

EFISIENSI BIOPROSES DALAM PENGGUNAAN LUMPUR AKTIF PADA PENGOLAHAN AIR LIMBAH DETERGEN

Septri Bunga Padang¹⁾, Ridwan²⁾, M. Tang³⁾

^{1,2,3}Program studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Bosowa

email: septribungapadang@gmail.com

Abstrak

Detergen merupakan adalah campuran dari berbagai macam bahan, yang digunakan untuk membantu pembersihan dan terbuat dari bahan-bahan turunan minyak bumi. Dibanding dengan sabun, deterjen mempunyai keunggulan antara lain mempunyai daya cuci yang lebih baik serta tidak terpengaruh oleh kesadahan air. Limbah deterjen yang dihasilkan dari tempat laundry sangat berbahaya apabila langsung di buang ke lingkungan tanpa di proses terlebih dahulu karena dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Sehubungan dengan itu tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui tingkat pencemaran lingkungan yang di hasilkan limbah deterjen sebelum dan sesudah melalui tahapan proses. Dengan campuran karbon aktif dan lumpur aktif diharapkan dapat menurunkan kadungan kandungan berbahaya dan berptensi menyebabkan pencemaran seperti TSS dan Fosfat. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan memberikan jeda 1 hari untuk membandingkan kandungannya serta pengujiannya menggunakan metode pengujian SNI untuk pengujian TSS dan Spektrofotometrik untuk pengujian Fosfat. Baku mutu pengujian berpedoman pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah. Dari hasil pengujian pH sebelum di proses 8,68 dan setelah melalui proses maka pH nya menjadi 7,84 dan memenuhi baku mutu air limbah. Begitu juga dengan kandungan TSS dan Fosfat nya dimana air limbah deterjen dari laundry yang belum di proses memiliki kandungan TSS dan Fosfat sebesar 368 mg/L dan setelah melewati proses adanya penurunan kandungan yang signifikan untuk TSS dimana hari pertama nilai TSS sebesar 56 mg/L kemudian terus turun sampai hari ketujuh sebesar 8 mg/L dan sudah dibawah baku mutu yang telah di tentukan sebesar 60 mg/L. Berbeda dengan kandungan Fosfat yang hasilnya masih lebih dari baku mutu air limbah deterjen yang bisa disebabkan oleh beberapa hal seperti limbah deterjen dari tempat laundry tersebut memiliki banyak kandungan Fosfat, memerlukan lumpur aktif serta memerlukan waktu yang lama untuk penurunan Fosfat nya.

Kata Kunci: Detergen, Limbah deterjen, karbon Aktif, Lumpur Aktif, Baku Mutu

Abstract

Detergent is a mixture of various ingredients, which is used to help clean and is made from petroleum derivative ingredients. Compared to soap, detergent has advantages, including having better washing power and not being affected by water hardness. Detergent waste produced from laundry facilities is very dangerous if it is thrown directly into the environment without being processed first because it can cause environmental pollution. In this regard, the aim of this research is to determine the level of environmental pollution produced by detergent waste before and after going through the process stages. With a mixture of activated carbon and activated sludge, it is hoped that it can reduce the content of dangerous substances that have the potential to cause pollution such as TSS and phosphate. The sampling method is carried out by giving a 1 day break to compare the contents and testing using the SNI testing method for TSS testing and Spectrophotometrics for Phosphate testing. The quality standards for testing are guided by the Regulation of the Minister of Environment of the Republic of Indonesia Number 5 of 2014 concerning Waste Water Quality Standards. From the test results, the pH before the process was 8.68 and after going through the process, the pH became 7.84 and met waste water quality standards. Likewise with the TSS and Phosphate content where detergent wastewater from laundry that has not been processed has a TSS and Phosphate content of 368 mg/L and after going through the process there is a significant decrease in TSS content where on the first day the TSS value was 56 mg/L then continued to decrease until the seventh day at 8 mg/L and was already below the determined quality standard of 60 mg/L. This is different from the phosphate content, where the results are still more than the quality standard for detergent waste water, which can be caused by several things, such as detergent waste from the

laundry having a lot of phosphate content, requiring activated sludge and requiring a long time for the phosphate to decrease.

KEYWORDS: Detergent, Detergent waste, Activated carbon, Activated Sludge, Quality Standards

1. PENDAHULUAN

Pencemaran lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar khusus-nya masalah pencemaran air, telah menunjukkan indikasi yang terbilang serius. Pencemaran tersebut tidak hanya disebabkan dari limbah industri pabrik yang langsung dibuang ke sungai atau ke laut tanpa dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Seiring bertambahnya penduduk, maka air buangan dari rumah tangga jumlahnya semakin besar tiap harinya. Pencemaran pada air bisa menyebabkan perubahan fisik, biologi, dan kimia sehingga dapat membahayakan bagi kehidupan makhluk hidup terutama biota air (Situmorang, 2017).

