

REDUCTION OF ANIONIC SURFACTANT IN DETERJENT FROM DOMESTIC WASTE WATER USING PUMICE AND SAND AS A MEDIA IN CONSTRUCTED WETLAND SYSTEM

Fianelda Th. Selan, Philiphi de Rozari, Febri Odel Nitbani, Pius Dore Ola
Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana Indonesia

Article Received: 20 April 2020

Article Accepted: 25 June 2020

Abstract

The use of pumice and sand as a media in *Constructed wetland* (CW) system to reduce anionic surfactant has been carried out. This research aimed to investigation the efficiency of pumice and sand in CW system with and without plant (*cymbopogon citrates*) for CW anionic surfactant removal. There were six variation of CW treatments based on percentage pumice amended in the sand media. The anionic surfactant were analysed using UV-VIS spectrophotometry with metilen blue methods. Results of the analysis on oneway anova showed that the efficiency removal of anionic surfactant in inflow and outflow is significant different, on the variation of media of pumice 10% and sand 90% (CW B) reduced anionic surfactant levels efficiently from an average of 0,481 ppm ppm to 0,188 ppm with a decrease in percentage value of 60,91%.

Keywords : Constructed Wetland (CW), Surfactant Anionic

Abstrak

Telah dilakukan penelitian pemanfaatan batu apung dan pasir sebagai media pada sistem *Constructed Wetland* (CW) untuk menurunkan kadar surfaktan anionik yang terkandung dalam limbah domestik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar efisiensi penurunan kadar surfaktan anionik pada sistem CW menggunakan media batu apung dan pasir dengan tanaman dan tanpa melibatkan tanaman sereh (*Cymbopogon citratus*). Dalam sistem CW ini digunakan enam CW dengan presentase batu apung dan pasir yang bervariasi serta tanaman dan tanpa tanaman sereh (*Cymbopogon citratus*). Analisis penurunan kadar surfaktan anionik menggunakan spektrofotometer UV-VIS dengan metode biru metilen. Hasil analisis pada oneway anova menunjukkan bahwa penurunan kadar surfaktan anionik dari *inflow* terhadap *outflow* terjadi secara signifikan, pada variasi media batu apung 10% dan pasir 90% (CW B) secara efisien menurunkan kadar surfaktan anionik dari rata-rata 0,481 ppm turun menjadi 0,188 ppm dengan nilai presentase penurunan sebesar 60,91%.

Kata Kunci : Constructed Wetland (CW), Surfaktan Anionik

Pendahuluan

Air merupakan unsur yang memiliki peran paling penting dalam kehidupan setiap makhluk hidup terutama dalam kehidupan sehari-hari. Sebagian besar aktivitas dari masyarakat membutuhkan air yaitu untuk memasak, mandi dan mencuci. Menurut (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.14/PRT/M/2010) kebutuhan air rata-rata pada umumnya adalah sebesar 0,06 m³/orang/hari untuk segala keperluannya. Oleh karena

kebutuhan pemakaian air tersebut maka ketergantungan manusia terhadap air pun semakin besar sejalan dengan perkembangan penduduk yang semakin meningkat¹. Jika pertumbuhan penduduk semakin meningkat dan diiringi semakin meluasnya pemukiman maka akan meningkatkan resiko pencemaran terhadap lingkungan².

Ismuyanto (2010), menyatakan bahwa 60%-70% sungai-sungai di Indonesia sudah tercemar³. Pencemaran air di Indonesia terbesar berasal dari limbah cair domestik yang memberikan kontribusi pencemaran sebesar 87% sementara itu sisanya berasal dari limbah cair industri⁴. Limbah domestik dari hasil pencucian yang menggunakan deterjen memberikan kontribusi yang besar dalam pencemaran air⁵. Penggunaan deterjen dalam konsentrasi tinggi dapat menyebabkan pencemaran air yang lebih besar sehingga dapat membahayakan kehidupan biota air, tumbuhan, dan manusia yang mengkonsumsi air tersebut⁶.

