Pengolahan Limbah Cair Industri Cat dengan Proses Adsorpsi untuk Menurunkan COD dan TSS

Yazid Albasthomi[1], Niswatin Aprilia Sholikah[2], Kartika Udyani[3]

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri,
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
e-mail: yazidalbasthomi64@gmail.com, niecwa.aprilia@gmail.com, kudyani@itats.co.id

ABSTRACT

Paint is solution ussed to line the surface of a material in order to beautify, strengthen and protect the material substrate. The paint production process will certainly generate both solid and liquid waste. The liquid waste from water-based paint industry that is directly drawn into the river without first treated will obviously pollute the river water and infiltration soil. The purpose of the research was identify the effects of the flow rate of liquid waste and height of absorbent used to COD and TSS removal percentage, by adopting variables of absorbent height and flow rate of liquid waste. The research adopted 3 different adsorbents, i.e. : palm fiber, active charchoal and zeolite. The liquid waste was flown through an adsorption column with flow rates by 0.08; 0.1; 0.24; 0.32; and 0.40 ml/second, while the adsorbents heights were 30; 60; and 90 cm. The results of the research showed that the largest COD removal percentage was 67.5%, attained in flow rate of 0.16 ml/second and adsorbent column height of 90 cm. The largest TSS removal percentage was 40% in flow rate of 0.08 ml/second and adsorbent column height of 90 cm.

Keywords: *Adsorption, Active Charcoal, Palm Fiber Waste, Zeolit*

ABSTRAK

Cat adalah suatu cairan yang dipakai untuk melapisi permukaan suatu bahan dengan tujuan memperindah, memperkuat atau melindungi substrat. Dalam proses pembuatan cat tentu menghasilkan limbah, baik limbah cair ataupun limbah padat. Limbah cair pabrik cat *waterbased* jika dibuang secara langsung ke badan sungai tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu tentu akan menyebabkan tercemarnya kondisi air serta tanah yang jadi lahan resapan.. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variabel laju alir limbah cair serta tinggi adsorben yang digunakan terhadap persen removal COD dan TSS. Dengan menggunakan variabel tinggi kolom adsorben serta perbedaan laju alir limbah cair yang digunakan. Dalam penelitian ini digunakan metode adsorpsi dengan 3 jenis adsorben, yaitu ijuk, arang aktif dan zeolit. Limbah cair dilewatkan kolom adsorpsi dengan laju alir tertentu yaitu 0,08; 0,1; 0,24; 0,32; 0,40 ml/detik, serta tinggi adsorben dalam kolom yaitu 30; 60; 90 cm. Dari penilitian yang dilakukan, persen *removal* COD paling besar yaitu 67,5 % terjadi pada laju alir 0,16 ml/detik dan tinggi kolom adsorben 90 cm. Sedangkan persen *removal* TSS paling besar yaitu 40% pada laju alir 0,08 ml/detik dan tinggi kolom adsorben 90 cm.

Kata kunci: *Adsorpsi*, Arang Aktif, Ijuk, Limbah, Zeolit

PENDAHULUAN

Cat digunakan untuk memperindah, memperkuat dan melindungi bahan tertentu. Dalam proses produksinya industri cat banyak menggunakan bahan baku dan bahan tambahan yang mengandung bahan berbahaya, seperti thinner, resin, colorant dll. Selama proses pembuatan cat menggunakan bahan tersebut, akan menghasilkan limbah yang mempunyai sifat berbahaya dan beracun. Limbah cair industri cat waterbased berasal dari proses produksi, dimana limbah cair ini dihasilkan dari proses seperti pencucian tangki serta water curtain dari spraybooth. Apabila limbah cair dari proses pencucian tangki dan ruangan spraybooth langsung dibuang ke badan sungai tana adanya pengolahan, maka hal tersebut akan memngaruhi kualitas dari air sungai tersebut. Untuk itu perlu dilakukan upaya untuk mengurangi kandungan bahan berbahaya dalam buangan proses pencucian tangki dan spraybooth agar tidak membahayakan lingkungan.

(Anugerah, 2009)[2]. Penelitian sudah banyak dilakukan, seperti penelitian yang dilakukan oleh Asilian, dkk (2006)[3] tentang penggunaan Aluminium Sulfat sebagai koagulan dapat menurunkan kadar warna dan COD dalam limbah cair industri cat, penelitian oleh Mohammad dkk (2018)[7] tentang penggunaan karbon aktif sebagai adsorben dan ferric chloride sebagai koagulan dapat mengolah limbah cair cat waterbased dengan menurunkan kadar COD dan TSS.(Laura, 2014)[6]. Berdasarkan uraian di atas maka dapat diambil rumusan masalah bagaimana pengaruh tinggi adsorben dan laju alir terhadap persen removal COD dan TSS. Dengan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh tinggi adsorben terhadap persen removal COD dan TSS dalam limbah cair pabrik cat.

