



## EFEKTIFITAS LIMBAH RAMBUT DALAM MENURUNKAN KADAR MINYAK OLI PADA AIR LIMBAH BENGKEL

Zainal Akhmadi✉ dan Suharno

Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Pontianak, Indonesia

### Info Artikel

Sejarah artikel :  
Diterima 25 November 2016  
Disetujui 22 Desember 2016  
Dipublikasi 31 Januari 2017

*Keywords:* Limbah Rambut; Filtrasi; Adsorpsi

### Abstrak

Limbah bengkel digolongkan sebagai limbah B-3 karena mengandung bahan berbahaya yang dapat merusak, mencemari lingkungan atau membahayakan kesehatan manusia. Tujuan penelitian adalah untuk menentukan desain efektifitas pengolahan air limbah dengan kombinasi limbah rambut *capture* media dan arang tempurung kelapa sebagai media filtrasi dalam mengurangi minyak total pada air limbah. Penelitian ini merupakan kuasi-eksperimental. Variabel bebas mencakup kombinasi dari limbah rambut *capture* media dan arang tempurung kelapa sebagai media filtrasi dengan ketebalan 40 cm dan 80 cm, sedangkan variabel terikat adalah kandungan minyak dalam air limbah. Lokasi penelitian adalah bengkel ban kendaraan bermotor MTL Tire Jl. KH.Wahid Hasyim, Kantor Surya Pratama Nomor 4-5 Pontianak. Isi kandungan minyak dari air limbah bengkel kendaraan bermotor sebelum pengobatan dengan rata-rata 26,466 mg / l dan 4,283 mg / l dari setelah perawatan. Dari hasil pengukuran ini yang efektif yaitu sebesar 83,6%. Pengolahan Air Limbah dengan kombinasi limbah rambut dan arang tempurung kelapa sebagai media filtrasi efektif mengurangi total minyak pada air limbah bengkel kendaraan bermotor.

## EFFECTIVENESS OF HAIR WASTE IN REDUCING WASTE OIL LEVEL IN WASTE WATER OF SERVICE STATION

### Abstract

Waste service stations classified as hazardous and dangerous waste because they contain hazardous materials that may damage or pollute the environment or endanger human health. The purpose is to determine the effectiveness design of wastewater treatment with the combination of hair waste as media capture and coconut shell charcoal as filtration media in reducing total oil in waste water. This study is quasi-experimental. The independent variabels include combinations of hair waste as media capture and coconut shell charcoal as filtration media with a thickness of 40 cm and 80 cm, while the dependent variabel is the oil content in the waste water. The location of research is motor vehicle repair shop Tire MTL at KH.Wahid Hasyim street, Surya Pratama office, 4-5 Pontianak. The content of the oil content of waste water motor vehicle repair shop before treatment by an average of 26.466 mg / l and 4.283 mg / l of after treatment. From the results of these measurements that effectiveness amounted to 83.6%. Waste Water Treatment with a combination of hair waste and coconut shell charcoal as an effective filtration media for reduced total oil in waste water for motor vehicle repair shop.

©2017, Poltekkes Kemenkes Pontianak

✉ **Alamat korespondensi :**

Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Pontianak, Indonesia

Email: zainalakhmadi@gmail.com

ISSN 2442-5478

## Pendahuluan

Salah satu masalah yang timbul akibat meningkatnya kegiatan manusia adalah tercemarnya air pada sumber-sumber air karena menerima beban pencemaran yang melampaui daya dukungnya. Pencemaran yang mengakibatkan penurunan kualitas air dapat berasal dari limbah terpusat (*point sources*) seperti: limbah industri, limbah usaha peternakan, limbah perhotelan, limbah bengkel kendaraan bermotor, sedangkan limbah tersebar (*non point sources*) seperti: limbah pertanian, perkebunan dan domestik (Asmadi, dkk. 2012).

Limbah membutuhkan pengolahan bila ternyata mengandung senyawa pencemaran yang berakibat menciptakan kerusakan terhadap lingkungan atau paling tidak potensial menciptakan pencemaran. Suatu perkiraan harus dibuat lebih dahulu dengan jalan mengidentifikasi: sumber pencemaran, kegunaan jenis bahan, sistem pengolahan, banyaknya buangan dan jenisnya, kegunaan bahan beracun dan berbahaya yang terdapat limbah bengkel. Dengan adanya perkiraan tersebut maka program pengendalian dan penanggulangan pencemaran perlu dibuat. Sebab limbah tersebut baik dalam jumlah besar atau sedikit dalam jangka panjang atau jangka pendek akan membuat perubahan terhadap lingkungan, maka diperlukan pengolahan agar limbah yang dihasilkan tidak sampai mengganggu struktur lingkungan.

