



JURNAL TEKNOLOGI DAN MANAJEMEN PENGELOLAAN LABORATORIUM



Published by
UNIVERSITAS ANDALAS

**PENGARUH PEMBUATAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
(IPAL) DENGAN MEDIA FILTRASI
TERHADAP PENURUNAN KADAR BOD₅ DAN COD AIR LIMBAH DI
LABORATORIUM PROGRAM STUDI KEBIDANAN POSO
POLTEKKES KEMENKES PALU**

***THE EFFECT OF CONSTRUCTING WASTEWATER TREATMENT
TREATMENTS (WWTP) WITH FILTRATION MEDIA
FOR REDUCING BOD₅ AND COD LEVELS OF THE LABORATORY
WASTEWATER OF THE POSO MIDWIFERY STUDY PROGRAM
POLTEKKES KEMENKES PALU.***

Marlina Fitriya Lailatul K^{1*}), Lisda Widiyanti Longgupa¹, Khuzaifah³

¹Prodi Kebidanan Poso Poltekkes Kemenkes Palu, Jl. Trans Sulawesi, Poso, 94652

*²) Email: marlinafitriya@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pembuatan IPAL dengan media filtrasi terhadap penurunan kadar BOD₅ dan COD air limbah laboratorium. Metode penelitian menggunakan *quasy experimental* dengan *one group pretest posttest design*. Uji statistik yang digunakan uji non parametrik yaitu *Wilcoxon*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat penurunan rata-rata skor kadar COD sebelum diberikan intervensi adalah 144,515 (SD = 80,39), dan rata-rata skor kadar COD sesudah diberikan intervensi adalah 39,877 (SD = 22,236) dengan rata-rata penurunan adalah 104,638. Sedangkan rata-rata skor kadar BOD₅ sebelum intervensi adalah 73,375 (SD = 41,505) dan rata-rata skor sesudah diberikan intervensi adalah 19,826 (SD = 11,539) dengan rata-rata penurunan sebesar 53,549. Hasil uji statistik menunjukkan terdapat perbedaan secara bermakna sebelum dan sesudah diberikan intervensi dengan nilai 0,000, ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan terdapat pengaruh pembuatan IPAL dengan media filtrasi terhadap penurunan kadar BOD₅ dan COD air limbah di Laboratorium Kebidanan Poso Poltekkes Kemenkes Palu.

Kata kunci : BOD₅, COD, filtrasi, instalasi pengolahan air limbah (IPAL)

Abstract

The purpose of this study was to determine the effect of establishing wastewater treatment plant (WWTP) coupled with filtration media for decreasing levels of BOD₅ and COD in laboratory wastewater. The research used quasi experimental method with one group pretest posttest design. The statistical test was used through the non-parametric test, namely Wilcoxon. The results showed that there was a decrease in the average COD level score before treated with the intervention, which was 144.515 (SD = 80.39). The the average COD level score after the intervention was 39.877 (SD = 22.236) with an average decrease of 104.638. Meanwhile, the average score of BOD₅ levels before the intervention was 73.375 (SD = 41,505) and the average score after the intervention was 19,826 (SD = 11,539) with an average decrease of 53.549. The statistical test showed that there was a significant difference in between before and after the intervention with a value of 0.000 ($p < 0.05$). Regarding to the obtained results, it can be concluded that there is an effect of making WWTP with filtration media on the reduction of BOD₅ and COD levels of wastewater at the Poso Midwifery Laboratory of Poltekkes Kemenkes Palu.

Keywords: BOD₅, COD, filtration, wastewater treatment plant (WWTP)

I. Pendahuluan

Laboratorium pendidikan adalah unit penunjang akademik pada lembaga pendidikan, berupa ruangan tertutup atau terbuka, bersifat permanen atau bergerak, dikelola secara sistematis untuk kegiatan pengujian, kalibrasi, dan/atau produksi skala terbatas, dengan menggunakan peralatan dan bahan berdasarkan metode keilmuan tertentu dalam rangka pelaksanaan pendidikan, penelitian, dan/atau pengabdian kepada masyarakat (PermenpanRB, 2019). Poltekkes Kemenkes Palu memiliki 4 jurusan meliputi jurusan keperawatan, jurusan kebidanan, jurusan gizi, dan jurusan kesehatan lingkungan. Jurusan Kebidanan mempunyai 3 program studi yaitu D-III Kebidanan Palu, D-IV Kebidanan Palu dan D-III Kebidanan Poso. Setiap program studi mempunyai laboratorium termasuk laboratorium Program Studi Kebidanan Poso.

