

TEKNOLOGI TERAPAN PEMANFAATAN LIMBAH CAIR PENCUCIAN KENDARAAN DENGAN METODE KOAGULASI DAN BIOFILTER MULTIMEDIA

Ain Khaer

Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Makassar

ABSTRACT

Waste water generated by the efforts of the washing of vehicles is directly discharged into *water bodies* or *waterways* will cause pollution in *water bodies* due to the characteristics of the washing process that generates the content of the detergent or ionic surfactants and COD concentration is high contained in the waste water washing the car and potentially causing a decrease in the quality of *water bodies* and cause unpleasant odors, it is caused by the nature of the detergent and oil are difficult to decompose, causing a decrease in self purification of the *water body*. Under these conditions, the necessary technology can be used to deal with waste car wash. This study aims to determine the ability of coagulation methods and biofilter in lowering levels of contaminants COD (chemical Oxygen Demand) and the levels of detergent in the vehicle washing waste. This study is *Praeksprimen* with *Pretest-Posttest Design* draft that begins with a literature review, a preliminary study and research core that is making the tool coagulation and multimedia biofilter. Data on laboratory results were analyzed descriptively explained in the form of tables, graphs and narrative that describes the overall process that occurred during the study. Based on the research that the method of coagulation and multimedia biofilter reducing levels of COD (chemical Oxygen Demand) washing the vehicle with the efficiency decreased by 55.99 mg / l (64.84%) and the content of detergent (MBAs) in wastewater effluents washing vehicles with efficiency *penu* (Runan of 86,05mg / l (40.05%) the processing is compliant with the standards in accordance Government Regulation No.82 of 2001 on processing of water Quality and water Pollution Control who will be discharged into *water bodies* class III, shall not exceed 200 mg / l.

Key Word: Coagulation, a biofilter, COD, Detergent,

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi dan industri sebagai upaya menjawab permasalahan dan kebutuhan manusia dalam pemenuhan kebutuhan. Namun peningkatan ilmu pengetahuan dan kemajuan teknologi tidak selamanya menjadi solusi dari permasalahan yang dihadapi, dampak dari teknologi dan industri baik secara langsung maupun tidak langsung tentunya akan kembali berdampak pada manusia itu sendiri, maka upaya dalam menjaga keseimbangan ekologi mutlak harus dilakukan sebagai upaya mempertahankan fungsi dan daya lingkungan.

Usaha jasa pencucian kendaraan bermotor saat ini sedang marak di kembangkan oleh kalangan masyarakat berbagai pelosok. Pertambahan jumlah penduduk yang relevan dengan pertambahan jumlah kendaraan menjadi salah satu faktor yang memberikan peluang munculnya usaha-usaha atau jasa pencucian kendaraan. (Chrisafitri & Karnaningroem, 2012).

Hal ini tentunya memberikan kontribusi dalam meningkatkan perekonomian masyarakat sebagai usaha mikro serta meningkatkan pendapatan daerah, namun implikasi dari jasa pencucian mobil tersebut juga dapat memberi dampak terhadap kualitas

lingkungan. Hal ini dikarenakan air hasil pencucian mobil atau limbahnya tidak diolah terlebih dahulu, melainkan langsung dibuang ke saluran air atau badan air yang ada seperti halnya yang terjadi dikota Makassar.

Untuk keperluan jasa pencucian ini dibutuhkan penyediaan air bersih dalam jumlah besar. Menurut *Adenira Hargianintya dkk* Membran, Berpori, & Kda, 2011) 2014 Pemakaian air bersih pada usaha pencucian mobil adalah sekitar 4350 L/hari dengan asumsi terdapat 40 mobil yang dicuci setiap harinya (Hakim,2010). Seluruh air bersih yang digunakan dalam proses pencucian, akan menjadi air limbah yang selanjutnya dibuang ke lingkungan untuk lokasi di perkotaan, supply air bersih yang paling mungkin adalah dengan penggunaan air tanah yang diperoleh dengan jalan pembuatan sumur dan dipompa ke permukaan. Mengingat kebutuhan air relatif cukup besar, apabila dipenuhi dari penggunaan air melalui distribusi PAM, maka harga yang harus ditanggung konsumen akan cukup besar. Untuk satu kendaraan roda dua, dibutuhkan air bersih sekitar 60-100 L, sedangkan untuk kendaraan roda empat berupa mobil dibutuhkan sampai 4-6 kalinya. Dengan demikian dapat diperkirakan

kebutuhan air bersih yang diperlukan apabila satu unit jasa pencucian kendaraan tersebut melayani sekitar 8-16 mobil per hari dan sekitar lebih dari 15 kendaraan roda dua per harinya. Belum lagi biasanya jasa pencucian ini juga melayani pencucian karpet yang juga cukup banyak mengkonsumsi air bersih.