Jumlah pencemar terbesar yang masuk ke badan air di Indonesia yaitu limbah domestik yang diperkirakan sekitar 85% masuk ke perairan. Salah satu jenis limbah domestik yang terdapat di lingkungan masyarakat sekitar yaitu limbah *laundry* atau sisa dari hasil pencucian, dimana pada limbah tersebut terdapat berbagai macam bahan kimia berbahaya yang disebabkan tingginya nilai *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD) dan *Total Suspended Solid* (TSS) didalam suatu limbah *laundry*. Karena limbah *laundry* bersifat kompleks, maka air limbah *laundry* sulit diuraikan. Untuk mencegah pencemaran di lingkungan yang dihasilkan oleh limbah *laundry* yang terkandung detergen didalamnya, maka perlu mencari metode alternatif untuk mengolah limbah *laundry* yang lebih efisien (Tio, 2017).

Benefield (1980), menyatakan bahwa proses anaerob pada hakekatnya adalah proses pengubahan bahan buangan menjadi metana dan karbon dioksida dalam keadaan hampa udara oleh aktivitas mikrobiologi. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi proses anaerob adalah pH, suhu, ion logam, nutrisi dan waktu. Pengaruh pH sangat besar karena asam organik sudah akan terbentuk pada tahap pertama fermentasi. Penurunan suhu akan menyebabkan gagalnya proses fermentasi dan adanya ion logam dalam konsentrasi tertentu pada proses fermentasi akan menyebabkan keracunan bagi mikroba.

Menurut karakteristik awal ulasan terdahulu dapat disimpulkan bahwa membutuhkan teknologi yang mudah digunakan, efektif dan efisien dalam mengolah limbah *laundry* sehingga dapat digunakan oleh pengusaha *laundry* untuk mengolah limbah mereka sebelum dibuang ke badan air. Dalam penelitian ini saya menggunakan upflow anaerobic filter yang merupakan sistem yang dapat menyaring air limbah dengan memanfaatkan pengendapan dan penghambatan pertumbuhan bakteri pada bak anaerobic. Ressa (2022).

2. TINJAUAN PUSTAKA

1. Pengolahan Limbah

Pengolahan limbah, atau pengolahan air limbah, adalah proses penghilangan kontaminan dari air limbah dan limbah rumah tangga, baik limpasan (efluen) maupun domestik. Hal ini meliputi proses fisika, kimia, dan biologi untuk menghilangkan kontaminan fisik, kimia dan biologis. Tujuannya adalah untuk menghasilkan aliran limbah (atau efluen yang telah diolah) dan limbah padat atau lumpur yang cocok untuk pembuangan atau penggunaan kembali terhadap lingkungan. Bahan ini sering secara tidak sengaja terkontaminasi dengan banyak racun senyawa organik dan anorganik. Khopkar, S.M. (2004). Menurut Hari dan Bambang (2010), ada tiga cara pengolahan air limbah berdasarkan karakteristiknya, yaitu:

a. Pengolahan limbah cair secara fisika

Bertujuan untuk menyisahkan atau memisahkan bahan pencemar tersuspensi atau melayang yang berupa padatan dari dalam air limbah. Pengolahan limbah cair secara fisika pada industri tekstil, misalnya penyaringan dan pengendapan. Aerasi adalah proses awal yang selalu dilakukan secara terbuka maupun dengan paksa (injeksi udara). Proses penyaringan dimaksudkan untuk memisahkan padatan tersuspensi atau padatan terapung yang relatif besar seperti zat-zat warna, zat-zat kimia yang tidak larut dan kotoran-kotoran pada limbah cair. Proses penyaringan ini dilakukan sebelum limbah tersebut mendapatkan pengolahan lebih lanjut.

Sedangkan proses pengendapan ditujukan untuk memisahkan padatan yang dapat mengendap dengan gaya gravitasi.

b. Pengolahan limbah cair secara kimia

Bertujuan untuk menghilangkan partikel-partikel yang tidak mudah mengendap (koloid), menetralkan limbah cair dengan cara menambahkan bahan kimia tertentu agar terjadi reaksi kimia untuk menyisihkan bahan polutan. Penambahan zat pengendap disertai dengan pengadukan cepat menyebabkan terjadinya penggumpalan, hasil akhir proses pengolahan biasanya merupakan endapan yang kemudian dipisahkan secara fisika. Zat-zat pengendap yang ditambahkan biasanya adalah Kapur, Fero Sulfat, Feri Sulfat, Aluminium Sulfat, Feri Khlorida dan sebagainya.

c. Pengolahan limbah cair secara biologi

Pengolahan secara biologi ini memanfaatkan mikroorganisme yang berada di dalam air untuk menguraikan bahan-bahan polutan. Pengolahan limbah cair secara biologi ini dipandang sebagai pengolahan yang paling murah dan efisien. Pengolahan ini digunakan untuk mengolah air limbah yang biodegradable.