Sophia dan Chaerunisah (2006) menyatakan bahwa, deterjen pada umumnya tersusun atas 3 komponen utama yaitu surfaktan (sebagai bahan dasar) yang berkisar 20%-30%, *builders* (senyawa fosfat) berkisar 70%-80%, dan bahan aditif (pemutih dan pewangi) berkisar 2%-8%⁷. Menurut Utomo *et al.*, (2018) surfaktan anionik merupakan surfaktan yang paling banyak digunakan di masyarakat khususnya untuk proses pencucian pakaian dalam rumah tangga maupun industri *laundry* karena surfaktan anionik ini mempunyai daya pembersih yang kuat, murah dan mudah diperoleh di masyarakat. Oleh karena itu surfaktan anionik menjadi salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui adanya pencemaran air⁸.

Suswati dan Wibisono (2013), salah satu alternatif yang digunakan dalam pengolahan air limbah adalah *constructed wetland* (CW)⁹. Menurut Afifah dan Mangkoedihardjo (2018), CW merupakan salah satu teknologi pengolahan air limbah menggunakan berbagai jenis media seperti pasir, arang aktif, dan berbagai jenis tumbuhan air¹⁰. Pengolahan limbah dengan (CW) telah banyak dilakukan diantaranya Siswanto (2014) menggunakan tumbuhan *Equisentum hymale* dalam pengolahan air limbah hotel yang mampu menurunkan kadar COD dan TSS berturut-turut sebesar 55,98 % dan 85,26 %¹¹, Setyanto (2016) menggunakan kombinasi melati air dan karbon aktif dalam menurunkan COD (*Chemycal Oxygen Demand*) pada limbah rumah sakit dengan sistem CW, dengan penurunan kadar COD sebesar 30,37 %¹².

Berbagai media telah digunakan untuk menurunkan kadar pencemar diantaranya batu apung, pasir, zeolit dan arang aktif. Oktaviansyah (2016) menggunakan arang aktif dalam menurunkan kadar polutan pada air limbah deterjen dimana menurunkan kadar fosfat hingga 84% dan surfaktan pada limbah hingga 78%¹³, Yordanis (2018) menggunakan batu apung dan pasir dalam mengolah limbah domestik untuk menurunkan

kadar COD dan TSS menggunakan teknologi *constructed wetland* (CW), dimana mampu menurunkan kadar COD dan TSS berturut-turut sebesar 23,6% dan 6,9%¹⁴. Tulisan ini bertujuan untuk memberikan informasi tentang efisiensi Penurunan Kadar Surfaktan Anionik dalam Deterjen pada Limbah Domestik dengan Sistem *Constructed Wetland* Menggunakan Media Batu Apung dan Pasir.

Hasil dan Pembahasan

pH Sampel pada Air Limbah Domestik

Nilai pH yang diperoleh dari hasil pengukuran pH pada air limbah

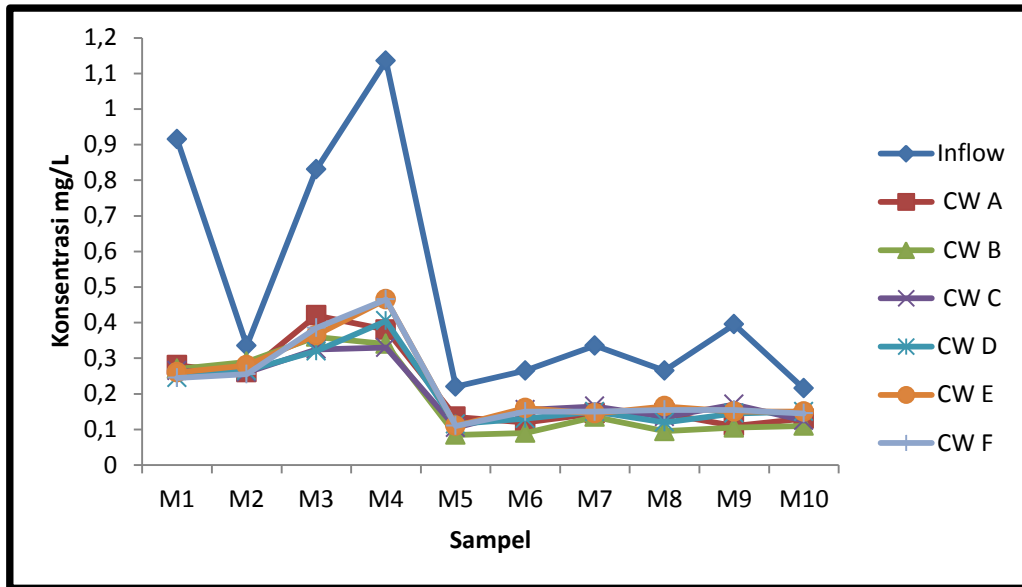
Tabel 1 Nilai pH *inflow* dan *outflow* minggu 1-10