Air limbah dari pencucian kendaraan yang akan dibuang ke badan air harus memenuhi standar baku mutu lingkungan sesuai dengan Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 Tentang Pengolahan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, dimana kadar COD yang akan dibuang ke badan air golongan III tidak boleh melebihi 50 mg/L dan kadar detergen 200 mg/l. Namun, semakin banyaknya limbah hasil pencucian mobil yang masuk ke perairan, menandakan secara kuantitatif dan kualitas mengalami peningkatan. Effluent pencucian mobil ini apabila langsung dibuang ke badan air atau saluran air akan menyebabkan pencemaran pada badan air yang dikarenakan oleh kandungan detergen atau surfaktan ionik dan minyak yang terkandung dalam air limbah pencucian mobil tersebut. Kandungan detergen atau surfaktan ionik dan minyak yang tinggi pada badan air akan menyebabkan penurunan kualitas badan air dan menimbulkan bau yang tak sedap, hal ini disebabkan oleh sifat detergen dan minyak yang sulit terurai sehingga menyebabkan penurunan *self purification* badan air tersebut.

Beberapa penelitian yang telah dilaksanakan berkaitan dengan masalah limbah cair kendaran serta penelitian yang menggunakan metode pengolahan dengan parameter serta karakteristik limbah yang sama diantaranya menurut Sudiarti & Soebrata, (2009) Penambahan koagulan tawas dan FeCl₃ dalam limbah cair ternyata dapat turut menurunkan kadar COD, BOD, dan TSS yang terkandung dalam limbah cair tersebut. Efisiensi removal slow sand filter dalam mengolah limbah pencucian mobil terhadap COD mencapai 72,1% dan surfaktan sebesar 63,6%. Namun, penggunaan karbon aktif meningkatkan efisiensi removal hingga 84% untuk COD dan 72% untuk surfaktan, (Rr. Adisty Chrisafitri, 2012). Selanjutnya menurut Sultan, & Tirtayasa, (2016)

penggunaan koagulan tawas menunjukkan angka penurunan dengan dosis terbaik dalam menurunkan Surfaktan pada perlakuan limbah dengan pengendapan adalah sebesar 10 mg/L dengan persen penurunan sebesar 84,8%, sedangkan perlakuan limbah tanpa pengendapan adalah sebesar 20 mg/L dengan persen penurunan sebesar 79.2%. Berdasarkan latar belakang diatas maka upaya untuk memanfaatkan kembali air limbah pencucian kendaraan menjadi air bersih perlu dipikirkan sebagai langkah efisiensi operasional pengolahan yang didukung dengan investasi rutin yang terjangkau bagi konsumen serta konsep usaha ramah lingkungan. Untuk itu peneliti mencoba upaya teknologi terapan sebagai alternatif dalam memanfaatkan kembali limbah cair pencucian kendaraan dengan menggabungkan beberapa metode pengolahan yang relevan yakni metode *Koagulasi Dan Biofilter Multimedia*. Selain itu pengolahannya diharapkan dapat memenuhi baku mutu efluen dan tentunya aman diterima oleh badan air dan ramah lingkungan.

METODE PENELITIAN

Jenis, Lokasi, Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian praeksperimen, penelitian dilakukan di Laboratorium Terapan dan Rekayasa Lingkungan Poltekkes Kemenkes Makassar Jurusan Kesehatan Lingkungan. Lokasi pengambilan sampel yaitu air limbah pencucian yang berada di seputar jalan pelita Raya Kota Makassar. Waktu penelitian September - Desember 2016