Keadaan lingkungan dapat mempengaruhi kondisi kesehatan masyarakat. Banyak aspek kesehatan manusia dipengaruhi oleh lingkungan, dan banyak penyakit dapat dimulai, didukung, ditopang atau dirangsang oleh faktor-faktor lingkungan. Bagi pemilik bengkel yang belum sadar terhadap akibat buangan mencemarkan lingkungan, tidak punya program pengendalian dan pencegahan pencemaran. Oleh sebab itu, bahan buangan yang keluar dari bengkel kendaraan, baik mobil maupun motor langsung dibuang ke saluran umum tanpa ada pengolahan.

Limbah bengkel kendaraan tergolong sebagai limbah B-3 karena mengandung bahan berbahaya atau beracun yang sifat dan konsentrasinya, baik langsung maupun tidak langsung, dapat merusak atau mencemarkan lingkungan hidup atau membahayakan kesehatan manusia. Yang termasuk limbah B-3 antara lain adalah bahan baku yang berbahaya dan beracun yang tidak digunakan lagi karena rusak, sisa kemasan, tumpahan, sisa proses, dan oli bekas yang memerlukan penanganan dan pengolahan khusus.

Berdasarkan data Kantor Badan Lingkungan Hidup Kota Pontianak, jumlah bengkel kendaraan bermotor yang ada di Kota Pontianak sampai dengan tahun 2015 berjumlah 278 buah, dan dari jumlah tersebut yang sudah memiliki IPAL sebanyak 50% dengan

kandungan kadar minyak diatas 29 mg/L. Hal ini tentu saja melanggar pasal 24 UU RI No. 07 tahun 2004 tentang Sumber Daya Air, dimana dikatakan bahwa setiap Orang atau Badan Usaha dilarang melakukan kegiatan yang mengakibatkan rusaknya sumber air dan pra-sarananya, mengganggu upaya pengawetan air, dan/atau mengakibatkan pencemaran air.

Berdasarkan Permen LH No. 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah, bahwa ambang batas kadar minyak pada *outlet* air buangan sebesar 10 mg/L. Dampak negatif pencemaran air mempunyai nilai (biaya) ekonomis, disamping nilai ekologis, dan sosial budaya. Upaya pemulihan kondisi air yang tercemar, bagaimanapun akan memerlukan biaya yang mungkin lebih besar bila dibandingkan dengan nilai kemanfaatan finansial dari kegiatan yang menyebabkan pencemarannya.

Demikian pula bila kondisi air yang tercemar dibiarkan (tanpa upaya pemulihan) juga mengandung biaya tinggi, mengingat air yang tercemar akan menimbulkan biaya untuk menanggulangi akibat dan /atau dampak negatif yang ditimbulkan oleh air yang tercemar. Pencemaran air yang diindikasikan dengan turunnya kualitas air sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Yang dimaksud dengan tingkat tertentu tersebut di atas baku mutu air yang ditetapkan dan berfungsi sebagai tolok-ukur untuk menentukan telah terjadinya pencemaran air, juga merupakan arahan tentang tingkat kualitas air yang akan dicapai atau dipertahankan oleh setiap program kerja pengendalian pencemaran air.

Limbah rambut manusia biasanya hanya diinovasi sebagai rambut palsu, namun komponen keratin dan bagian korteks yang merupakan mikrofibril lalu rongga dari bagian *medulla* dari rambut manusia dapat menyaring/menangkap dan mengikat jenis lemak atau minyak (Sequeira, 2003). Komponen rambut terdiri dari 70-80% keratin, 3-6% senyawa minyak, 1% zat warna melanin dan pheomelanin, 15% air, dan sisanya adalah karbohidrat dan unsur mineral. Sedangkan komponen batang rambut 44,5% karbon, 30% oksigen, 14% nitrogen, 6,5% hydrogen, dan 5% belerang. Bagian korteks yang terdiri dari sel tanduk yang menjadi satuan luas yang disebut mikrofibril, serta bagian *medulla* yang terdiri dari sel tanduk kecil yang terdapat rongga-rongga udara (Sequeira, 2003).

Berdasarkan permasalahan di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang efektifitas Instalasi pengolahan air limbah dengan kombinasi limbah rambut sebagai media tangkap dan arang tempurung kelapa sebagai media filtrasi dalam menurunkan kandungan kadar minyak air limbah bengkel kendaraan bermotor.