Laboratorium merupakan salah satu unit sarana penunjang kegiatan akademik yang keberadaannya sangat penting dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran. Dalam pelaksanaannya, laboratorium harus mempunyai sistem pengelolaan yang baik salah satunya adalah adalah sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja (SMK3). Sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja (SMK3) yaitu bagian dari sistem manajemen secara keseluruhan meliputi struktur organisasi, perencanaan, tanggung jawab, pelaksanaan, prosedur, proses, dan sumber daya yang dibutuhkan bagi pengembangan penerapan, pencapaian, pengkajian, dan pemeliharaan kebijakan keselamatan dan kesehatan kerja dalam rangka pengendalian risiko, yang berkaitan dengan kegiatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien dan produktif. SMK3 merupakan sistem manajemen yang terintegrasi dengan sistem manajemen perusahaan lainnya seperti sistem manajemen mutu dan lingkungan. Contoh dari kebijakan K3 adalah menjamin pengendalian dampak lingkungan dari operasional perusahaan/laboratorium (Rejeki, 2016).

Sisa operasional laboratorium salah satunya adalah bahan kimia, baik bahan kimia utama maupun pendukung pada umumnya dibuang, sehingga menghasilkan limbah, yang dikenal dengan air limbah laboratorium. Karakteristik air limbah laboratorium termasuk limbah bahan berbahaya dan beracun. Air limbah laboratorium umumnya berasal dari buangan sisa pengujian dan pencucian. Sisa

pengujian yang ikut terbuang bersama dengan air limbah lainnya merupakan bahan-bahan kimia yang terpakai dalam pengujian. Bahan-bahan kimia yang digunakan terakumulasi di dalam wadah pembuangan atau kolam pembuangan (Raimon, 2011). Limbah yang dihasilkan biasanya bercampur dengan zat kimia anorganik dan organik yang mengandung zat kimia seperti BOD, COD dan logam berat (Irianto, 2016).

Philip Handler, kepala *National Academy of Sciences*, mengemukakan bahwa penanganan bahan kimia di laboratorium kurang begitu diperhatikan karena jumlahnya yang sangat kecil, penggunaannya tidak secara berkala, dan resiko bahaya yang ditimbulkan sering dianggap terlalu kecil. Namun jika prosedur yang dilakukam tidak sesuai, tidak menutup kemungkinan akan terjadinya resiko yang tidak diinginkan. Oleh karena itu, perlu adanya penanganan khusus dalam mengelola bahan berbahaya dan beracun di tiap laboratorium (McKusick, 1981).

Laboratorium harus menerapkan K3 yang bertujuan untu mengurangi potensi bahaya di laboratorium maupun lingkungan salah satunya dengan adanya instalasi pengolahan air limbah laboratorium dan SOP pengoperasiannya untuk memenuhi persyaratan ISO 17025:2017 yang merupakan persyaratan umum untuk kompetensi laboratorium pengujian dan kalibrasi. Sebagian besar negara-negara menggunakan ISO 17025:2017 sebagai standar yang harus dimiliki laboratorium agar memegang akreditasi dan dianggap kompeten secara teknis.