PROSEDUR PENELITIAN

Dalam penelitian ini digunakan reservoir 100 ltr, reaktor koagulan 60 ltr, reaktor biofilter 60 ltr, 3 buah reaktor dalam 1 tabung terbuat dari tabung PVC 3", 6" dan 10" dengan ketinggian 130 cm terdiri dari reaktor biosand filter berisi pasir laut dengan ketebalan 80 cm, reaktor zeolit anion ketebalan 80 cm, reaktor carbon aktif ketebalan 80 cm yang masing reaktor dilengkapi dengan kran pengatur aliran yang dihubung oleh pipa pvc 1/2" untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran :

Pelaksanaan penelitian ini diawali dengan proses ; Uji coba pengaliran biofilter penumbuhan bakteri, kegiatan pertumbuhan ini dilaksanakan selama 28 hari dengan limbah domestik ditambah proses aklimatisasi selama 1 minggu yakni pertukaran air limbah domestik dengan limbah pencucian kendaraan sehingga bakteri dapat menyesuaikan dengan kondisi limbah yang akan diolah. Pengujian jarrest untuk menentukan dosis koagulan tawas (Al_2SO_4) di laboratorium, berdasarkan referensi dan pertimbangan dari penelitian sebelumnya maka dilakukan tiga jenis konsentrasi/dosis yaitu 100 mg/l, 110 mg/l, dan 120 mg/l. Berdasarkan hasil jar test didapatkan dosis yang efektif dan efisien yaitu 100 mg/l = 1 gram/10 liter = 100 gram/m³. (1 mg=0,001). Penentuan waktu sedimentasi dengan uji inhoff, adalah untuk menentukan efektifitas dari pelaksanaan waktu sedimentasi setelah limbah pencucian kendaraan dilakukan penambahan koagulan tawas (Al_2SO_4). Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan waktu efektif yakni 2 jam sebelum air limbah tersebut dialirkan ke bak biofilter. Kondisi diharapkan terjadinya penurunan bahan padatan dan meringankan beban biofilter dan multimedia filter. Uji anion-kation zeolit dengan pH meter. Pada uji ini dilakukan perendaman dengan aquades untuk mengetahui sifat ion dari zeolit yang digunakan, kegiatan ini bertujuan untuk proses pertukaran ion (*ion exchange*) antara media sifat ion zeolit dengansifat ion limbah pencucian kendaraan. Adapun hasil yang diperoleh

yakni ion zeolit bersifat anion (-) dan limbah yang diuji (deterjen) bersifat kation. Kondisi sangat efektif untuk terjadinya proses pertukaran ion. Pelaksanaan eksperimen, adapun hasil pengolahan limbah pencucian kendaraan telah dilakukan pengolahan dengan metode koagulasi, pengendapan selanjutnya dialirkan ke biofilter anaerob selanjutnya dialirkan pada multimedia filter. Sampel air limbah sebelum pengolahan sebanyak tiga sampel dan setelah perlakuan pengolahan sebanyak tiga sampel selanjutnya dilakukan pemeriksaan di BBLKM (Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar).

PENGUMPULAN DATA

Pemeriksaan parameter COD dan deterjen air limbah pencucian kendaraan sebelum dan setelah pengolahan dilakukan di BBLK Makassar dengan metode AAS dan *Spectrofotometri*. Analisis pH dan kadar tawas dilakukan secara insitu menggunakan pH meter dan jarrest.

Analisa Data dan Prosedur Penelitian

Data hasil penelitian kadar COD dan Deterjen diperoleh dari pengamatan dan pemeriksaan laboratorium sebelum dan setelah pengolahan sebanyak 3 kali (replikasi) selanjutnya dianalisa secara deskriptif yang dilengkapi dengan tabel, grafik dan narasi yang menggambarkan secara menyeluruh dari proses pengolahan. Untuk mengetahui seberapa besar efisiensi penurunan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Penyisihan} = \frac{\bar{X} \text{ Sebelum pengolahan} - \bar{X} \text{ Setelah Pengolahan}}{X \text{ Sebelum pengolahan}} 100\%$$

HASIL

Berdasarkan hasil pengamatan yang diperoleh selama penelitian, diperoleh gambaran umum pada lokasi pengambilan sampel limbah pencucian kendaraan yang berlokasi di jl Pelita raya kota Makassar, lokasi dipilih dengan pertimbangan mewakili karakteristik limbah serat sistem pencucian kendaraan yang dihasilkan tempat lain, dan faktor penting adalah jarak yang dekat dengan tempat alat pengolahan. Tempat pencucian kendaraan beroperasi setiap

harinya dengan berbagai tahap pencucian yaitu :pencucian awal/lumpur dengan hidraulik , pemberian busa dengan deterjen, pembilasan, pembersihan bagian dalam, tahap pengeringan, lanjutan dengan pemberian bahan pengkilap body dan ban kendaraan.