TINJAUAN PUSTAKA

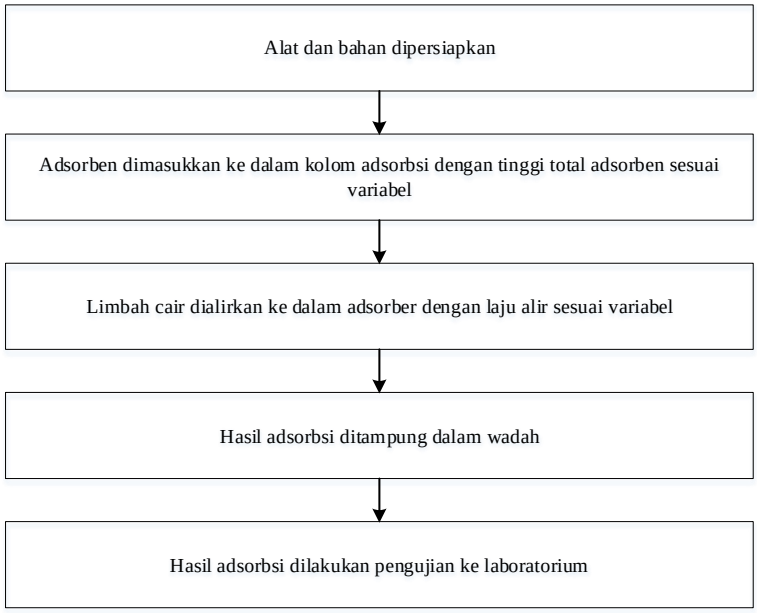
Limbah cair adalah sisa dari suatu hasil usaha dan atau kegiatan yang berwujud cair yang dibuang ke lingkungan dan diduga dapat menurunkan kualitas lingkungan. Sedangkan menurut Sugiharto (2017) [9] air limbah (*waste water*) adalah kotoran dari masyarakat, rumah tangga dan juga yang berasal dari industri, air tanah, air permukaan, serta buangan lainnya. Pengolahan limbah sendiri dibagi menjadi tiga berdasarkan karakteristik limbahnya, yaitu pengolahan limbah secara fisika, kimia dan biologi.

Dalam proses industri cat pasti ada limbah sisa hasil proses produksi. Seperti limbah sisa pencucian tangki, limbah ruangan *spraybooth* dan limbah padat kemasan. Limbah cair industri cat *waterbased* banyak ditemui dalam proses pencucian tangki serta *air curtain* dari *spraybooth*. Limbah tersebut tentu saja berbahaya jika langsung dibuang ke lingkungan. Adsorpsi adalah proses penggumpalan substansi terlarut dalam larutan oleh permukaan zat penyerap yang membuat masuknya bahan dan mengumpul dalam suatu zat penyerap. Keduanya sering muncul bersamaan dengan suatu proses maka ada yang menyebutnya sorpsi. Pada Adsorpsi ada yang disebut Adsorben dan Adsorbat. Adsorben adalah zat penyerap, sedangkan adsorbat adalah zat yang diserap.(Wahono, 2014)[10].

Adsorben yang digunakan adalah ijuk, arang aktif dan zeolit. Ketiga adsorben tersebut digunakan dalam proses adsorpsi limbah cair pabrik cat *waterbased* karena karakteristik limbah cair yang mengandung TSS dan COD cukup tinggi serta keruh. Sehingga pemilihan ketiga adsorben tersebut cocok digunakan untuk menaikkan persen *removal* TSS dan COD.(Kristanto, 2004)[5].

METODE

Tahap persiapan alat adsorber, dengan susunan urutan absorben paling atas adalah ijuk, karbon aktif dan zeolit. Kemudian mengalirkan limbah dengan variabel tinggi adsorben (cm) : 30, 60 dan 90 serta laju alir limbah cair (ml/detik) : 0,08; 0,16; 0,24; 0,32 dan 0,40. Setelah itu menampung hasil proses adsorbsi dan kemudian dianalisa hasil kadar COD dan TSS.