BOD (*Biological Oxygen Demand*) adalah jumlah oksigen (mgL^{-1}) yang diperlukan untuk oksidasi biologis aerobik dari limbah. Bahan yang dapat dibioksidasi dinyatakan dalam BOD dapat berpengaruh deoksigenasi, keadaan anaerob, kematian dan bau (Supraptini, 2002). Sedangkan COD (*Chemical Oxygen Demand*) adalah jumlah oksigen yang diperlukan air limbah untuk terjadinya proses oksidasi kimia dengan menggunakan suatu oksidator. Misalnya, kalium dikromat atau kalium permanganat (Nana Sutresna, 2007). Zat racun dari bahan kimia dapat menyebabkan kematian mikroorganisme, erubahan sistem ekologi, perubahan sifat-sifat air, keracunan dan lain-lain (Supraptini, 2002).

Bahan kimia terlarut dan bahan padatan yang tersuspensi dalam air limbah akan diuraikan secara

mikrobiologis jika jumlah oksigen terlarut dalam air tersebut cukup. Akan tetapi, jika jumlah bahan kimia yang terlarut dan bahan padatan tersuspensi banyak, sedangkan jumlah oksigen terlalu sedikit, bahan-bahan tersebut akan sukar terurai. Hal tersebut akan mengakibatkan pembusukan yang ditandai timbulnya bau dan perubahan warna air limbah (Nana Sutresna, 2007).

IPAL yang akan dibuat mempunyai perbedaan dengan IPAL yang telah ada. IPAL ini merupakan IPAL *portable* sehingga memudahkan untuk dipindahkan dan didesain dengan zig-zag sehingga mempunyai luas yang kecil dan mudah disimpan.

Laboratorium Program Studi Kebidanan Poso belum mempunyai instalasi pengolahan air limbah (IPAL) sehingga bahan-bahan kimia sisa praktikum dan pencucian dibuang langsung ke saluran air. Limbah yang tidak diolah dengan baik ini akan menimbulkan pencemaran bagi lingkungan sekitarnya, dan memberikan dampak kesehatan yang buruk pada kesehatan manusia. Untuk itu, perlu ada sebuah IPAL untuk mengolah limbah sebelum limbah tersebut dibuang ke lingkungan.

II. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *quasy experimental* yang bertujuan untuk mengetahui gejala atau pengaruh yang timbul, sebagai akibat dari adanya intervensi tertentu atau eksperimen tersebut (Notoatmodjo, 2010). Peneliti melakukan intervensi terhadap air limbah laboratorium untuk mengetahui pengaruh media filter terhadap penurunan BOD₅ dan COD pada air limbah laboratorium.

Rancangan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah *one group pretest posttest*. Dalam rancangan ini adanya anggota-anggota kelompok dilakukan *pretest* kemudian intervensi dan dilakukan *posttest*. Sampel dari penelitian ini adalah air limbah dan bahan kimia yang ada di laboratorium Program Studi Kebidanan Poso. Air limbah yang diuji antara lain air bekas pencucian, klorin, HCl, dan H₂SO₄. Air limbah tersebut akan dicampur dengan konsentrasi yang berbeda-beda dan akan diuji menggunakan 4 media filtrasi yang berbeda dan 1 media kombinasi dari ke empat media yang ada.

Dalam penelitian ini memerlukan alat dan bahan untuk membuat IPAL dengan media filtrasinya. Alat dan bahan yang digunakan antara lain:

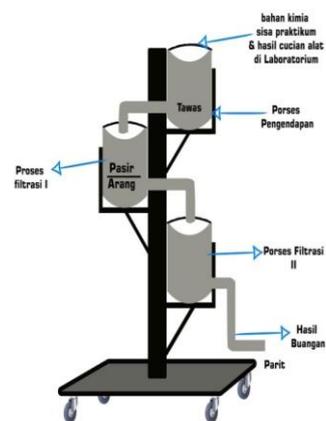
1. 3 pipa untuk bak penyaring

2. Kerangka besi untuk tempat pipa
3. 3 pipa elbow
4. Lem pipa
5. Arang aktif
6. Zeolit
7. Tawas
8. Ijuk
9. Pasir

Cara kerja pengolahan air limbah adalah sebagai berikut :

1. Membuat kerangka besi untuk tempat pipa yang dilengkapi 4 roda, sehingga memungkinkan alat untuk berpindah tempat dengan mudah
2. Menyediakan 3 pipa
3. Pipa pertama berisi bahan kimia sisa praktikum dan hasil cucian alat-alat di laboratorium yang di tambahkan tawas
4. Selanjutnya masuk ke proses fitrasi 1. Air limbah mengalir ke pipa yang berisi media filtrasi.
5. Kemudian air limbah mengalir ke pipa berikutnya. Masuk pada tahap fitrasi 2.
6. Sesudah selesai semua prosesnya, hasil buangan diukur kadar BOD₅ dan COD dan disalurkan ke parit.