Secara umum penggunaan air yang digunakan tiap mobil perharinya adalah 37 galon (AS) = 140,06 Liter. yang bersumber dari tanah. Hasil pengamatan menunjukkan jumlah kendaraan yang melakukan pencucian

kendaraan rata-rata 70 unit /hari. Jadi setiap harinya usaha pencucian mobil ini menggunakan air atau bisa dikatakan effluent atau limbah yang dihasilkan perharinya adalah 9804, 20 ltr (9,8 m³) perhari.

Hasil Pemeriksaan Kualitas Air Limbah Pencucian Kendaraan

Berdasarkan hasil analisa dan kualitas limbah pencucian kendaraan yang diteliti melalui tahap pemeriksaan awal limbah pencucian kendaraan sebelum dan setelah pengolahan dengan "metode koagulasi dan biofilter multimedia", hasil olahan diperiksa dilaboratorium dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) Air Limbah Pencucian Kendaraan Sebelum dan Setelah Pengolahan "*Metode Koagulasi Dan Biofilter Multimedia*" Makassar Tahun 2016

No.	Kualitas COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>)		Penurunan (mg/l)	Persentase (%)
	Sebelum (mg/l)	Setelah (mg/l)		
1.	83,33	33,33	56,00	64,86
2.	83,36	33,32	55,99	64,83
3.	83,35	33,36	55,99	64,84
\bar{X}	83,35	30,36	55,99	64,84

Sumber : Data Primer

Berdasarkan tabel hasil pemeriksaan diatas menunjukkan kadar awal sebesar 83,35 mg/l dengan kadar setelah pengolahan

sebesar 30,36 mg/l dengan penurunan sebesar 55,99 mg/l (64,84%).

Tabel. 2 Hasil Pemeriksaan Kadar Detergen Limbah Pencucian Kendaraan Sebelum dan Setelah Pengolahan "*Metode Koagulasi Dan Biofilter Multimedia*" Makassar Tahun 2016

No.	Detergen		Penurunan (mg/l)	Persentase (%)
	Sebelum (mg/l)	Setelah (mg/l)		
1.	214,14	129,47	84,67	39,54
2.	214,22	128,45	85,77	40,04
3.	216,18	128,48	87,7	40,57
\bar{X}	214,85	128,80	86,05	40,05

Sumber : Data Primer

Keberadaan kadar detergen pada air limbah pencucian kendaraan merupakan dampak dari penggunaan bahan dasar

pembersihan dalam proses pencucian kendaraan, kondisi kadar detergen pada sampel air limbah yang diperiksa merupakan gambaran

dari besarnya penggunaan dan cemaraan detergen.

Berdasarkan hasil pemeriksaan pada air limbah pencucian kendaraan didapatkan kadar awal rata-rata sebesar 214,85 mg/l dan setelah pengolahan sebesar 128,80 mg/l dengan hasil penurunan sebesar 86,05 mg/l atau persentase penurunan 40,05%.

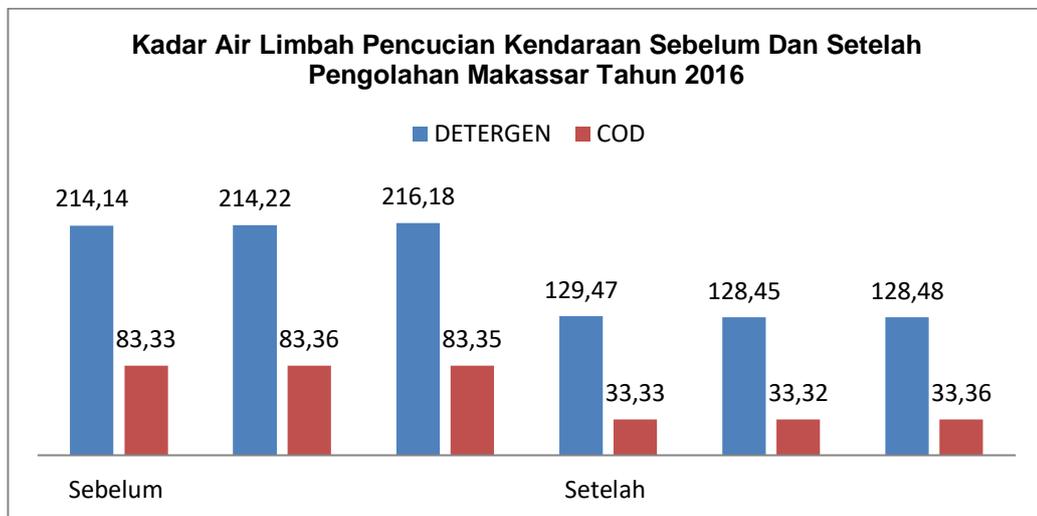
Kualitas limbah pencucian kendaraan sebelum pengolahan belum memenuhi persyaratan dan setelah pengolahan telah memenuhi persyaratan, sesuai *Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 Tentang Pengolahan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*, dimana kadar COD yang akan dibuang ke badan air golongan III

