

## PEMISAHAN OLI BEKAS MENGGUNAKAN ALAT SEPARATOR DENGAN MEDIA PEMISAH KARBON AKTIF DAN KARDUS BEKAS

Mutia Nur Hasanah<sup>1,\*</sup>, Reza Fauzan<sup>2</sup>, Alfian Putra<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe 24301 Lhokseumawe, Aceh, Indonesia

\*e-mail : mutiahasanah549@gmail.com

### Abstract

*This research was conducted to separate used oil using a separator with activated carbon separation media and used cardboard. The treatment was carried out with time variations (minutes) 5, 10, 15, 20, and 25. With variations in the composition of used oil 2%, 4%, 6%, 8%, and 10%. Oil collection as a sample was carried out at a motorcycle workshop in Gampong Java, Banda Sakti District, Lhokseumawe City. The results of the study were tested for characteristics, pH, total dissolved solid (TDS), turbidity, and chemical oxygen demand (COD) in accordance with quality standards. These results show that pH, turbidity and TDS decrease with the longer the time left for sampling the separation results. Meanwhile, TDS and COD there are some samples that are still slightly below standard. With the influence of the residence time of sampling of sampling separation results, the results of the characteristic test are getting better and more stable. The results of this study show that used oil separation media using activated carbon and used cardboard can be used as a prevention of environmental pollution.*

**Keywords:** Activated carbon, pH, separator, TDS, turbidity, used cardboard, used oil

### PENDAHULUAN

Salah satu konsekuensi dari modernisasi adalah masalah pencemaran lingkungan, salah satunya pencemaran air. Mengingat ukuran populasi dan meningkatnya kebutuhan air, masalah pencemaran air adalah masalah yang parah. Polusi minyak dari bengkel mobil, termasuk bengkel servis, bengkel ganti oli, dan bengkel cuci, merupakan salah satu sumber kontaminasi air [1].

Aktivitas-aktivitas bengkel otomotif terkait dengan fluida oli, minyak dan air [2]. Kegiatan lainnya antara lain mengganti oli, mengelola peralatan ganti oli, membuang limbah kaleng oli, dan lain-lain[3]. Oli bekas adalah kategori limbah B3 karena dapat menguras nutrisi tanah dan membuatnya tandus. Sedangkan sifatnya yang tidak dapat larut dalam air dapat menyebabkan pencemaran air, selain itu oli juga mudah terbakar.

Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 68 Tahun 2016 tentang baku mutu air limbah domestik, bahwa limbah cair yang dihasilkan oleh industri bengkel tidak boleh melebihi kriteria kualitas lingkungan[4]. Jika limbah oli belum memenuhi standar dari parameter tersebut maka akan berbahaya jika limbah oli langsung dibuang ke lingkungan.

Untuk mengurangi parameter pencemaran dalam air limbah maka dilakukan proses pengolahan limbah cair yang dihasilkan dari bengkel motor. Salah satu proses yang dilakukan adalah melalui penyaringan menggunakan alat separator.

Alat separator ini dibuat dengan adanya media penyaring yang digunakan untuk melewatkan limbah oli yang ingindipisahkan. Fungsi dari separator itu sendiri adalah untuk memisahkan minyak, air dan gas, pada suatu zat tertentu [5].

Media tersebut diantaranya karbon aktif dan kardus bekas. Media karbon aktif biasa digunakan dalam aplikasi fasa cair dan gas.

Aplikasi semacam ini digunakan untuk pemurnian emas, pengolahan air, air limbah dan air tanah, pemurni pelarut, dan penghilang bau[6]. Kardus bekas juga dapat digunakan sebagai media pemisah oli-air dalam separator untuk inovasi perkembangan teknologi baru dalam rancangan separator

Oli kendaraan bekas dan senyawa hidrokarbon lainnya adalah contoh limbah berbahaya dan beracun yang dihasilkan dari penggunaan kendaraan bermotor. Sementara oli bekas mencakup berbagai asam, korosif, endapan, dan logam berat yang bersifat karsinogenik, limbah cuci motor mengandung deterjen dan surfaktan lainnya [7].

Oli merupakan bahan kimia yang digunakan dalam mobil untuk melindungi mesin terhadap kerusakan. Ketika mesin dihidupkan, gesekan antara mesin yang bergerak dan logam dalam sistem penggerak menghasilkan emisi partikel dari peristiwa tersebut. Jadi, selain B3 dan berbahaya, air limbah dari kegiatan bengkel memiliki sifat yang mirip dengan air limbah rumah tangga [8].