| Sampel | pH Sampel Air Limbah Domestik | | | | | | | | | | Rata-rata |
|---------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|
| | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 | M9 | M10 | |
| Inflow | 6,8 | 6,9 | 6,9 | 6,45 | 6,25 | 6,65 | 7,1 | 6,7 | 7,3 | 7,1 | 6.815 |
| CW A | 7,25 | 7,35 | 7,6 | 7,4 | 7,45 | 7,65 | 7,35 | 8,25 | 7,6 | 7,55 | 7,545 |
| CW B | 7,45 | 7,3 | 7,4 | 7,35 | 7,4 | 7,5 | 7,4 | 7,55 | 7,45 | 7,3 | 7,41 |
| CW C | 7,5 | 7,55 | 7,35 | 7,55 | 7,25 | 7,5 | 7,6 | 7,9 | 7,8 | 7,45 | 7,545 |
| CW D | 7,25 | 7,7 | 7,5 | 7,45 | 7,4 | 7,45 | 7,7 | 7,7 | 8,1 | 7,4 | 7,565 |
| CW E | 7,2 | 7,35 | 7,55 | 7,6 | 7,4 | 7,4 | 7,55 | 7,9 | 7,85 | 7,55 | 7.535 |
| CW F | 7,3 | 7,4 | 7,7 | 7,45 | 7,35 | 7,3 | 7,65 | 7,75 | 7,55 | 7,75 | 7,52 |