Desain IPAL yang akan dibuat sebagai berikut



Tahapan penelitian yang dilaksanakan meliputi:

1. Tahapan persiapan

Dalam tahap ini melaksanakan kegiatan berupa :

 - a. Pembuatan desain IPAL

IPAL telah didesain saat pembuatan proposal. Perubahan desain dapat terjadi apabila ada beberapa masukan

dari stakeholder yang terkait dengan pengelolaan laboratorium dan penelitian ini.

- b. Survey alat dan bahan
Survey dilakukan dengan membandingkan kualitas dan harga dari toko satu ke toko lainnya. Survey bahan dan alat akan diutamakan di Kota Palu tetapi apabila tidak tersedia di Kota Palu maka akan di pesan di luar daerah dengan mempertimbangkan harga dan ongkos kirim.
2. Tahapan pelaksanaan
Tahap pelaksanaan meliputi beberapa kegiatan yaitu :
 - a. Pembuatan IPAL
IPAL dibuat sesuai desain yang telah disepakati. Bahan dan alat harus sudah tersedia. Pemasangan instalasi IPAL membutuhkan tukang las yang artinya ada penambahan biaya jasa.
 - b. Percobaan penggunaan IPAL
Sesudah dibuat, IPAL dicoba terlebih dahulu agar dapat bisa digunakan dalam pengolahan limbah secara maksimal.
 - c. Pengukuran kadar BOD₅ dan COD
Kadar BOD₅ dan COD yang diukur adalah kadar BOD₅ dan COD sebelum diberikan intervensi dan sesudah diberikan intervensi di sistem IPAL yang dibuat. Pengukuran dilakukan di Laboratorium Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Palu. Sesudah itu data yang telah didapat kemudian diolah menggunakan uji statistik yang telah ditentukan sehingga didapatkan kesimpulan.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat pada penelitian ini digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik-karakteristik sampel yang digunakan. Data yang dianalisis yaitu jumlah sampel dan media filtrasi. Analisis data dilakukan untuk mengetahui distribusi frekuensi dan persentase. Analisis bivariat yang digunakan untuk menguji pengaruh pembuatan IPAL dengan media filtrasi terhadap penurunan kadar BOD₅ dan COD air limbah di Laboratorium Kebidanan Poso Poltekkes

Kemenkes Palu. Sebelum menentukan uji statistik yang digunakan, peneliti melakukan uji normalitas data menggunakan *Saphiro Wilk*. Apabila data terdistribusi normal, uji statistik yang digunakan adalah *uji paired sampel t-test*. Apabila data terdistribusi tidak normal, maka uji statistiknya adalah *Wilcoxon*. Tingkat kepercayaannya adalah 95% ($\alpha=0,05$). Apabila hasil diperoleh ρ value $> \alpha$ maka H₀ diterima tetapi jika ρ value $< \alpha$ maka H₀ ditolak.

III. Hasil dan Pembahasan

Data karakteristik sampel penelitian ini meliputi jumlah sampel dan media filtrasi yang digunakan. Analisis jumlah sampel dan media filtrasi yang digunakan dilakukan untuk mengetahui distribusi frekuensi dan persentase.