tidak boleh melebihi 50 mg/L dan kadar detergen yang akan dibuang ke badan air golongan III tidak boleh melebihi 200 mg/l.

Kualitas air limbah setelah melalui metode pengolahan *Koagulasi Dan Biofilter Multimedia* telah memenuhi syarat sesuai *Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 Tentang Pengolahan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*, dimana

Sebagai gambaran kondisi penurunan atau efisiensi dari "*Metode Koagulasi Dan Biofilter Multimedia*" dapat dilihat berdasarkan pada grafik dibawah ini ;

Grafik. 1 Kondisi Penurunan Kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) dan Detergen Air Limbah Pencucian Kendaraan Setelah Pengolahan "*Metode Koagulasi Dan Biofilter Multimedia*"



Berdasarkan gambar grafik diatas maka dapat diketahui bahwa metode pengolahan yang digunakan memiliki nilai efisiensi penurunan terhadap parameter COD (*Chemical Oxygen Demand*) dan parameter Detergen pada air limbah pencucian kendaraan.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu upaya dalam menerapkan teknologi tepat guna bagi masyarakat dan solusi dalam menghadapi permasalahan kesehatan

lingkungan khususnya kondisi pencemaran lingkungan akibat aktivitas manusia terhadap lingkungan. melalui penelitian ini diharapkan menjadi alternatif penerapan teknologi dalam rangka mempertahankan kondisi keseimbangan lingkungan dan ketersediaan sekaligus alternatif pemecahan masalah akan pemanfaatan limbah menjadi air bersih dalam rangka mengantisipasi kelangkaan sumber air bersih dimasyarakat maka dapat dikatakan capaian atau target yang masih diperlukan untuk mendapat perhatian yang lebih serius. Oleh karena itu upaya tersebut perlu disertai dengan

implementasi metode yang telah teruji sehingga memberi hasil yang optimal dan berkelanjutan, ini merupakan visi dan ekpektasi seluruh elemen baik langsung maupun tidak langsung, sehingga akan menjadi paradigma yaitu efisiensi dan efektifisasi sumber daya alam sebagai wujud upaya peningkatan derajat kesehatan.

Upaya penerapan dari sebuah teknologi harus dapat menjawab persoalan dan permasalahan yang dihadapi didasarkan pada ketentuan dan sistem regulasi yang mengatur kesehatan masyarakat khususnya analisa dan standar baku mutu lingkungan yang terkait khususnya pengawasan kualitas air.

Penurunan kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) pada air limbah pencucian kendaraan merupakan sebuah proses capaian tujuan untuk memberikan salah satu solusi kepada masyarakat dalam pemanfaatan dan meningkatkan efisiensi dari kegiatan atau usaha yang dijalankan. Hasil rata-rata pemeriksaan menunjukkan adanya pemenuhan hasil yang sesuai dengan baku mutu yang digunakan, namun dalam menjabarkan kondisi dan hal yang mempengaruhi proses pengolahan khususnya penurunan kadar limbah sebelum dan setelah pengolahan peneliti menjabarkan secara deskriptif dan pendekatan berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian, pengalaman serta teori yang mendukung dari metode yang digunakan.