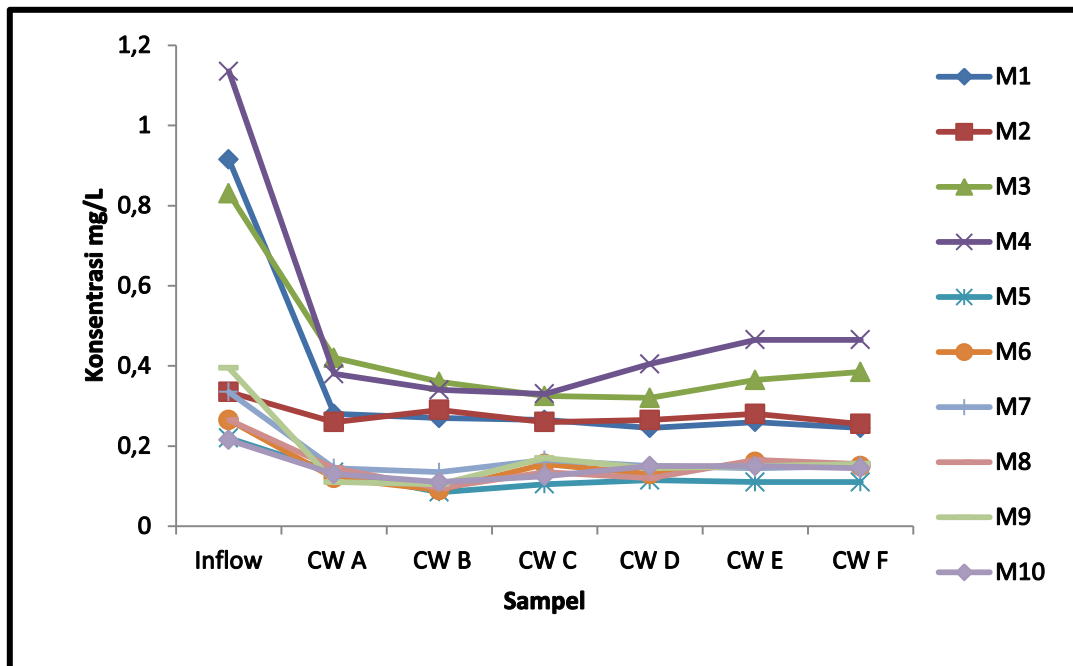
Hasil Analisis Surfaktan Anionik

Analisis Sampel

Berikutnya adalah pengukuran kadar surfaktan anionik dalam air limbah domestik (Gambar 1). Kadar surfaktan anionik dalam sampel air limbah domestik setelah melewati media pada CW (A-F) dengan variasi campuran media yang diukur selama 10 minggu cenderung mengalami nilai yang fluktuatif atau tidak tetap.



(a)



(b)

Gambar 1 (a) Grafik perbandingan kadar surfaktan anionik *inflow* dan *outflow* (b) Grafik laju penurunan kadar surfa surfaktan anionik *inflow* dan *outflow* setiap variasi komposisi media

Pada CW A dengan komposisi media pasir 100% dan 0% batu apung menunjukkan konsentrasi surfaktan anionik mengalami penurunan dimana nilai konsentrasi surfaktan anionik *outflow* lebih kecil dari *inflow* dengan nilai rata-rata dari *inflow* sebesar 0,481 ppm dan *outflow* sebesar 0,2125 ppm. Nilai konsentrasi surfaktan anionik tertinggi untuk *inflow* sebesar 1,135 ppm pada minggu ke-4 dan terendah pada minggu ke-10 dengan nilai sebesar 0,215 ppm. Sedangkan nilai tertinggi konsentrasi surfaktan anionik untuk *outflow*

CW A yaitu sebesar 0,42 ppm pada minggu ke-3 dan nilai terendah pada minggu ke-9 sebesar 0,11 ppm.

Pada CW B adalah kombinasi media 90% pasir dan 10% batu apung konsentrasi surfaktan anionik mengalami penurunan yang signifikan dimana dari rata-rata konsentrasi surfaktan anionik pada *inflow* 0,481 ppm turun menjadi 0,188 ppm. Nilai tertinggi konsentrasi surfaktan anionik untuk *outflow* CW B yaitu pada minggu ke-3 dengan nilai sebesar 0,36 ppm dan terendah sebesar 0,085 ppm pada minggu ke-5.

Pada CW C ialah kombinasi antara 50 % batu apung dan 50% pasir juga mengalami penurunan konsentrasi surfaktan anionik yang tidak berbeda jauh dengan CW A dan B yaitu rata-rata konsentrasi *inflow* 0,481 ppm turun menjadi 0,2035 ppm (*outflow*) dengan nilai konsentrasi tertinggi untuk *outflow* CW C sebesar 0,33 ppm pada minggu ke-4 dan terendah pada minggu ke-5 dengan nilai sebesar 0,105 ppm.

Pada CW D dengan komposisi 100% batu apung dan 0% pasir terjadi penurunan konsentrasi surfaktan anionik yang juga signifikan dari nilai rata-rata pada *inflow* dan *outflow* yaitu 0,481 ppm menjadi 0,2045 ppm dimana nilai tertinggi konsentrasi surfaktan anionik untuk CW D sebesar 0,405 ppm pada minggu ke-4 dan terendah sebesar 0,115 ppm pada minggu ke-5 .