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Sampel

Karakteristik	Kategori	N	%
Jumlah sampel	500 ml	5	50
	650 ml	5	50
Media Filtrasi	Batu	2	20
	Arang	2	20
	Ijuk	2	20
	Pasir	2	20
	Kombinasi	2	20

Tabel 1 menunjukkan karakteristik sampel untuk pemeriksaan kadar BOD₅ dan COD. Jumlah sampel 500 ml sebanyak 5 sampel (50%), sedangkan jumlah sampel 650 ml sebanyak 5 sampel (50%). Media filtrasi yang digunakan ada lima yaitu batu, arang, ijuk, pasir dan kombinasi dari keempat media tersebut. Setiap media filtrasi melakukan 1 kali filtrasi untuk jumlah sampel 500 ml dan 650 ml.

Sebelum data hasil pemeriksaan kadar COD dan BOD₅ sebelum dan sesudah intervensi diolah lebih lanjut, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dengan uji *Shapiro-Wilk*, jika sig $>0,05$ maka data berdistribusi normal, dan jika sig $<0,05$ maka data tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas kadar COD dan BOD₅ sebelum dan sesudah intervensi sebagai berikut :

Klasifikasi	N	Shapiro-Wilk Sig (2-tailed)
Kadar COD sebelum intervensi	10	$<0,001$

Kadar COD sesudah intervensi	10	0,275
Kadar BOD ₅ sebelum intervensi	10	<0,001
Kadar BOD ₅ sesudah intervensi	10	0,277

Jumlah data yang diperoleh adalah <50, maka hasil uji normalitas yang digunakan adalah uji normalitas *Shapiro-Wilk*. Dari tabel di atas, dapat dilihat bahwa hasil uji normalitas adalah Sig. <0,05 untuk kada COD dan BOD₅ sebelum intervensi maka dapat disimpulkan bahwa data tidak

terdistribusi normal. Hasil uji normalitas kadar COD dan BOD₅ sesudah intervensi adalah Sig >0,05 maka kesimpulannya yaitu data terdistribusi normal.

Uji Parametrik dapat digunakan jika memenuhi syarat yaitu data berdistribusi normal. Berdasarkan uji normalitas sebelumnya di atas, dapat diketahui bahwa data terdistribusi normal dan tidak berdistribusi normal sehingga uji hipotesis menggunakan uji non parametrik yaitu Uji *Wilcoxon*. Uji *Wilcoxon* dipilih karena sampel yang diuji merupakan sampel terikat.

Hasil uji *Wilcoxon* dengan menggunakan *Software SPSS* sebagai berikut:

Tabel 3. Pengukuran Kadar COD Sebelum dan Sesudah Intervensi

Variabel Tindakan	Mean (SD)	Median	Range	Asymp Sig. (2-tailed)
Sebelum Intervensi	144,515 (80,39)	144,515	152,53	0,005
Sesudah Intervensi	39,877 (22,236)	40,795	61,05	

Tabel 4. Pengukuran Kadar BOD₅ Sebelum dan Sesudah Intervensi

Variabel Tindakan	Mean (SD)	Median	Range	Asymp Sig. (2-tailed)
Sebelum Intervensi	73,375 (41,505)	73,375	78,75	0,008
Sesudah Intervensi	19,826 (11,539)	20,375	32,63	

Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa rata-rata skor kadar COD sebelum diberikan intervensi adalah 144,515 (SD = 80,39), dan rata-rata skor kadar COD sesudah diberikan intervensi adalah 39,877 (SD = 22,236) dengan rata-rata penurunan adalah 104,638. Hasil uji statistik menunjukkan terdapat penurunan yang signifikan pada kadar COD pada air limbah sesudah dilakukan intervensi dengan media filtrasi dengan nilai $p = 0,005$ berarti $p < 0,05$.

Pada tabel 4 diketahui bahwa kadar BOD₅ pada air limbah di Laboratorium Program Studi Kebidanan Poso menunjukkan rata-rata skor sebelum intervensi adalah 73,375 (SD = 41,505) dan rata-rata skor sesudah diberikan intervensi adalah 19,826 (SD = 11,539) dengan rata-rata penurunan sebesar 53,549. Hasil uji statistik menunjukkan terdapat perbedaan bermakna pada kadar BOD₅ sebelum dan sesudah intervensi dengan nilai Asymp Sig. 0,008 berarti nilai $p < 0,05$.