2. Limbah Detergen

Pencemaran merupakan sebuah peristiwa masuknya suatu zat atau senyawa yang berasal dari luar lingkungan ke dalam suatu lingkungan secara sengaja maupun tidak sengaja. Jika air tercemar, kondisi air dapat berubah menjadi tidak normal. Perubahan fisik, kimia, dan biologi ini dapat membahayakan kehidupan makhluk hidup (Situmorang, 2017 dalam Larasati, dkk., 2021). Limbah domestik adalah limbah yang berasal dari aktivitas sehari-hari rumah tangga, seperti mencuci dan menggunakan deterjen dan pewangi. Air limbah domestik terdiri dari sampah cair dan padat, memiliki mikroorganisme, nilai oksigen terlarut yang rendah, zat padat mengapung di permukaan, dan nilai BOD yang tinggi (Al Kholif et al., 2020). Air limbah cucian juga dapat mengandung zat hara yang lebih tinggi, yang dapat menyebabkan masalah lingkungan (Sulistia et al., 2019). Sumber fosfat terbesar adalah deterjen, sehingga kemungkinan pencemaran meningkat jika air limbah cucian yang mengandung deterjen dilepas secara tidak sengaja (Pungut et al., 2021). Deterjen adalah pembersih sintesis yang dibuat dari

bahan-bahan yang berasal dari minyak bumi. Deterjen memiliki banyak keuntungan dibandingkan dengan sabun sebelumnya. Ini termasuk daya cuci yang lebih baik dan tidak merusak kesadahan air (Arifin, 2010 dalam Manullang dkk., 2019).

3. Sistem Anaerob

Pada proses anaerobik, terdapat empat tahapan utama dalam produksi metana dan karbon dioksida dari bahan organik, yaitu hidrolisis, asidogenesis, asetogenesis, dan metabogenesis. Hidrolisis bertujuan untuk mengubah senyawa organik kompleks yang tidak larut menjadi molekul sederhana yang lebih kecil yang dapat digunakan sebagai sumber energi. Protein biopolimer, karbohidrat, dan lipid masing-masing dihidrolisis menjadi asam amino, gula sederhana, dan asam lemak, oleh enzim ekstraseluler (Kiani, dkk., 2022). Pada tahap asidogenesis, hasil hidrolisis berupa gula dan asam amino difermentasi oleh bakteri menjadi asetat, propionat, butirat, hidrogen, karbon dioksida, laktat, valerat, etanol, amonia, dan sulfida. Asetogenesis, terdiri dari dua kelompok bakteri, yaitu asetogen penghasil hidrogen dan homoasetogen (atau asetogen yang menggunakan hidrogen). Pengolahan limbah anaerobik umumnya digunakan pada pengolahan limbah dengan konsentrasi organik tinggi atau kadar COD lebih tinggi dari 10.000 mg/L (Feng dkk., 2023). Pengolahan sampah dengan metode anaerobik mempunyai beberapa keunggulan yaitu lebih hemat biaya dan hemat energi. Proses anaerobik akan memecah polutan menjadi senyawa yang lebih aman bagi lingkungan. Ini akan menurunkan nilai COD, BOD, TSS, dan TDS sebesar lima puluh hingga sembilan puluh persen dan menghasilkan gas metan, yang dapat digunakan sebagai sumber energi terbarukan (Rajagopal et al., 2013 dalam Elida Novita, dkk., 2019).

4. Lumpur Aktif

Pengolahan lumpur aktif (*activated sludge*) merupakan konsep pengolahan limbah dengan mendayagunakan kemampuan mikroorganisme dalam memecah senyawa organik kompleks menjadi senyawa stabil dengan penurunan nilai (*Biological Oxygen Demand*) dan (*Chemical Oxygen Demand*) pada limbah mencapai 70-95%. Pengolahan menggunakan lumpur terdiri dari materi yang tidak larut dan umumnya tersusun serat

organik yang kaya akan selulosa serta terbentuknya kehidupan mikroorganisme (Kasa, Sudaryati, & Suyasa, 2012 dalam Abdul Gani dkk., 2022). Lumpur aktif adalah proses pertumbuhan mikroba yang tersuspensi. Sistem pengolahan air limbah domestik sekunder secara biologi ini pertama kali digunakan di Inggris pada awal 1800-an dan telah digunakan di seluruh dunia. Mengoksidasi bahan organik menjadi CO₂ dan H₂O, NH₄, dan sel biomassa baru adalah proses aerobik (Megasari et al., 2012 dalam Nur Afiah, dkk., 2022). Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa pengolahan lumpur aktif adalah konsep pengolahan limbah yang menggunakan mikroorganisme untuk memecah senyawa organik kompleks menjadi senyawa stabil dengan penurunan nilai Biological Oxygen Demand (BOD) dan Chemical Oxygen Demand (COD) hingga 70-95%. Lumpur aktif adalah koloni mikroorganisme yang hidup dan tumbuh dalam keadaan tersuspensi yang dapat mengendap dan mereduksi substrat organik. Jenis mikroba atau bakteri yang terdapat dalam lumpur aktif dan bekerja untuk mengurai air limbah seperti *Lactobacillus*, *Thiobacillus*, *Nitrosomonas*, *Nitrobacter*, *Pseudomonas*, dan filamenetous.

5. Bioproses

Bioproses adalah bidang ilmu yang mempelajari bagaimana menggunakan mikroorganisme (misalnya bakteri, jamur, virus, dan lain-lain) dan produk makhluk hidup (misalnya enzim) untuk menghasilkan produk atau layanan yang bermanfaat bagi manusia atau lingkungan. Industri makanan, kimia, farmasi, dan lainnya sangat bergantung pada bioproses. Bioproses menggunakan sel mikroba, hewan, dan tumbuhan serta komponen sel seperti enzim untuk membuat produk baru atau menghapus limbah berbahaya. Penggunaan mikroorganisme untuk mengubah bahan biologis untuk menghasilkan makanan terfermentasi telah dilakukan sejak lama (Wibisana dan Akmalina, 2022).