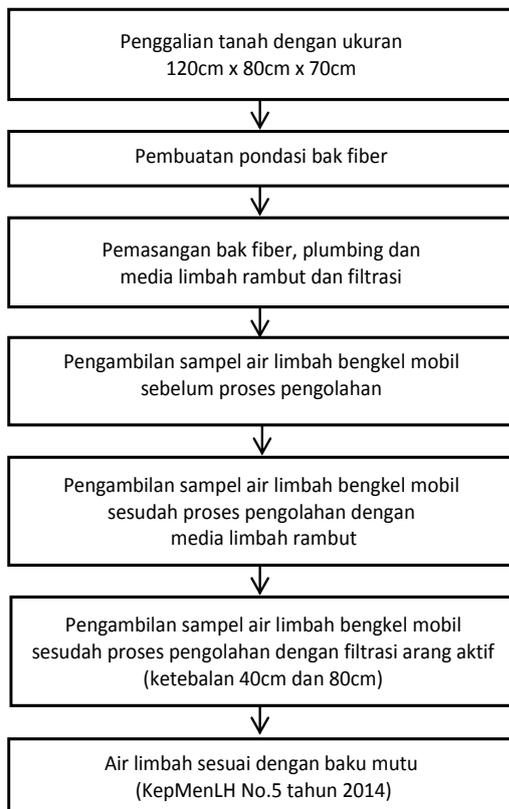
Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas instalasi pengolahan air limbah dengan kombinasi limbah rambut sebagai media tangkap dan arang tempurung kelapa sebagai media filtrasi untuk menurunkan kandungan kadar minyak pada air limbah bengkel kendaraan bermotor di Kota Pontianak.

**Metode**

Penelitian ini bersifat *Quasi Eksperimental* (eksperimen semu) yaitu penelitian yang mendekati percobaan sesungguhnya. Variabel bebas adalah kombinasi media tangkap limbah rambut dan filtrasi arang aktif dengan ketebalan 40 cm dan 80 cm. Variabel terikat adalah kadar minyak pada air limbah.

Sampel penelitian adalah air limbah kendaraan bermotor yang dilakukan pengolahan dengan pengolahan dengan teknik media tangkap limbah rambut atau dengan proses filtrasi arang tempurung kelapa dengan 6 kali pengulangan. Analisis dilakukan dengan uji statistik *t-test* dengan signifikansi 0,05.

**Hasil dan Pembahasan**



**Gambar 1.** Tahapan proses pengolahan air limbah bengkel kendaraan bermotor dengan kombinasi limbah rambut dan tempurung kelapa.

**Tabel 1.** Hasil Pengukuran Derajat Keasaman Air Limbah (pH)

Pengulangan	Kontrol	PI	P II	P III
1	7,5	7,5	7,4	7,5
2	7,6	7,6	7,5	7,4
3	7,5	7,4	7,3	7,4
4	7,4	7,5	7,5	7,4
5	7,4	7,3	7,3	7,3
6	7,5	7,4	7,5	7,4
<b>Rata-rata</b>	<b>7,4</b>	<b>7,5</b>	<b>7,4</b>	<b>7,4</b>

Sumber: Data Primer

Berdasarkan tabel 1 diatas, diketahui bahwa nilai pH tidak mengalami perubahan yang signifikan antar variasi perlakuan.

**Tabel 2.** Hasil Uji Kadar Minyak Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Pengulangan	Pre	Post PI	Post P II	Post P III
1	27,5	20,5	16,3	5,2
2	25,8	18,8	13,5	4,3
3	26,5	19,5	14,7	4,8
4	26,3	18,5	13,2	3,6
5	27,0	20,4	16,2	4,5
6	25,7	17,5	12,4	3,3
<b>Rata-Rata</b>	<b>26,4</b>	<b>19,2</b>	<b>14,4</b>	<b>4,3</b>

Sumber: Data Primer

Berdasarkan tabel 2 diatas, diketahui bahwa kadar minyak terendah sampel adalah setelah melewati proses perlakuan ketiga.

**Tabel 3.** Kemampuan Penurunan Kandungan Kadar Minyak Setelah Perlakuan I,II dan III

Ulangan	Pre	P1		P2		P3	
		Minyak	%	Minyak	%	Minyak	%
1	27,5	20,5	25,4	16,3	40,7	5,2	81,1
2	25,8	18,8	27,1	13,5	47,6	4,3	83,3
3	26,5	19,5	26,4	14,7	44,5	4,8	80,7
4	26,3	18,5	29,6	13,2	49,8	3,6	86,3
5	27,0	20,4	24,4	16,2	40,0	4,5	83,3
6	25,7	17,5	31,9	12,4	51,8	3,3	87,2
<b>Rata-rata</b>	<b>26,4</b>	<b>19,2</b>	<b>27,4</b>	<b>14,4</b>	<b>45,7</b>	<b>4,3</b>	<b>83,6</b>

Sumber: Data Primer

Berdasarkan tabel 3 diatas, diketahui bahwa efektifitas penurunan kadar minyak tertinggi adalah pada perlakuan ketiga.