Hasil penelitian di atas terlihat bahwa terdapat penurunan kadar COD dan BOD₅ air limbah di Laboratorium Program Studi Kebidanan Poso

Poltekkes Kemenkes Palu sesudah dilakukan filtrasi menggunakan IPAL sederhana. Hal ini sejalan dengan penelitian Pungus dkk (2019) tentang penurunan kadar BOD dan COD dalam air limbah laundry menggunakan kombinasi adsorben alam sebagai media filtrasi yang menunjukkan hasil penurunan kadar BOD sebesar 53% dan COD sebesar 54% (Pungus dkk, 2019). Selain itu, penelitian tentang penurunan kadar *chemical oxygen demand (COD)* dan fosfat pada limbah laundry dengan metode adsorpsi oleh Pungus dkk (2021) juga menunjukkan hasil penurunan kadar COD dengan hasil penurunan sebesar 72,48% untuk media arang aktif, dan 64,55% untuk media zeolite (Pungus dkk, 2021).

Sebelum dilakukan intervensi, rata-rata kadar COD air limbah adalah 144,515 dan rata-rata kadar BOD₅ air limbah adalah 73,375. Sesudah dilakukan intervensi, rata-rata kadar COD air limbah yaitu 39,877 dan rata-rata kadar BOD₅ air limbah yaitu 19,826.

Baku mutu kadar COD dan BOD₅ dalam air sesuai dengan PermenLHK RI No.P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tahun 2017 tentang baku mutu air limbah domestik yaitu sebesar 100 mg/L untuk kadar COD dan 30 mg/L untuk kadar BOD₅. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, rata-rata kadar COD sebelum intervensi melebihi baku mutu yaitu sebesar 144,515 dan mengalami penurunan menjadi 73,375 yang berarti sudah dibawah baku mutu. COD adalah jumlah oksigen yang dipelrukan agar bahan buangan yang ada di dalam air teroksidasi melalui reaksi kimia. Angka COD merupakan ukuran bagi pencemaran air oleh zat-zat organik yang secara alamiah dapat dioksidasi melalui proses mikroorganisme dan mengakibatkan berkurangnya oksigen terlarut di dalam air. Nilai COD yang tinggi menunjukkan adanya pencemaran air oleh zat-zat organik yang berasal dari berbagai sumber seperti limbah pabrik, limbah rumah tangga, dan sebagainya (Wardhana, 2004).

Rata-rata kadar BOD₅ dalam air limbah di Laboratorium Program Studi Kebidanan Poso sebelum intervensi adalah 73,375, sedangkan sesudah dilakukan filtrasi adalah 19,826. Rata-rata kadar BOD₅ sebelum difiltrasi melebihi syarat baku mutu. Nilai BOD₅ digunakan untuk memonitor kualitas air dan biodegradasi senyawa organik dalam limbah cair. Jika nilai BOD₅ tinggi berarti konsentrasi oksigen terlarut dalam air kecil dibawah ambang batas yang diizinkan sehingga mikroorganisme akan mati (Suharto, 2010). Selain itu, kandungan oksigen dalam air lingkungan menurun maka kemampuan bakteri untuk memecah bahan buangan organik juga akan menurun. Jika oksigen yang terlarut sudah habis makabakteri aerobik akan mati semua. Dalam keadaan seperti ini bakteri anaerobik akan mengambil alih tugas untuk memecah bahan buangan yang ada dalam air lingkungan. Hasil pemecahan pada kondisi anaerobik pada umumnya berbau tidak enak (Wardhana, 2004).

Metode yang digunakan dalam proses pengolahan limbah ini dalam penelitian ini adalah melalui proses filtrasi menggunakan media filtrasi berupa adsorben-adsorben alam seperti batu, arang, pasir, dan ijuk. Beberapa penelitian terdahulu melaporkan bahwa kombinasi adsorben-adsorben alam terbukti mampu berperan sebagai media filtrasi yang baik dalam pengolahan air seperti kombinasi adsorben pasir dan arang aktif, kombinasi arang aktif

dan zeolite, kombinasi arang aktif dan ijuk, kombinasi karbon aktif dan pasir silika, dan juga kombinasi dari zeolite, arang aktif, dan pasir silika, serta ada juga yang hanya terdiri dari satu media filtrasi seperti batu, dan karbon aktif (Pungus dkk, 2019).