6. Metode Upflow Anaerobic Filter (UAF)

Metode Upflow Anaerobic Filter (UAF) merupakan teknologi pengolahan air limbah yang menggunakan mikroorganisme anaerobik untuk menguraikan bahan organik. UAF merupakan reaktor biologis yang berfungsi untuk mengolah air limbah dengan

menggunakan media penyangga dan berlangsung dalam proses anaerobik (tanpa adanya oksigen). Media yang digunakan ada bermacam-macam, salah satunya adalah sabut kelapa. Menurut Lestari (2017), air yang mengalir melalui sabut kelapa pada UAF mengakibatkan timbulnya lapisan lendir (mikroorganisme) pada sabut kelapa dan disebut juga biological film. Adanya sistem upflow akan meningkatkan efisiensi penyaringan karena aliran air dari bawah ke atas akan mengurangi kecepatan partikel pada air limbah dan partikel tidak terbawa arus dan akan mengendap pada dasar bak filter.

7. Faktor-faktor Mempengaruhi Kinerja Reaktor Upflow Anaerob Filter

Di dalam kinerja reaktor upflow anaerob filter dengan menggunakan lumpur aktif perlu diketahui faktor – faktor yang mempengaruhinya. Suksesnya reaktor upflow anaerob filter di pengaruhi oleh beberapa hal atau faktor. Abma dkk., 2010 dan Foresti 2002 sebagaimana dikutip dalam Putri dan Anisha 2023 menjelaskan faktor yang mempengaruhi kinerja Reaktor Upflow Anaerob, yaitu: Pengaruh Suhu, Pengaruh Hydraulic Retention Time (HRT), Pengaruh Organic Loading Rate (OLR), Pengaruh pH, Pengaruh Granulasi, Pengaruh Mixing (Pencampuran).

8. Jenis-jenis Bakteri yang Berperan dalam Proses Pengolahan Limbah Menggunakan Lumpur Aktif

Karena mengoksidasi senyawa organik dan transformasi nutrien, bakteri berperan penting dalam pembentukan flok lumpur aktif. Dalam lumpur aktif, bakteri seperti: *Corynebacterium*, *Zooglea*, *Corynebacterium*, *Achromobacter*, *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Bacillus*, *Brevibacterium*, *Acinetobacter*, *Achromobacter*, *Pseudomonas*.

Spaeroritus dan *Beggatoa* adalah bakteri yang menyebabkan sludge bulking (Hanel, 1988 dalam Fajar Nugraha 2019).

3. METODE PENELITIAN

a. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama kurang lebih dua bulan di rumah dan di balai besar kesehatan makassar (BBLK).

b. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini: Bak Fisika, Bak Kimia, Bak Biologi (Bioflow), pH Meter, Galon, Selang, Gelas ukur 1.000 ml,

Saringan the, Kran, Botol sampel. Adapun bahan yang digunakan, yaitu: Sampel detergen dari tempat laundry, Kerikil, Ijuk, Pecahan Batu Bata, Pasir Silika, Lumpur aktif, Arang Aktif dari batok kelapa.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dan desain eksperimental.

c. Prosedur Kerja

Penelitian ini dibagi menjadi 2 tahap yaitu tahap perancangan dan tahap uji coba alat.

1) Tahap Perancangan

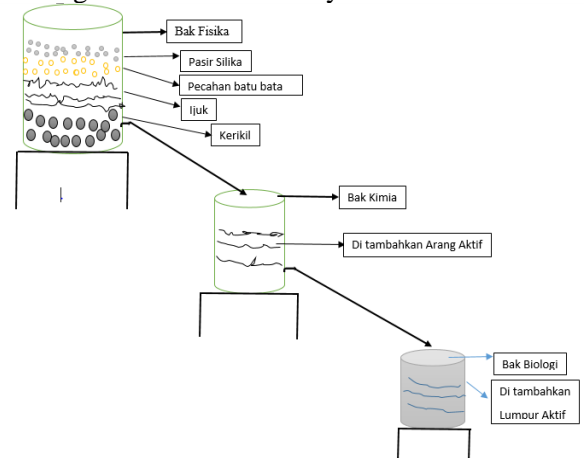
- Membuat rangkaian instalasi pengolahan limbah detergen.
- Menyiapkan bahan dan alat.
- Menyiapkan 3 bak/wadah yaitu bak Fisika, bak Kimia dan bak Biologi/Bioflow.
- Memasang kran pada bak Fisika dan bak Kimia kecuali bak Biologi.
- Memasang selang sebagai penghubung pada bak sekaligus tempat mengalir sampel dari bak satu ke bak lainnya.
- Memasangkan penyangga pada masing-masing bak.
- Melakukan uji coba pada instalasi pengolahan limbah detergen.