**Tabel 4.** Hasil Analisa Statistik Menggunakan Uji T-Test Penurunan Kadar Minyak *Pre* dan *Post Treatment*

Perlakuan	Mean	t	Sig	Ket
Kontrol – limbah rambut – arang aktif 40 cm	11,683	18,766	0,00	Ada perbedaan
Kontrol – limbah rambut – arang aktif 80 cm	22,183	114,385	0,00	Ada perbedaan

Sumber: Analisa Statistik

Hasil kandungan kadar minyak limbah cair pada bengkel kendaraan bermotor MTL Tire di Jl. KH Wahid Hasyim, Ruko Surya Pratama nomor 4 – 5 Kota Pontianak, sebelum dilakukan perlakuan dengan menggunakan kombinasi antara limbah rambut sebagai media tangkap dengan filtrasi arang aktif, kandungan kadar minyak rata-rata 26,46 mg/L, namun setelah dilakukan perlakuan dengan kombinasi limbah rambut sebagai media tangkap dan filtrasi arang aktif dengan ketebalan 80 cm kandungan kadar minyak rata-rata 4,283 mg/L.

Merujuk pada hasil pemeriksaan kandungan kadar minyak air limbah bengkel kendaraan bermotor MTL Tire sebesar 4,283 mg/L dan dibandingkan dengan persyaratan yang diatur dalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup (Permen LH) nomor 5 tahun 2014 dimana batas maksimal kandungan minyak dalam air limbah sebesar 10 mg/L maka kualitas air limbah bengkel kendaraan bermotor MTL Tire Pontianak sudah memenuhi persyaratan.

Jika dilihat dari efektifitasnya, proses pengolahan air limbah pada bengkel kendaraan bermotor MTL Tire Pontianak yang paling efektif menurunkan kandungan kadar minyak hingga memenuhi persyaratan kualitas air limbah adalah pada pengolahan dengan menggunakan kombinasi antara limbah rambut sebagai media tangkap dan filtrasi arang aktif dengan ketebalan 80 cm, dengan kemampuan reduksi kandungan kadar minyak pada air limbah rata-rata sebesar 83,6% dengan kandungan kadar minyak rata-rata sebesar 4,283 mg/L. Hal ini sesuai dengan uji statistik dengan uji *t-test* dimana nilai signifikan sebesar 0,000 dimana ada perbedaan kandungan kadar minyak sebelum dan sesudah perlakuan.

Secara umum adsorpsi adalah proses pemisahan komponen tertentu dari satu fasa fluida (larutan) ke permukaan zat padat yang menyerap (adsorben). Pemisahan terjadi karena perbedaan bobot molekul terikat lebih kuat pada permukaan dari pada molekul lainnya. Adapun syarat-syarat untuk berjalannya suatu proses adsorpsi, yaitu: 1). Zat yang mengadsorpsi (adsorben); 2). Zat yang teradsorpsi.

Maskan (2003), adsorpsi dapat digolongkan dalam dua jenis, yaitu adsorpsi secara kimia dan secara fisika. Adsorpsi secara kimia (kemisorpsi) adalah adsorpsi yang terjadi karena adanya gaya-gaya kimia diikuti oleh reaksi kimia. Adsorpsi jenis ini mengakibatkan terbentuknya ikatan secara kimia, sehingga diikuti dengan reaksi berupa senyawa baru. Pada kemisorpsi permukaan padatan sangat kuat mengikat molekul gas atau cairan sehingga sukar untuk dilepas kembali, sehingga proses kemisorpsi sangat sedikit. Adsorpsi fisika (fisiosorpsi) adalah adsorpsi yang terjadi karena adanya gaya-gaya fisika. Adsorpsi ini dicirikan adanya kalor adsorpsi yang kecil (10 kkal/mol). Molekul-molekul yang diadsorpsi secara fisik tidak terikat secara kuat pada permukaan dan biasanya terjadi proses *reversible* yang cepat, sehingga mudah diganti dengan molekul lain.