Proses pengolahan dengan metode koagulasi dan biofilter multimedia memberikan penurunan kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) pada penelitian ini. Kondisi berdasarkan pengamatan yang dilaksanakan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya; metode koagulasi dengan penambahan tawas sebagai koagulan (Al_2SO_4) sehingga pada proses ini terjadi penggumpalan partikel koloid yang banyak dan dengan proses sedimentasi selama 2 jam menyebabkan terjadi proses pengendapan zat-zat organik sehingga berpengaruh dengan pada kadar COD yang diperiksa. Tahapan selanjutnya yakni biofilter multimedia memberi kontribusi dalam penurunan kadar COD sebagaimana. Sebagaimana dipahami

bahwa semakin tebal media filter semakin tinggi luas permukaan, memungkinkan mikroorganisme lebih banyak melakukan kolonisasi, sehingga pada suplai oksigen yang memadai, mikroorganisme akan aktif melakukan degradasi senyawa organik dalam air limbah. Semakin kecil nilai COD menunjukkan bahan organik dalam limbah semakin kecil. Hal ini kan berjalan dengan kondusif karena ditunjang dengan kondisi pH yang dihitung yakni 6,9 -7,2 angka ini merupakan angka stabil dan sebagai penentu kadar keasaman dan kebasaaan pada proses pengolahan dan kondisi suhu yang optimun yang masih normal pada saat pelaksanaan penelitian

Limbah pencucian kendaraan dengan kandungan senyawa organik yang tinggi menguntungkan mikroorganisme anerobik untuk memanfaatkan senyawa organik sebagai sumber nutrien. Pada perlakuan pengaliran yang agak lamban memberikan waktu tinggal yang memungkinkan mikroorganisme lebih banyak melakukan kolonisasi, sehingga pada suplai oksigen yang memadai, mikroorganisme akan aktif melakukan degradasi senyawa organik dalam air limbah. Pada kondisi anaerob, akan menghasilkan produk gas seperti H_2S dan pada tahap anaerob tidak menghasilkan lumpur atau endapan yang berleeh karena, ditunjang pada proses awal yang telah melalui tahap koagulasi.

Sebagai pelengkap dengan filter multi media yang terdiri dari pasir silika yang menjadi peisah dari pertikel-partikel padat dan penyebab kekeruhan selanjutnya secara *up flow* ke media filter zeolit anion yang berfungsi sebagai penukar ion (*ion exchange*) limbah pencucian kendaraan dengan karakteristik ion bermuatan positif (kation) zeolit yang merupakan adsorben. Zeolit mempunyai struktur pori yang sangat terbuka dan mempunyai luas permukaan internal yang luas sehingga mampu mengadsorpsi sejumlah besar partikel selain air. Penurunan harga COD ini disebabkan dengan semakin tinggi bahan isian yang digunakan menyebabkan pH limbah semakin ke arah basa, karena sifat zeolit yang mirip kapur. Pada suasana pH tinggi (basa)

media zeolit bekerja lebih efektif, sehingga pada ketinggian zeolit tertentu COD banyak yang terdegradasi. Tetapi pada suatu titik tertentu penyisihan COD tidak terlalu signifikan. Hal ini disebabkan karena zeolit yang digunakan sudah mengalami kejenuhan, penambahan ketinggian menyebabkan volume zeolit semakin besar, penambahan volume ini ternyata menyebabkan terjadinya penggumpalan adsorben sehingga permukaan adsorben tidak seluruhnya terbuka. Hal ini menyebabkan berkurangnya luas permukaan aktif dari adsorben sehingga proses penjerapan (Afrianita dkk, 2010). Dalam proses adsorpsi, ukuran partikel dan kontaminan sangat berpengaruh terhadap kemampuan penyisihan (Watson dalam Reri Afrianita, dkk 2010). Hal ini yang mengurangi kapasitas penyerapan COD. Selain itu, Watson juga memaparkan bahwa selektivitas media penjerap dalam menyisihkan polutan akan menurun jika terdapat banyak komponen yang ingin disisihkan. Salah satu karakter zeolit adalah dari pembentukan kerangka struktur molekular dari penggabungan molekul – molekul tetrahedral membentuk celah – celah dan saluran yang teratur sehingga menyebabkan adanya struktur berpori yang memungkinkan suatu molekul dapat melewati atau terperangkap dalam struktur kristal. Terjadinya penyisihan konsentrasi fosfat dikarenakan ion fosfat pada limbah *laundry* melewati atau terperangkap pada struktur kristal pada zeolit sehingga memungkinkan terjadinya penukaran ion secara merata sebelum air olahan dengan pengalir sistem *down flow* ke media karbon aktif yang berfungsi sebagai adsorben dan menetralkan kadar organik yang dapat menyebabkan gangguan bau, rasa dan warna pada air olahan. Sebagai tahap akhir dari outleil pengolahan ini adalah penggunaan filter cartridge yang berfungsi untuk meningkatkan kejernihan atau mengurangi kadar kekeruhan pada air olahan, sehingga dari hasil olahan limbah pencucian kendaraan didapatkan kualitas fisik air yakni bau, rasa dan warna yang lebih baik dibandingkan tanpa melalui metode koagulasi dan biofiltere multimedia.