2) Tahap Uji

- Melakukan pengujian Ph pada limbah detergen sebelum di proses dan sesudah melalui proses sebagai perbandingan.
- Memasukkan kerikil, ijuk, pecahan batu bata, dan pasir silika pada bak Fisika.
- Setelah dimasukkan semua bahan filter pada bak fisika, kemudian air limbah detergen yang sudah di ukur Ph nya kemudian di tuangkan masuk dan sambil krannya terbuka dan air limbah mengalir ke bak selanjutnya yaitu bak Kimia.
- Pada bak Kimia, air limbah detergen dari bak Fisika kemudian di tambahkan arang aktif pada bak kimia sebagai proses kimia.
- Setelah di tambahkan arang aktif kemudian kran pada bak Kimia di buka selanjutnya air limbah detergen dialirkan ke bak Biologi.
- Sebelum masuk ke bak biologi air limbah detergen terlebih dahulu di tampung pada wadah lain.
- Pada bak Biologi, air limbah detergen pada pada wadah kemudian diambil sebagai sampel dengan perbandingan

1.000 liter : 10.000 liter dimana satu liter lumpur aktif dan 10 liter limbah detergen.

- Lumpur aktif dan limbah detergen yang sudah di tentukan perbandingannya kemudian di masukkan ke dalam bak Biologi sambil di aduk tujuan agar tercampur rata dan lumpur aktif cepat bekerja.
- Setelah di aduk kemudian di tutup rapat dan diambil setiap sampel dengan jedah satu hari sebanyak 7 sampel untuk di uji kandungan TSS dan Fosfat nya.



Gambar 1. Instalasi pengolahan air Limbah Detergen

Berdasarkan gambar 1. Di atas dapat dijelaskan sebagai berikut: air limbah yang sudah di uji ph nya kemudian dimasukkan ke bak fisika yang sudah ada kerikil, ijuk, pecahan batu bata, dan pasir silika sambil krannya di buka kemudian air limbah mengalir masuk bak kimia di mana di bak kimia di tambahkan arang aktif. Kemudian di bak kimia krannya di buka dan air limbah masuk ke bak biologi di bak biologi ini di tambahkan lumpur aktif sambil di aduk dan didiamkan di suhu ruangan kamar kemudian di ambil untuk diuji kandungan TSS dan Fosfat nya.

d. Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan uji TSS dan Fosfat serta mencari literatur yang relevan dengan penelitian tersebut.

e. Pengolahan Data

Data yang di dapatkan dari hasil pengujian kemudian akan di olah untuk menentukan kandungan pH, TSS dan Fosfat.

f. Diagram Air Time Schedule Penelitian

No.	Nama kegiatan	Waktu (minggu)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Persiapan Alat dan bahan								
2.	Pembuatan instalasi pengolahan limbah detergen								
3.	Pengujian instalasi pengolahan limbah tergen								
4.	Pengujian Ph, TSS, dan Fosfat								
5.	Pengolahan data								
6.	Pembuatan laporan								

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengujian atau pemeriksaan Ph, TSS, dan Fosfat terhadap air limbah detergen dari tempat laundry dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Data Hasil Pengujian Ph

No	pH	Keterangan
1.	8,68	pH limbah detergen sebelum melalui Proses
2.	7,84	pH Limbah Detergen sesudah melalui proses

Tabel 3. Data Hasil Pengujian TSS

No	Kode Sampel	Satuan	Hasil Uji	Spesifikasi metode	Baku Mutu
1	Limbah Detergen	mg/L	368	SNI 06 - 6989.3 - 2019	60

2	Hari 1	mg/L	56	SNI 06 - 6989.3 - 2019	60
3	Hari 2	mg/L	54	SNI 06 - 6989.3 - 2019	60
4	Hari 3	mg/L	36	SNI 06 - 6989.3 - 2019	60
5	Hari 4	mg/L	56	SNI 06 - 6989.3 - 2019	60
6	Hari 5	mg/L	36	SNI 06 - 6989.3 - 2019	60
7	Hari 6	mg/L	12	SNI 06 - 6989.3 - 2019	60
8	Hari 7	mg/L	8	SNI 06 - 6989.3 - 2019	60

Tabel 4. Data Hasil Pengujian Fosfat (PO₄³⁻)

No	Kode sampel	Satuan	Hasil Uji	Spesifikasi Metode	Baku Mutu
1	Limbah Detergen	mg/L	7,07	Spektrofotometrik	2
2	Hari 1	mg/L	8,21	Spektrofotometrik	2
3	Hari 2	mg/L	9,79	Spektrofotometrik	2
4	Hari 3	mg/L	13,05	Spektrofotometrik	2
5	Hari 4	mg/L	12,76	Spektrofotometrik	2
6	Hari 5	mg/L	14,32	Spektrofotometrik	2
7	Hari 6	mg/L	14,99	Spektrofotometrik	2
8	Hari 7	mg/L	13,81	Spektrofotometrik	2

Penelitian ini dilakukan selama kurang lebih dari dua bulan. Sebelum dilakukan pengujian terhadap sampel air limbah deterjen maka dilakukan terlebih dahulu pengujian awal yaitu pengujian pH. Pengujian pH ini dilakukan dengan 2 kali pengujian yaitu pengujian pH sebelum air limbah detergen di proses dan pengujian air limbah detergen sesudah melalui proses pada instalasi pengolahan air limbah. tiga proses yang dilakukan pada pengolahan air limbah detergen yaitu Proses Fisika, Proses Kimia serta Proses Biologi. Pengambilan sampel untuk pengujian TSS dan Fosfat dilakukan dengan memberikan jeda selama satu hari hal ini bertujuan agar dapat menghasilkan data yang berbeda untuk ketujuh sampel.