Arang adalah suatu produk kayu yang diperoleh dari proses karbonisasi, arang adalah residu yang sebagian besar komponennya adalah karbon dan terjadi karena penguraian kayu akibat perlakuan panas. Karbon aktif adalah arang yang diolah lebih lanjut pada suhu tinggi dengan menggunakan gas CO<sub>2</sub>, uap air atau bahan-bahan kimia, sehingga pori-porinya terbuka dan dapat digunakan sebagai adsorben. Daya serap karbon aktif disebabkan adanya pori-pori mikro yang sangat besar jumlahnya, sehingga menimbulkan gejala kapiler yang mengakibatkan adanya daya serap (Yuliana, 2005).

Menurut Sequeira (2003), Limbah rambut manusia biasanya hanya diinovasikan sebagai rambut palsu, namun komponen keratin dan bagian korteks yang merupakan mikrofibril lalu rongga dari bagian *medulla* dari rambut manusia dapat menyaring/menangkap dan mengikat jenis lemak atau minyak. Komponen rambut terdiri dari 70-80% keratin, 3-6% senyawa minyak, 1% zat warna melanin dan pheomelanin, 15% air, dan sisanya adalah karbohidrat dan unsur mineral. Sedangkan komponen batang rambut 44,5% karbon, 30% oksigen, 14% nitrogen, 6,5% hidrogen, dan 5% belerang. Bagian korteks yang terdiri dari sel tanduk yang menjadi satuan luas yang disebut mikrofibril, serta bagian *medulla* yang terdiri dari sel tanduk kecil yang terdapat rongga-rongga udara.

## Penutup

Simpulan penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan kadar minyak air limbah bengkel kendaraan bermotor sebelum perlakuan rata-rata sebesar 26,466 mg/L. kandungan kadar minyak air limbah bengkel kendaraan bermotor sesudah perlakuan rata-rata sebesar 4,283 mg/L. Hasil uji statistik menunjukkan adanya perbedaan kandungan kadar minyak air limbah bengkel kendaraan bermotor sebe-

lum dan sesudah perlakuan dengan signifikansi 0,00, sehingga Efektifitas IPAL dengan kombinasi limbah rambut sebagai media tangkap dan arang tempurung kelapa sebagai media filtrasi sebesar rata-rata 83,6%. Rancang bangun Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dengan kombinasi limbah rambut sebagai media tangkap dan arang tempurung kelapa sebagai media filtrasi dengan ketebalan 80 cm efektif untuk menurunkan kandungan kadar minyak air limbah bengkel kendaraan bermotor sebesar rata-rata 83,6 %.

Yuliana, dkk. (2005). Penggunaan Adsorben Untuk Mengurangi Kadar Free Fatty Acid, Peroxide Value dan Warna Minyak Goreng Bekas. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*. 4 (2): 212-218

## Daftar Pustaka

- Asmadi, Suharno. (2012). *Dasar-Dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah*. Gosyen Publishing : Yogyakarta
- Astir Nugroho. (2006). *Bioindikator Kualitas Air*. Universitas Trisakti: Jakarta.
- Cahyani, Maria Febri, (2011). *Rancang Bangun Bilge Oil Water Separator Berbasis Elektro Kimia*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember: Surabaya.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius: Yogyakarta.
- Ginting, Perdana, (2007) . *Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Industri*. Rama Widya : Bandung.
- Kemas, Ali Hanafiah. (2005), *Rancangan Percobaan*. Rineka Cipta: Jakarta.
- Manik, K. E. S. (2003). *Pengolahan Lingkungan Hidup*. Djambatan: Jakarta.
- Mukhtasar, (2007). *Pencemaran Pesisir dan Laut*. PT Pradnya Paramita: Jakarta.
- Maskan, M., & Bağcı, H. İ. (2003). The recovery of used sunflower seed oil utilized in repeated deep-fat frying process. *European Food Research and Technology*, 218(1), 26-31.
- Notoatmodjo, S, (2007). *Pendidikan dan Perilaku Kesehatan*. PT. Rineka Cipta: Jakarta.
- Nugroho, A. (2006). *Biodegradasi Sludge Minyak Bumi Dalam Skala Mikrokosmos: Simulasi Sederhana Sebagai Kajian Awal Bioremediasi Land Treatment*. Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lansekap Dan Teknologi Lingkungan. Universitas Trisakti: Jakarta.
- Nuryatini, dan W.E. Iswanto. (2010). *Uji Metode Analisis Minyak Terdispersi dalam Air*. Indonesian Insitute of Scienes: Jakarta.
- Suharto. Ign., (2010), *Limbah Kimia Dalam Pencemaran Udara dan Air*. Andi Offset: Yogyakarta.