Pada CW E adalah kombinasi media pasir 90% dan batu apung 10%, ditambah tanaman sereh (*Cymbopogon ciratus*) terjadi penurunan yang cukup relevan dari perbandingan nilai rata-rata konsentrasi surfaktan anionik pada *inflow* dengan *outflow* berturut-turut sebesar 0,481 ppm turun hingga menjadi 0,225 ppm. Untuk *outflow* CW E memiliki nilai konsentrasi surfaktan anionik tertinggi sebesar 0,465 ppm pada minggu ke-4 dan terendah pada minggu ke-5 sebesar 0,11 ppm.

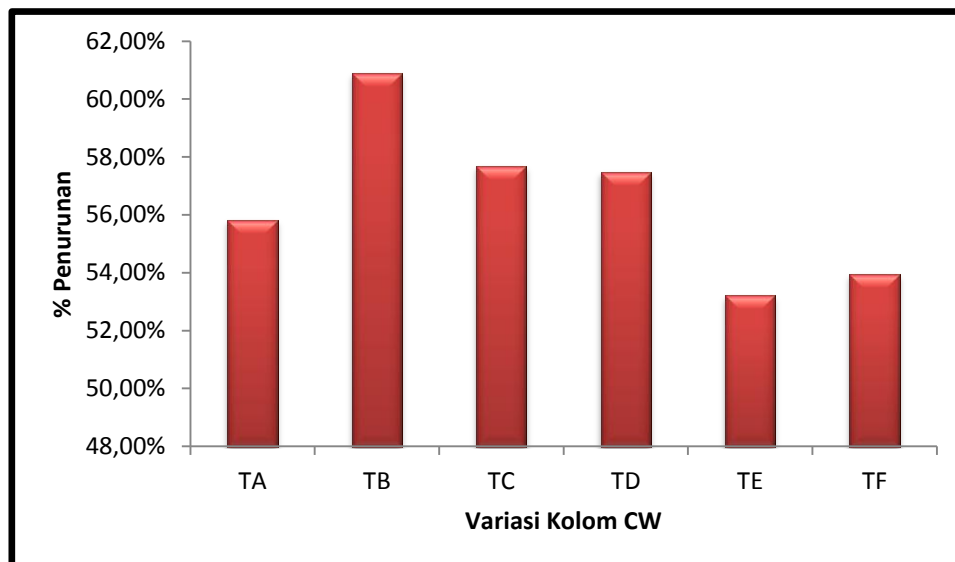
Pada CW F yaitu kombinasi media antara 50% batu apung, 50% pasir dan tanaman sereh (*Cymbopogon ciratus*) juga mengalami penurunan yang relevan dimana dilihat dari kisaran nilai rata-rata konsentrasi surfaktan anionik pada *inflow* terhadap *outflow* adalah sebesar 0,481 ppm turun menjadi 0,2215 ppm dengan nilai tertinggi untuk *outflow* CW F sebesar 0,465 ppm pada minggu ke-4 dan terendah sebesar 0,11 ppm pada minggu ke-5.

Hasil dari penurunan konsentrasi surfaktan anionik dalam sampel air limbah domestik setelah dilewatkan pada CW (*outflow*) dengan nilai terendah 0,085 ppm tidak bisa digunakan kembali karena nilai ini telah melebihi nilai baku mutu yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 yaitu 0,05 mg/L

Hasil analisis menggunakan One-Way Anova menunjukkan bahwa konsentrasi surfaktan anionik pada *inflow* menurun secara signifikan setelah melewati media perlakuan, sedangkan hasil perbandingan untuk setiap variasi media yang digunakan menunjukkan tidak adanya perbedaan secara signifikan. Berdasarkan dari nilai rata-rata ke-6 CW yang di analisis pada One-Way Anova menunjukkan bahwa penurunan konsentrasi surfaktan yang

paling efektif ialah pada CW B yaitu kombinasi media 10% batu apung dan 90% pasir dengan nilai rata-rata yang paling rendah dari semua CW yakni sebesar 0,188 ppm.