Sebelum limbah detergen dari tempat laundry melalui proses pada instalasi pengolahan air limbah detergen dapat dilihat

bahwa pH, TSS, dan Fosfat sangat tinggi. Berdasarkan pengukuran yang dilakukan oleh Balai Besar Kesehatan Makassar dapat dilihat sangat tingginya kandungan TSS dan Fosfat untuk air limbah detergen yang belum melalui proses instalasi pengolahan air limbah. Begitu juga dengan pH yang di uji dapat dilihat pH air limbah detergen yang belum melalui proses juga masih tergolong tinggi. Dengan adanya campuran lumpur aktif pada sampel air limbah detergen pada proses di bak biologi/bioflow bertujuan agar dapat menurunkan kandungan kandungan yang berbahaya pada limbah detergen sebelum di buang ke lingkungan.

Limbah detergen yang langsung dibuang ke lingkungan oleh pengusaha laundry sangat berbahaya apabila limbah tersebut tidak diproses terlebih dahulu. Buangan air limbah secara langsung ke lingkungan dapat menimbulkan pencemaran yang bahkan bisa mengganggu kesehatan. Maka dengan adanya hasil penelitian ini dapat memberikan informasi akan bahayanya limbah air detergen yang terus menerus di buang ke lingkungan tanpa di proses terlebih dahulu.

1. pH (Potential Hydrogen)

Berdasarkan hasil pengukuran yang saya lakukan sebanyak dua kali dengan menggunakan alat pH terjadinya perbedaan pH pada air limbah yang berasal dari tempat laundry sebelum diproses dan setelah melewati tahapan tahapan proses pada instalasi pengolahan air limbah detergen. Pada tabel 2 data hasil pengujian pH dapat dilihat pH air limbah detergen sebelum melalui proses sebesar 8,68 dan masih tergolong tinggi dan belum bagus. Berbeda saat air limbah detergen setelah melewati proses terjadi penurunan sebesar 7,84.

Dapat dilihat baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 sebagai acuan pada tabel 1 tertulis baku mutu pH untuk detergen berkisar antara 6,0 – 9,0. Setelah dilakukan perbandingan dengan pH limbah detergen yang sudah melalui proses yaitu 7,84 tergolong normal artinya tidak kurang dari 6,0 dan tidak lebih dari 9,0. Perbedaan nilai pH pada air limbah detergen sebelum dan sesudah di proses dapat dipengaruhi oleh campuran bahan aktif seperti karbon aktif pada bak Kimia dan lumpur aktif pada bak Biologi.

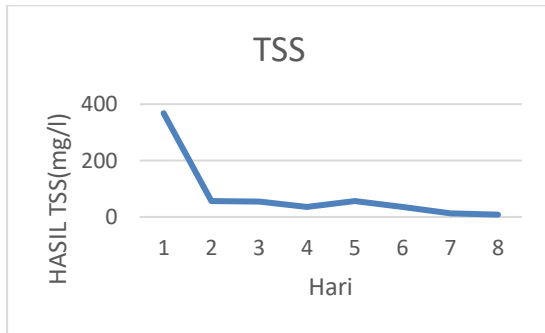
2. TSS (Total Suspended Solid)

Total Suspended Solid atau total padatan tersuspensi dalam air merupakan partikel-partikel anorganik, organik, dan cairan yang tak dapat bercampur dalam air. TSS atau kekeruhan dalam air limbah detergen bisa ditimbulkan dari pakaian yang banyak mengandung lumpur. Sehingga perlu penanganan untuk limbah detergen sebelum di buang ke lingkungan agar tidak menimbulkan dampak atau pencemaran bagi lingkungan.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan terhadap air limbah detergen setelah melewati tiga proses pada pengolahan instalasi pada pengolahan air limbah terjadi perbedaan yang sangat signifikan di dibandingkan dengan sebelum melalui proses. Dapat dilihat pada tabel 3 terjadi penurunan kadar TSS yang sangat signifikan pada air limbah detergen dibandingkan dengan yang belum melalui proses. Air limbah detergen yang diambil dari tempa laundry dan belum melalui proses memiliki TSS yang sangat tinggi sebesar 368 mg/L.

Dilihat dari TSS limbah detergen yang belum melalui tiga proses yaitu proses Fisika, Kimia, dan Biologi sangat jauh dari standar atau baku mutu TSS yang baik untuk air limbah sebelum di buang ke lingkungan. Hal ini tentu sangat berbahaya apabila di biarkan dan kemungkinan besar bisa menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan. Setelah air limbah detergen sudah melalui ketiga proses pada instalasi pengolahan air limbah dan ditambahkan karbon aktif dan lumpur aktif pada bak kimia dan biologi, terlihat hasil yang baik setelah dilakukan pengujian pada lab kesehatan.

Dengan memberikan jeda satu hari dalam pengambilan sampel untuk di uji terlihat pada tabel 3 hasil pengujian untuk sampel hari pertama sampai dengan sampel hari ke tujuh terjadi penurunan TSS yang begitu baik dan rata – rata dibawah baku mutu TSS pada tabel 1 sebesar 60 mg/L. Penurunan TSS yang baik pada limbah detergen dapat memberikan dampak positif bagi lingkungan.