Adanya penurunan ini dipengaruhi oleh media tersebut dimana media kombinasi dari batu, arang, pasir, ijuk mempunyai kemampuan ganda dalam melakukan proses filtrasi, adsorpsi, dan menukar ion secara bersamaan sehingga mampu menguraikan dan menurunkan bahan organik dalam limbah cair (Ronny dan Dedi, 2018).

Presentase penurunan kadar BOD₅ dan COD dapat dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain lamanya waktu kontak antara media filtrasi dengan air limbah dan diameter media yang digunakan. Selain itu, mikroorganisme yang menempel pada media kebanyakan pengolahan menyimpulkan bahwa filtrasi mempunyai mekanisme yang cukup sederhana dan lebih efektif dengan menggunakan pori-pori yang kecil.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Program Studi Kebidanan Poso Poltekkes Kemenkes Palu, maka peneliti dapat mengambil kesimpulan terdapat pengaruh pembuatan IPAL dengan media filtrasi terhadap penurunan kadar BOD₅ dan COD air limbah di Laboratorium Program Studi Kebidanan Posopoltekkes Kemenkes Palu yang menunjukkan terdapat penurunan rata-rata skor kadar BOD₅ dan COD sebelum dan sesudah dilakukan filtrasi.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada semua pihak yang membantu seperti Poltekkes Kemenkes Palu sebagai pihak pemberi dana penelitian, dan analis laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi Tengan sebagai pemeriksa sampel penelitian, serta semua pihak yang telah membantu.

Daftar Pustaka

- Irianto, Ketut. 2016. *Penanganan Limbah Cair*. Denpasar. Universitas Warmadewa.
- McKusick, B.C. 1981. Prudent Practices for Handling Hazardous Chemical in Laboratories. *Science*. 211, 777-780.
- Notoadmodjo, Soekidjo. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan, Edisi Revisi Cetakan Pertama*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Pungus, Meity, Septiany Palilingan, dan Farly Tumimomor. 2019. Penurunan Kadar BOD dan COD dalam Limbah Laundry Menggunakan Kombinasi Adsorben Alam sebagai Media Filtrasi. *Fullerene Journal of Chemistry*. Volume 4 Nomor 2, 54 – 60.
- Pungut, Muhammad Al Kholif, dan Wilda Diah Indah Pratiwi. 2021. Penurunan Kadar Chemical Oxygen Demand (COD) dan Fosfat pada Limbah Laundry dengan Metode Adsorpsi. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. Volume 13 Nomor 2 Juni 2021, 155 – 165.
- Rejeki, Sri. 2016. *Modul Bahan Ajar Cetak Farmasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan BPPSDMK Kemenkes RI.
- Ronny dan Dedi Mahyudin Syam. Aplikasi Teknologi Saringan Pasir Silika dan Karbon Aktif dalam Menurunkan Kadar BOD dan COD Limbah Cair Rumah Sakit Mitra Husada Makassar. *Higiene*. Volume 4 Nomor 2, 62 – 66.
- Suharto, A. 2010. *Limbah Kimia Dalam Pencemaran Udara Dan Air*. Yogyakarta: Andi.
- Supraptini. 2002. Pengaruh Limbah Industri Terhadap Lingkungan di Indonesia. *Media Litbang Kesehatan*. Volume XII Nomor 2 Tahun 2002, 10 – 19.
- Susilawaty,A., Djaffar M.H, dan Daud A. 2007. Efektivitas Sistem Jaringan Multimedia dalam Menurunkan TSS, BOD, NH3-N, PO4 dan Total Coliform pada Limbah Cair Rumah Tangga. *Jurnal Sains dan Teknologi*. Volume 7 Nomor 1, 45 – 56.
- Wardhana, W.A. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: Andi.

ISSN 2621-0878