Gambar 1. Contoh penggunaan software Dia Diagram Editor untuk pembuatan *flowcart.*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan Data I

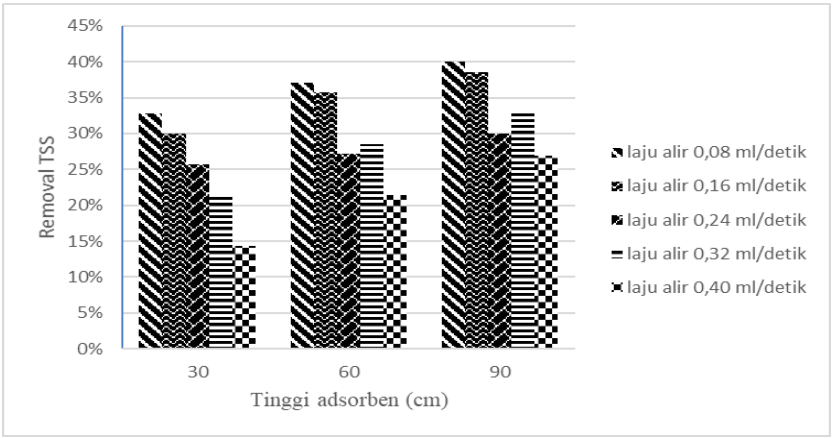
Sebelum melakukan proses pengolahan limbah maka dilakukan analisa sampel limbah awal untuk mengetahui kadar COD dan TSS awal. Pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu analisa awal kadar minyak & lemak, TSS serta COD pada limbah cair pabrik cat yang digunakan, penentuan tinggi adsorben dan laju alir proses adsorbsi dalam menaikkan persen *removal* TSS dan COD. Analisa awal nilai minyak & lemak, COD dan TSS dipergunakan sebagai nilai awal dan acuan pada penelitian ini dan hasil analisa awal minyak & lemak, COD dan TSS limbah cair pabrik cat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji minyak & lemak, COD dan TSS Sampel Awal

Parameter	Hasil Analisis*	Baku Mutu**
Minyak & Lemak	0,14	10
COD (mg/lt)	3800	80
TSS (mg/lt)	350	50

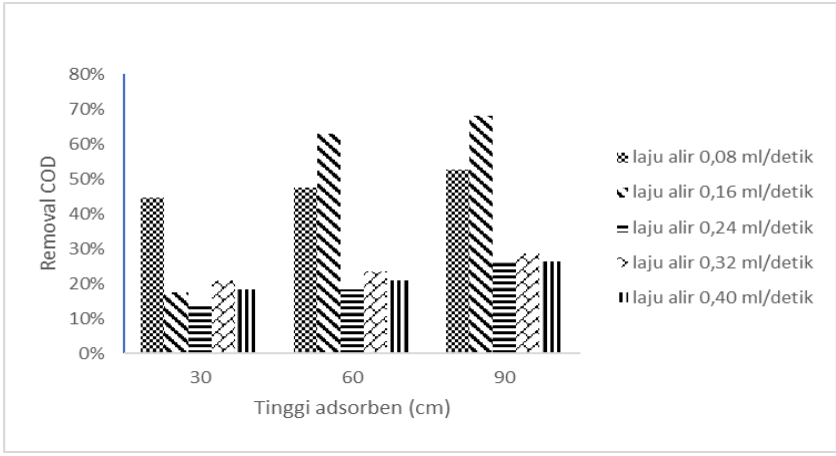
**Sumber: Hasil Uji Laboratorium PDAM Surya Sembada Surabaya*
***Sumber: Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 52 Tahun 2014*

Pembahasan Data II



Gambar 2. Hubungan Tinggi Kolom terhadap Persen Removal TSS

Berdasarkan Gambar 2 yaitu Hubungan laju alir terhadap persen *removal* TSS dapat terlihat pola grafik yang mengalami kenaikan persen *removal* di setiap kenaikan tinggi kolom adsorben yang digunakan. Semakin tinggi kolom adsorben yang digunakan maka semakin besar pula presentase *removal* TSS dari limbah cair cat *waterbased*. Perbandingan adsorben yang digunakan di setiap variabel adalah 1:1:1 yaitu ijuk, arang aktif dan zeolit. Pada penilitian ini persen *removal* TSS terbesar yaitu 40% pada tinggi adsorben 90 cm dan laju alir 0,08 ml/detik. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Akyol (2011)[1], diperoleh hasil penelitian penggunaan karbon aktif sebagai adsorben dan *ferric chloride* sebagai koagulan dapat mengolah limbah cair cat *waterbased* dengan menurunkan kadar TSS dari 568 mg/L menjadi 18 mg/L dengan persen *removal* 7% sehingga lebih kecil dibandingkan dengan penelitian yang kami lakukan yaitu persen *removal* sebesar 40%.