Gambar 2. Grafik hasil pengujian TSS

3. Fosfat (PO_4^{3-})

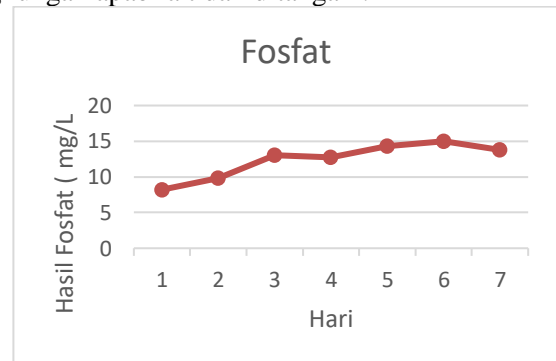
Fosfat merupakan faktor pembatas utama untuk produksi biomassa di alam dan telah diakui (selain nitrogen) memiliki kontribusi utama dalam proses eutrofikasi pada sistem perairan. Sumber utama fosfat pada lingkungan akuatik adalah pupuk pertanian, limbah rumah tangga, dan industri sabun dan deterjen. Fosfat dapat bertindak sebagai nutrisi bagi lingkungan. Namun, nutrisi fosfat yang berlebihan dapat mendukung pertumbuhan alga yang berlebihan, yang menyebabkan eutrofikasi perairan. Fosfat juga dapat menyebabkan pembentukan busa putih yang menjadi penghalang masuknya oksigen dan cahaya ke dalam air. Hal ini dapat menyebabkan kematian alga, tumbuhan dan hewan air. Selain itu, air juga menjadi tidak layak untuk dikonsumsi manusia. (Kogawa et al., 2017).

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada lab kesehatan makassar terlihat kandungan Fosfat pada limbah deterjen sangat tinggi terutama limbah deterjen dari hasil laundry. Dapat dilihat pada tabel 4 hasil pengujian kandungan pada limbah deterjen berkisar 7.07 sudah melewati batas baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014. Dimana baku mutu Fosfat pada tabel 1 sebesar 2 mg/L dan merupakan kadar paling maksimum untuk kandungan Fosfat. Apabila dibandingkan dengan hasil pengujian lab untuk limbah deterjen tentunya sangat berbahaya bagi lingkungan apabila dibiarkan secara terus menerus tanpa adanya pencegahan.

Sedangkan limbah deterjen setelah melalui tiga proses pada instalasi pengolahan air limbah terlihat hasil pengujian pada sampel hari pertama, hari kedua, hari ketiga, hari ke 5, dan hari ke enam terjadi kenaikan kandungan fosfat sedangkan pada ke 5 dan hari ke 7

mengalami penurunan kandungan Fosfat. Pada pengujian ini menggunakan metode spektrofotometrik yang merupakan alat yang digunakan untuk mengukur absorbansi atau transmitansi suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang. Hal ini dapat disebabkan karena perbandingan campuran sampel dan lumpur aktif pada bak biologi belum bisa menurunkan kandungan Fosfat dan perlu penambahan lumpur aktif lagi agar di dapat hasil yang baik.

Selain itu perlunya waktu yang lama untuk sampel didiamkan agar kandungan Fosfat dalam limbah deterjen dapat turun bahkan bisa berbulan bulan. Dari data pada tabel 4 dapat disimpulkan bahwa kandungan Fosfat limbah deterjen masih tinggi dan jauh dari baku mutu fosfat. Dari sini juga dapat dilihat bahayanya fosfat dalam limbah deterjen apabila dibiarkan dibuang ke lingkungan karena dapat menyebabkan pencemaran lingkungan apabila tidak ditangani.



Gambar 3. Grafik hasil pengujian Fosfat (PO_4^{3-})

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian ini maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kandungan TSS dan Fosfat pada limbah deterjen yang dihasilkan dari tempat laundry relatif sangat tinggi dan berpotensi besar menyebarkan pencemaran lingkungan.
2. Peralatan Instalasi pengolahan limbah dengan menggunakan 3 proses yaitu proses Fisika, Kimia, dan Biologi bisa dijadikan salah satu opsi dalam menurunkan kandungan berbahaya yang terdapat dalam limbah deterjen.
3. Sukses nya penurunan kandungan TSS dan Fosfat dalam limbah deterjen

tergantungan berapa besar penggunaan lumpur aktif dan waktu di diamkan.

4. Keberhasilan kerja lumpur aktif juga dipengaruhi oleh suhu ruangan maksimal suhu ruangan yang bagus untuk lumpur aktif berkisar 35⁰ sampai 38⁰.