Presentase Penurunan Kadar Surfaktan Anionik



Gambar 2. Grafik Presentase Penurunan Kadar Surfaktan Anionik

Gambar 2 memperlihatkan bahwa sampel air limbah domestik setelah dilewatkan melalui media (*outflow*) untuk CW A, B, C, D, E dan F menunjukkan presentase penurunan konsentrasi surfaktan anionik masing-masing yaitu sebesar 55,82%, 60,91%, 57,69%, 57,48%, 53,22% dan 53,95%. Terlihat bahwa penurunan kadar surfaktan anionik yang paling efisien yakni pada CW B dengan kombinasi media 90% pasir dan 10% batu apung dimana kedua media ini memiliki pengaruh yang sangat baik dalam menurunkan kadar surfaktan anionik. Dari penelitian yang dilakukan oleh Atie (2019) berdasarkan analisis FTIR gugus fungsi yang banyak terkandung dalam pasir dan batu apung adalah gugus fungsi O-H dan Si, gugus fungsi inilah yang berpengaruh dalam proses filtrasi dan adsorpsi dimana terjadi interaksi secara fisika karena adanya gaya tarik antara molekul yang terdapat dalam air limbah dan permukaan media lebih besar dari daya tarik zat terlarut dengan air limbah, sehingga keberadaan gugus ini mampu menarik ion pada surfaktan anionik untuk menempel pada permukaan adsorben saat air limbah melewati media¹⁵. Semakin besarnya luas permukaan media yang berpori maka akan semakin banyak zat terlarut yang menempel atau melekat pada permukaan media adsorpsi.

Pada CW A, C dan D dengan komposisi media masing-masing 100% pasir, 50% pasir dan 50% batu apung serta 100% batu apung juga mampu dalam menurunkan kadar surfaktan anionik tetapi tidak terlalu signifikan. Hal ini terjadi diakibatkan permukaan

adsorben (pasir dan batu apung) yang telah jenuh dimana pada keadaan jenuh laju adsorpsi semakin berkurang sehingga tidak terlalu berpengaruh (Cahyani, 2018)¹⁶.

Pada CW E dan F dengan kombinasi media pasir dan batu apung ditambahkan tanaman seroh mengalami penurunan namun juga tidak terlalu efisien sehingga tanaman seroh dianggap kurang berpengaruh dalam menurunkan kadar surfaktan anionik. Surfaktan sebagai kadar pencemar air limbah memiliki kadar organik yang tinggi, namun menurut (Sulistiyawati, 2018) surfaktan dapat juga berperan sebagai sumber energi bagi tumbuhan, dimana untuk proses metabolismenya surfaktan digunakan oleh mikroorganisme sebagai molekul kompleks yang akan diuraikan atau dirombak menjadi senyawa yang lebih sederhana yang akan dimanfaatkan oleh tumbuhan sebagai nutrient¹⁷. Oleh karena itu, mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik menjadi molekul atau ion yang siap diserap dibutuhkan banyak oksigen untuk menguraikannya. Tumbuhan air mampu menghisap oksigen dari udara melalui daun, batang dan akar yang kemudian dilepaskan kembali pada daerah sekitar perakaran dimana oksigen ini nantinya digunakan mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik yang ada¹⁸ (Koesputri, 2016). Penyerapan ion-ion hasil penguraian tersebut akan menyebabkan terjadinya penurunan konsentrasi surfaktan pada air limbah¹⁹ (Salafiyah, 2014).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kadar surfaktan anionik (deterjen) dalam limbah domestik dari *inflow* ke *outflow* setiap minggunya mengalami penurunan yang signifikan untuk setiap CW dimana penurunan konsentrasi yang diperoleh berbeda-beda atau tidak tetap. CW B dengan kombinasi media 10% batu apung dan 90% pasir adalah CW yang paling efektif dalam menurunkan kadar surfaktan anionik dengan nilai rata-rata konsentrasinya sebesar 0,188 ppm. Presentase penurunan kadar surfaktan anionik untuk semua CW yang paling efektif adalah kombinasi media 90% pasir dan 10% batu apung dengan nilai presentasenya paling tinggi yaitu sebesar 60,91%.