Detergen adalah produk konsumen dengan volume yang sangat

besar, setelah pemakaiannya akan dibuang sebagai limbah domestik. Sebagai pengganti sabun, detergen telah dianggap sebagai kontributor utama polusi air. Aktifitas yang selalu terjadi setiap hari ini perlu mendapat perhatian mendapat perhatian yang serius dari semua kalangan.

Melalui proses koagulasi dengan menggunakan tawas sebagai koagulan berfungsi memisahkan padatan terlarut atau suspended solid karena secara alami laju pengendapan sangat lambat. Adapun penambahan koagulan yang digunakan yaitu Tawas (Al_2SO_4) dimana semakin banyak ikatan molekul hidrat maka semakin banyak ion lawan yang nantinya akan di tangkap akan tetapi umnya tidak stabil. Hal ini disebabkan oleh larutnya kembali ion-ion Al^{3+} dan juga terbentuknya garam-garam sulfat terlarut yang dihasilkan oleh hidrolisis tawas. Pada tahap selanjutnya tahap biofilter multimedia memberi andil dalam penurunan kadar detergen limbah pencucian kendaraan yang diolah. Detergen merupakan suatu derivatit zat organik sehingga akumulasinya menyebabkan meningkatnya COD dan BOD dan angka permanganate sehingga dalam pengolahannya sangat cocok menggunakan teknik biologi, teknik pengolahan secara biologi yaitu dengan bantuan bakteri, koagulasi-flokulasi-flotasi, adsorpsi karbon aktif, dan lumpur aktif.

Penurunan kadar detergen juga disebabkan oleh media filter yang digunakan yaitu Pasir, Zeolit dan karbon aktif . Pasir yang sifatnya berupa butiran bebas yang porous, berdegradasi, dan uniformity. Dimana butiran pasir memiliki pori-pori dan celah yang mampu menyerap dan menahan partikel dalam air. Dapat menyaring kotoran, pemisah sisa-sisa flok serta pemisah partikel besi yang terbentuk setelah kontak dengan udara.

Setelah melalui media pasir air limbah kemudian dialirkan secara up flow ke media zeolit, Diimana zeolit bisa berfungsi sebagai pelunak air menggantikan polipospat yang dapat menimbulkan kerusakan ekologi. Hal ini dikarenakan air sadah sukar digunakan untuk mencuci karena senyawa kalsium dan magnesium bereaksi dengan sabun membentuk endapan dan mencegah

terjadinya busa dalam air. Oleh karena itu, Selain berfungsi sebagai katalis dan penukar ion zeolit juga paling efektif sebagai media adsorben, karena faktor yang menentukan sebagai adsorben yang baik adalah ukuran porinya yang mempengaruhi besarnya penyerapan yang terjadi. Zeolit memiliki sifat khusus mineral yaitu adanya ruang kosong yang membentuk saluran didalam struktur, ruang kosong inilah yang dapat menjebak senyawa lain masuk kedalam ruang kosong tersebut, sehingga terjadi proses penyerapan dan terjadi difusi molekul kedalam ruang bebas diantara kristal, disamping penyerapan berdasarkan ukuran garis tengah molekul ruang hampa apabila ada 2 molekul atau lebih yang dapat melintas tetapi karena adanya pengaruh kutub dan hubungan antara molekul zeolit itu sendiri dengan molekul zat yang diserap maka hanya sebuah saja yang diloloskan sedang yang lain ditahan atau ditolak molekul yang terkutub lebih atau tidak jenuh akan lebih diterima dari pada yang tidak terkutub atau tidak jenuh.