6. REFERENSI

- Adiastuti, dkk, 2018. Kajian Pengolahan Air Limbah Laundry Dengan Metode Adsorpsi Karbon Aktif Serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan. *Azolla. Jurnal Tanah dan Air (Soil and Water Journal)*, 15(1), 38-46.
- Amri, K., & Wesen, P. (2015). Pengolahan air limbah domestik menggunakan biofilter anaerob bermedia plastic (bioball). *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 7(2), 55-66.
- Ahmad Wibisana, Rifkah Akmalina. 2022. *Teknologi Bioproses*. Tangerang Selatan: Unpam Press. ISBN: 978-623-6352-97-7
- Al Kholif, M., Alifia, A. R., dan Sutrisno, J., 2020. (The Indonesian Journal of Public Health) Kombinasi Teknologi Filtrasi Dan Anaerobik Buffled Reaktor (ABR) Untuk Mengolah Air Limbah Domestik. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 15(2): 19-24
- Khopkar, S.M. (2004). *Environmental Pollution Monitoring And Control*. New Delhi: New Age International. hlm. 299. ISBN 8122415075. Diakses tanggal 2009-06-28.
- Hari, Bambang dan Harsanti, Mining. 2010. Pengolahan Limbah Cair Tekstil Menggunakan Proses Elektrokoagulasi dengan Sel Al – Al. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan”*. ISSN 1693 – 4393. Universitas Jenderal Achmad Yani
- Astiti Aditia. 2020. Pengolahan Air Limbah Menggunakan Bioreaktor Membran (BRM). *Jurnal Ilmiah Maksitek*. Vol. 5, No. 4.
- Elida Novita, Hendra Andiananta Pradana, Sri Wahyuningsih, Bambang Marhaenanto, Moh. Wawan Sujarwo, Moh. Salman A. Hafids. 2019. Variasi Digester Anaerobik Terhadap Produksi Biogas Pada Penanganan Limbah Cair Pengolahan Kopi. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung Vol. 8, No. 3: 164-174*
- Fajar Nugraha. 2019. Penurunan Kadar Cod dalam Air Limbah Domestik Menggunakan Kombinasi Metoda Lumpur Aktif (Activated Sludge)-Karbon Aktif Secara Kontinyu. Thesis. Teknik Kimia. Politeknik Negeri Bandung
- Feng, L., Zhao, W., Liu, Y., Chen, Y., He, S., Ding, J., Zhao, Q., and Wei, L. 2023. *Chinese Chem. Lett.* 34(2), 107439
- Hadiyanto dan Maulana Azim. 2016. *Dasar-dasar Bioproses*. Semarang: EF Press Digimedia
- Helentina Mariance Manullang, Khairul. 2019. PENGARUH PENCEMARAN LIMBAH DETERJEN TERHADAP DERAJAT KELULUSAN HIDUP BENIH IKAN MAS (*Cyprinus carpio* Linn). *Jurnal Pendidikan Biologi Nukleus*. Volume 5, No. 1
- Husni Zaini Abdul Gani, Bagyo Yanuwadi, Arief Rachmansyah. 2022. Penerapan Metode Activated Sludge dalam Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Beru. *Dinamika Lingkungan Indonesia*. Volume 9, Nomor 2. DOI 10.31258/dli.9.2.p.135-143. <https://dli.ejournal.unri.ac.id/index.php/DLp>
- Kiani, M. K. D., Parsaee, M., Ardebili, S.M.S., Reyes, I.P., Fuess, L.T. and Karimi, K. 2022. *Biomass Bioenergy*, 161, 106446
- Nur Afiah, Muhammad Rapi, dan Jamilah. 2022. Pengaruh Aklimatisasi Lumpur Aktif Terhadap Limbah Cair Dari Pabrik Pangan. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*. Vol. 10, No. 2, December 2022; Page, 1025-1035. <https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/bioscientis>
- Nurindahsari Niken Larasati, Sri Yulina Wulandari, Lilik Maslukah, Muhammad Zainuri dan Kunarso. 2021. Kandungan Pencemar Detejen Dan Kualitas Air Di Perairan Muara Sungai Tapak, Semarang. *Indonesian Journal of Oceanography* 2021. Vol 03 No: 01. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/ijoc>

- Pungut, P., Al Kholif, M., dan Pratiwi, W. D. I., 2021. Penurunan Kadar Chemical Oxygen Demand (Cod) Dan Fosfat Pada Limbah Laundry Dengan Metode Adsorpsi. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*. 13(2), 155–165. DOI: <https://doi.org/10.20885/jstl.vol13.is2.art6>.
- Rocchetti, G., Alcantara, C., Bauerl, C., Garcia-Perez, J. V., Lorenzo, J. M., Lucini, L., Collado, M. C., and Barba, F. J. 2020. *Food Res. Int.*, 136, 109534
- Sanjaya, Eli Hendrik, Aulia Amara, Yahya Hengky Pamungkas, Anugrah Ricky Wijaya, Aman Santoso, Anie Yulistyorini, Yu-You Li, Hong Chen, and Mohd Fadhil Md Din. 2023. The Effectiveness of Aerobic and Anaerobic Methods During Start-up in Biological Shrimp Pond Wastewater Treatment. *J. Pure App. Chem. Res.*, 2023, 12 (3), 128-136. DOI: 10.21776/ub.jpacr.2023.012.03.3309
- Sulistia, S., dan Septisya, A. C., 2019. Analisis Kualitas Air Limbah Domestik Perkantoran. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*. 12(1): 41–57.
- Titi Candra Sunarti, Suprihatin, dan Ramiza Dewaranie Lauda. 2019. Perbaikan Kualitas Air Baku Oleh Isolat Bakteri Nitrifikasi Indigenous Menggunakan Moving Bed Biofilter Reactor (MBBR). *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* 29 (2):183-192
- Widia Putri, Ansiha Nur. 2023. Review Pengolahan Air Limbah Menggunakan Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB) di