Gambar 3 Hubungan Tinggi Kolom terhadap Persen Removal COD

Berdasarkan dari Gambar 3 yaitu grafik hubungan antara tinggi adsorben terhadap persen removal COD dapat dilihat bahwa grafik mengalami data yang naik turun. Semakin tinggi kolom maka persen removal COD juga semakin tinggi. Persentase removal COD dari limbah cair cat waterbased tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi kolom adsorben yang digunakan, maka persentase removal juga semakin tinggi. Hal tersebut dikarenakan semakin tinggi adsorben,

maka luas permukaan dari adsorben juga akan semakin besar, sehingga penyerapan pada limbah cair juga semakin besar. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Suchapa, dkk (2017)[8], diperoleh hasil penilitian penggunaan karbon aktif sebagai adsorben dan ferric chloride sebagai koagulan dapat mengolah limbah cair cat waterbased dengan menurunkan kadar COD dari 571,3 mg/L menjadi 19 mg/L dengan persen removal 70% sehingga lebih besar dibandingkan dengan penelitian yang kami lakukan yaitu persen removal sebesar 67,5%.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa persen *removal* COD dalam sampel paling besar saat menggunakan kolom dengan tinggi adsorben 90 cm dan laju alir 0,16 ml/detik, yaitu sebesar 67,5%. Persen *removal* TSS dalam sampel paling besar saat menggunakan kolom dengan tinggi adsorben 90 cm dan laju alir 0,08 ml/detik, yaitu 40%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan dari penulis kepada semua pihak yang telah membantu kami menyelesaikan penelitian ini, terima kasih atas segala semangat dan doanya sehingga kami dapat menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Akyol, A. 2011. Treatment of paint manufacturing wastewater by electrocoagulation. Desalination 285, 91–99. Gebze Institute of Technology, Department of Environmental Engineering, Cayinora, 41400 Gebze: Turkey.

[2] Anugerah, F. 2009. Pengolahan Limbah Cair Industri Cat. Bandung.

[3] Asilian H., Moradian Fard Sh., Rezaei A., Mortazavi S.B, Khavanin A. 2006. The removal of color and COD from wastewater containing water base color by coagulation process. Vol 3, No.2, pp. 153-157. Department of Occupational and Enviromental Health, Faculty of Medical Science, Tarbiat Modares University Tehran: Iran.

[4] Catur. 2008. Pengaruh ekstrak biji kelor dan arang aktif cangkang kelapa sawit terhadap penambahan sifat fisika, kimia, dan mikrobiologi pada air baku. Skripsi Fahutan UNMUL. Samarinda.

[5] Kristanto, 2004. Macam-macam Limbah dan Pengolahannya. Universtitas Semarang.

[6] Laura, P.D., Moersidik, S.S., Priadi, C.R., 2014. Adsorpsi Regenerasi Karbon Aktif dalam Pengolahan Air Limbah Farmasi terhadap Penurunan Kadar COD. Universitas Indonesia, Kampus Baru UI, Depok, 16424: Indonesia.

[7] Mohammad-pajooh E., Turcios A.E., Cuff G., Weichgrebe D., Rosenwinkel K.H., Vedenyapina, M.D., Sharifullina, L.R. 2018. Removal of inert COD and trace metals from stabilized landfill leachate by granular activated carbon (GAC) adsorption.

[8] Netpradit, S., Poolsawat, A. dan Noibut, U. 2017.. Treatment of Wastewater with Waterbase Varnish and Glue Using Wasted Chemical and Materials in Coating/Lamination Plant. The Asian Conference on Sustainability, Energy & the Environment 2017. University of Technologi Thonburi, Thailand.

[9] Sugiharto, 2017. Kajian Limbah Cair dari Proses Rumah Tangga. Makalah Falsafah Lingkungan.

[10] Wahono, S.K., Hernawan, Kristiani, A., Tursiloadi, S., 2014. Characterization and Utilization of Gunungkidul Natural Zeolite for Bioethanol Dehydration. Energy Procedia 47 (2014) 263-267. Technical Implementation Unit for Development of Chemical Engineering Process-Indonesian Institutes of Sciences.

ISSN (print): 2686-0023
ISSN (online): 2685-6875

Halaman ini sengaja dikosongkan