Pada tahap selanjutnya yaitu adsorpsi menggunakan karbon aktif digunakan untuk mengurangi kontaminasi detergen. Detergen yang merupakan molekul organik akan ditarik oleh karbon aktif dan melekat pada permukaannya dengan kombinasi dari daya fisik kompleks dan reaksi kimia. Karbon aktif memiliki jaringan porous (berlubang) yang sangat luas yang berubah-ubah bentuknya untuk menerima molekul pengotor baik besar maupun kecil. Melalui proses ini sehingga sehingga kadar detergen pada air limbah pencucian kendaraan mengalami penurunan sebesar 86,05 mg/l (40,05%).

KESIMPULAN DAN SARAN

Metode koagulasi dan biofilter multimedia mampu menurunkan kadar COD (Chemical Oxygen Demand) pada limbah air limbah pencucian kendaraan dengan efisiensi penurunan sebesar 55,99 mg/l (64,84%). Kadar detergen (MBAS) pada limbah air limbah pencucian kendaraan dengan efisiensi penurunan sebesar 83,35mg/l (40,05%) hasil olahan ini telah memenuhi persyaratan standar sesuai Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 Tentang Pengolahan Kualitas Air dan

Pengendalian Pencemaran Air, dimana kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) yang akan dibuang ke badan air golongan III tidak boleh melebihi 50 mg/L. Dan kadar detergen (MBAS) tidak boleh melebihi 200 mg/l. Perlu adanya uji untuk melihat adanya perbedaan yang signifikan pada tiap tahap perlakuan, pemeriksaan pH dan suhu air limbah disetiap tahap yang intensif, memperhatikan juga kandungan pasir yang digunakan serta penyesuaian dosis dan luas permukaan sedimen pada reservoir agar dapat menghasilkan air dengan kualitas yang lebih baik, menentukan titik jenuh dari kemampuan alat yang digunakan sehingga dapat diketahui efektifitas dan efisiensi penggunaannya, membandingkan dengan bahan koagulan lain serta metode lain serta menambah parameter penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Budijono, Hasbi, M., & Ahmali. (2013). *Efektivitas Pemakaian Zeolit Sebagai Media Biofilter dalam Menurunkan Polutan Organik Limbah Cair Tahu*. University Of Riau.
- Chrisafitri, A., & Karnaningroem, N. (2012). *Pengolahan air limbah pencucian mobil dengan reaktor saringan pasir lambat dan karbon aktif*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Kimia, J. T., Teknik, F., Sultan, U., & Tirtayasa, A. (2016). *Pengolahan Limbah Jasa Pencucian Kendaraan dengan Metode Koagulasi-Flokulasi*, 1–5.
- Membran, T., Berpori, U., & Kda, D. A. N. (2011). *PENGOLAHAN LIMBAH CAIR PENCUCIAN MOBIL MENGGUNAKAN Adenira Hargianintya . Heru Susasanto *) . Wiharyanto Oktiawan **) Abstract The car-wash wastewater has proportion of Turbidity , COD and Oil that exceeds the minimum standard quality and can cause consid. Pengolahan Limbah Cair Pencucian Mobil Menggunakan Teknologi Membran Ultrafiltrasi Berpori 10 Dan 25 KDA.*

- Nahattands, L. V. (2001). PP No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Republik Indonesia: Deputi Sekretaris Kabinet Bidang Hukum dan Perundang-Undangan.
- Said, N. I., & Ruliasih. (2005). TINJAUAN ASPEK TEKNIS PEMILIHAN MEDIA BIOFILTER UNTUK. *Kelompok Teknologi Pengelolaan Air Bersih Dan Limbah Cair, Pusat Pengkajian Dan Penerapan Teknologi Lingkungan, BPPT. Abstract There, 1(3).*
- Sudiarti, R., & Soebrata, B. M. (2009). *Pengolahn Limbah Cair Percetakan Dengan Penambahan Koagulan Tawas dan FeCl₃ Serta Penjerapan Oleh Zeolit.* Institut Pertanian Bogor.
- Wulandari, P. R. (2014). Perencanaan Pengolahan Air Limbah Sistem Terpusat (Studi kasus di Perumahan PT. Pertamina Unit Pelayanan III Plaju-Sumatera Selatan). *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan, 2(3), 499–509.*