Daftar Pustaka

1. Permen PU. 2010. Standar Pelayanan Minimal Bidang Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang yaitu Nomor 14/PRT/M/2010 tentang Petunjuk Teknis Definisi Operasional Standar Pelayanan Minimal Sumber Daya Air.
2. Supriyatno, B. 2000. Pengolahan Air Limbah Yang Berwawasan Lingkungan Suatu Strategi dan Langkah Penanganannya. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 1 (1), 17-26.

3. Ismuyanto, B. 2010. Pencemaran Karena Pembangunan (materi seminar)
4. Fakhrizal. 2004. Mewaspadai Bahaya Limbah Domestik di Kali Mas. Lembaga Kajian Ekologi dan Konvervasi Lahan Basah. Diakses : www.terranel.or.id.
5. Mashitah, S., dkk., 2017. Penyisihan Kadar Fosfat Pada Limbah Cair Laundry Menggunakan Biokoagulan Cangkang Kepiting (*Brachyura*). *Jom Fteknik*. 4 (2), 1-6.
6. Aliaman. 2017. Pengaruh Absorpsi Karbon Aktif dan Pasir Silika Terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe), Fosfat (Po₄), dan Deterjen dalam Limbah Laundry. *Skripsi*. Program Studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.
7. Sopiah, R. Nida., Chaerunisah. 2006. Laju Degradasi Surfaktan Linear Alkil Benzena Sulfonat (LAS) Pada Limbah Deterjen Secara Anaerob Pada Reaktor Lekat Diam Bermedia Sarang Tawon. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. Vol 7 No 3, 243-250.
8. Utomo, W. P., Zjhra V. Nugraheni., Afifah R., Ova M. S., Luthfi K. N., Nia .N., Ika. F . U. 2018. Penurunan Kadar Surfaktan Anionik dan Fosfat dalam Air Limbah Laundry di Kawasan Keputih Surabaya Menggunakan Karbon Aktif. *Akta Kimindo*. Vol. 3(1), 127-140.
9. Suswati, A. C. S. P., Wibinsono G. 2013. Pengolahan Limbah Domestik Dengan Teknologi Taman Tanaman Air (*Constructed Wetlands*). *Indonesian green technology journal*. 2(2), 70-77.
10. Afifah ,Y dan Mangkoedihardj, S. 2018. Studi Literatur Pengolahan Air Limbah Menggunakan *Mixed Aquatic Plants*. *Jurnal Teknik ITS*, Vol. 7, No. 1, 228-232.
11. Siswanto, L. Darmayanti., Y. L. Handayani., M. Ridwan. 2014. Pengolahan Air Limbah Hotel Dengan Metode Free Surface Constructed Wetland Menggunakan Tumbuhan *Equisetum hymale*. *Jurnal Teknobiologi*. Vol.1, 37-42.
12. Setiyanto, R. A., Y. H. Darundiati, T. Joko, 2016. Efektivitas Sistem Constructed Wetlands Kombinasi Melati Air (*Echinodorus Palaefolius*) dan Karbon Aktif dalam Menurunkan Kadar COD (Chemical Oxygen Demand) Limbah Cair Rumah Sakit Banyumanik Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol.4 (1), 436-441.
13. Oktaviansyah, A.R. 2016. Studi Pemodelan *Constructed Wetland* Menggunakan Vegetasi
14. Yordanis, K. V. 2018. Efisiensi Penurunan Chemical Oxygen Demand dan Total Suspended Solid dari Limbah Domestik dengan Menggunakan Media Pasir dan Batu Apung pada Sistem Constructed Wetland. *Skripsi*. Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana. Kupang
15. Atie, M. R. R. 2019. Pemanfaatan Media Pasir dan Batu Apung pada Sistem *Constructed Wetland* dalam Menentukan Jumlah Bakteri *Escherichia Coli* pada Air Limbah Domestik. *Skripsi*. Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana. Kupang

