Laundry menggunakan Kombinasi Biofilter dan Tanaman Bambu Air. Laporan Penelitian. Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta.
2. Istighfari, S. 2018. Pemanfaatan Kayu Apu (pistia stratiotes) untuk Menurunkan Kadar BOD, COD, dsn Fosfat pada Air Limbah Laundry. ISSN No. 2623-1727.
3. Yuniarti, D. P., Komala, R., & Aziz, S. (2019). Pengaruh Proses Aerasi Terhadap Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Di Ptpn Vii Secara Aerobik. *Teknik Lingkungan*, *4*(2), 7–16.
4. Sugiharto. 2014. *Dasar-Dasar Pengelolaan Air Limbah.* Jakarta: UI Press
5. Sugiyono. 2018. Metode Penelitian Kualitatif. Bandung:Alfabeta
6. Mukti, A. D. (2017). *Pengaruh Arang Aktif Dan Zeolit Sebagai Media Air Limbah Cair Penyablonan Pakaian*. *1*(25).
7. Fajri, A., Arista, D., & Sari, M. (2018). *PENGOLAHAN LIMBAH LABORATORIUM KIMIA DENGAN SISTEM PENYARINGAN SEDERHANA*. *10*(1), 20–23.
8. Sattuang, H., Mustari, K., & Syahrul, M. (n.d.). *Herlina Sattuang, 2 Kahar Mustari, 3 M. Syahrul*. *9*, 56–68. https://doi.org/10.20956/ecosolum.v9i1.10247
9. Pungus, M., Palilingan, S., & Tumimomor, F. (2019). *Penurunan kadar BOD dan COD dalam limbah cair laundry menggunakan kombinasi adsorben alam sebagai media filtrasi*. *4*(2), 54–60.
10. Pramyani, I. A. P. C. et al. (2019). EFEKTIVITAS METODE AERASI DALAM MENURUNKAN KADAR BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND (BOD) AIR LIMBAH LAUNDRY. *Concept and Communication*, *null*(23), 301–316. <https://doi.org/10.15797/concom.2019..23.009>
11. Wicheisa, F. V. et al. (2018). Penurunan Kadar Chemical Oxygen Demand (Cod) Pada Limbah Cair Laundry Orens Tembalang Dengan Berbagai Variasi Dosis Karbon Aktif Tempurung Kelapa. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, *6*(6), 135–142.
12. Rahimah, Z., Heldawati, H., & Syauqiah, I. (2016). Pengolahan Limbah Deterjen dengan Metode Koagulasi - flokulasi Menggunakan Koagulan Kapur dan PAC. *Konversi*, *5*(2), 13–19. <https://doi.org/10.20527/k.v5i2.4767>
13. Ardiyanto, P., & Yuantari, M. G. C. (2016). Analisis Limbah Laundry Informal Dengan Tingkat Pencemaran Lingkungan. *Jukung*, *2*(1), 1–12.
14. Asih Kurniasih Lumaela, Bambang Widjanarko Otok, S. (2013). Pemodelan Chemical Oxygen Demand (COD) Sungai di Surabaya dengan Metode Mixed Geographically Weighted Regression. *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*, *2*(1), 100–105.
15. Ronny, & Saleh, M. (2018). Penurunan Kadar COD dengan Metode Filtrasi Multimedia Filter pada Air Limbah Laundry. *Jurnal Penelitian*, *4*, 51.
16. Bruno, L. (2019). Biji Asam Jawa. *Journal of Chemical Information and Modeling*, *53*(9), 1689–1699.
17. Utomo, W. P., Nugraheni, Z. V., Rosyidah, A., Shafwah, O. M., Naashihah, L. K., Nurfitria, N., & Ullfindrayani, I. F. (2018). Penurunan Kadar Surfaktan Anionik dan Fosfat dalam Air Limbah Laundry di Kawasan Keputih, Surabaya menggunakan Karbon Aktif. *Akta Kimia Indonesia*, *3*(1), 127. https://doi.org/10.12962/j25493736.v3i1.3528
18. Agustin, D., Putri, C., Joko, T., & Yunita, N. A. (2015). *DOSIS DALAM MENURUNKAN KANDUNGAN COD DAN KEKERUHAN PADA LIMBAH CAIR LAUNDRY ( Studi pada Rahma Laundry , Kecamatan Tembalang , Kota Semarang )*. *3*(April).
19. Noor. (2012). Penggunaan Zeolit dan Arang untuk Menurunkan Kadar Fe (Skripsi). Universitas Dipenogoro, Semarang