16. Cahyani A. 2018. Penurunan Total Krom, Nikel, TSS pada Limbah Elektroplating Menggunakan Media Filter Zeolit dan Karbon Aktif dari Ampas Tebu. *Skripsi*. Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Malang
17. Sulistiyawati, I. 2018. Potensi Isolat Bakteri Tanah Sawah Tercemar Limbah Deterjen dalam Mendegradasi Surfaktan LAS. *Jurnal LPPM*. 32-41.
18. Koesputri A. S., Nurjazuli., Dangiran H. L. 2016. Pengaruh Variasi Lama Kontak Tanaman Melati Air (*Echinodorus Palaefolius*) dengan Sistem Subsurface Flow Wetlands Terhadap Penurunan Kadar BOD, COD dan Fosfat dalam Limbah Cair Laundry. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-journal)* Vol. 4, No. 4. 771-779.
19. Salafiyah, N. 2014. Pengaruh Lama Tanam dan Luas Penutupan *Azolla Microphylla* terhadap Kualitas Kimia dan Fisika Limbah Cair Laundry. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.

Metodologi Penelitian

Desain *Constructed Wetland*

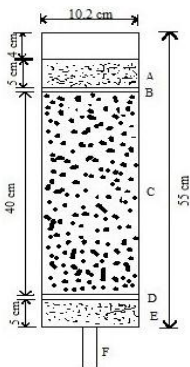
Constructed wetland didesain menggunakan pipa polivinil klorida (PVC) dengan diameter 10,2 cm, dan tinggi 55 cm., kemudian dibuat suatu chamber penampung hingga 20 L (Gambar 7). Rangkaian alat dibuat sebanyak enam (6) variasi komposisi media yang berbeda-beda. CW yang terbuat dari PVC (diameter 10,2 cm x tinggi 55 cm) seperti terlihat pada Gambar 8. Pada kolom tersebut, lapisan paling bawah terisi kerikil setinggi 5 cm yang bertujuan agar beban pencemar yang berukuran besar dapat ditahan selanjutnya ditempati dengan saringan kawat. Lapisan ketiga dengan tinggi kolom 40 cm memiliki enam variasi campur batu apung dan pasir dan pada lapisan atas yaitu tumbuhan air (tanaman sereh). Lapisan yang digunakan untuk memisahkan lapisan sebelumnya yaitu lapisan penyaring setinggi 0,5 cm.



Gambar 3. Desain alat constructed wetland

Tabel 2 Variasi campuran batu apung, pasir dan tanaman

| No. | Kolom | % Media | | Tumbuhan |
|-----|-------|---------|------------|----------|
| | | Pasir | Batu Apung | |
| 1 | CWA | 100% | 0% | - |
| 2 | CWB | 90% | 10% | - |
| 3 | CWC | 50% | 50% | - |
| 4 | CWD | 0% | 100% | - |
| 5 | CWE | 90% | 10% | + |
| 6 | CWF | 50% | 50% | + |



Keterangan gambar:

- A dan E = Kerikil (5 cm)
- B dan D = Saringan kawat (0,5 cm)
- C = Batu Apung + Pasir (40 cm)
- F = Selang efluen

Gambar 8. Variasi Media dalam kolom

Pengambilan Sampel dan Perlakuan Sampel

Sampel limbah domestik diambil dari sekitar Perumahan Kelurahan Liliba, Kecamatan Oebobo Kota Kupang.

Penentuan pH

Pada penentuan pH, diambil 100 mL sampel limbah domestik dimasukkan ke dalam gelas kimia dan diukur menggunakan pH meter. Pengukuran ini dilakukan sebelum dan sesudah sampel melewati media *constructed wetland*.

Analisis Sampel

Analisis kadar Surfaktan anionik ini dilakukan dengan spektrofotometer secara biru metilen berdasarkan SNI 06-6989.51-2005.