Separator adalah tabung bertekanan tinggi yang digunakan untuk memisahkan liquid dan gas (dua fasa) atau gas, minyak, dan air (tiga fasa) [9], Separator oli-air menghilangkan oli dan hidrokarbon lain yang tidak larut dalam air dan padatan yang dapat diendapkan dari air limbah dan limpasan [10].

Zat amorf yang dikenal sebagai karbon aktif terbuat dari bahan yang mencakup karbon atau arang dan telah mengalami pemrosesan khusus untuk meningkatkan kapasitas adsorpsinya. Tergantung pada ukuran atau volume pori-pori dan luas permukaan, karbon aktif selektif dapat menyerap gas tertentu dan zat kimia.. Daya serap karbon aktif sangat besar, yaitu 25-100% terhadap berat karbon aktif [11].

Kardus bekas juga dapat digunakan sebagai media pemisah oli-air dalam separator untuk inovasi perkembangan teknologi baru dalam rancangan separator. Rancangan kardus bekas yang digunakan untuk separator sebagai media pemisah oli dan air adalah dengan kardus bekas di potong memanjang sesuai dengan ukuran sekat yang ada dalam separator lalu disusun bertumpuk,

pada saat penyusunan kardus bekas sedikit ditekan kedalam agar dapat bertumpuk dengan baik. Sehingga pada saat campuran air-oli melewati kardus bekas tidak mudah lolos selain itu, penyusunan juga harus dilakukan dengan teliti agar tidak adanya celah disetiap sisi kardus bekas. Namun, jika masih terdapat celah disisi kardus bekas maka dapat disisipkan kardus bekas lain yang dipotong ukuran kecil lalu ditekan kebawah sampai tertutup dengan baik.

## **METODE**

Kajian dilakukan dengan eksperimen lapangan dan uji di laboratorium. Komposisi oli divariasikan sebanyak 5 komposisi (2%, 4%, 6%, 8%, 10%), sementara waktu tinggal oli di alat separator adalah 5 menit, 10 menit, 15 menit, 20 menit dan 25 menit.

Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini adalah separator, timbangan analitik, TDS meter, pH Meter, turbidimeter, erlemeyer 250 mL, beakerGlass 500 mL, labu Ukur 500 mL, pipet Ukur 10 mL, tabung COD, pemanas COD. Adapun bahan yang digunakan sebagai media pemisah adalah oli bekas dan karbon aktif. Sedangkan bahan yang digunakan untuk penelitian yaitu,  $K_2Cr_2O_7$ ,  $H_2SO_4$ ,  $Hg_2SO_4$ , Ferroin dan  $Ag_2SO_4$ . Karakteristik produk yang dihasilkan dianalisa melalui pengujian TDS, uji pH, uji turbidity dan uji COD.

## **Prosedur Penelitian**

### *Proses Pemisahan Oli Bekas*

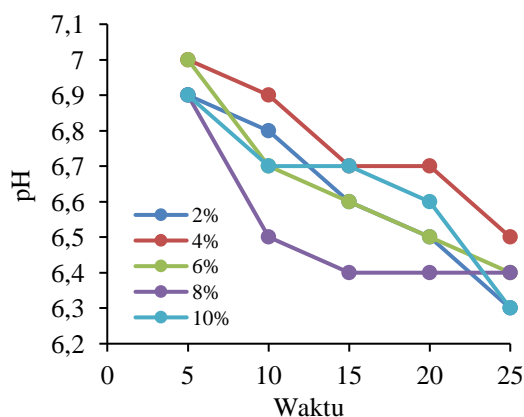
Proses pemisahan oli bekas dilakukan dengan cara menyiapkan air di tangki inlet sebanyak 10 liter, oli bekas dimasukkan kedalam tangki yang berisi air sesuai dengan variasi komposisi oli (2%, 4%, 6%, 8%, 10%), sebelum dipompa ke dalam alat, campuran oli dan air diaduk selama 2 menit. Selanjutnya pompa dihidupkan sambil katup dibuka sesuai dengan penandaan besaran debit. Campuran air oli dibiarkan mengalir sampai habis, kemudian pengambilan sampel dilakukan dengan variasi rentang waktu (5 menit, 10 menit, 15 menit, 20 menit, 25 menit), setelah

pengambilan sampel dilakukan pengujian parameter uji.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian diperoleh hasil percobaan yang telah dilakukan dengan menggunakan alat separator dengan media pemisah karbon aktif dan kardus bekas. Karakteristik produk akhir yang diuji adalah analisa pH, analisa TDS, analisa turbidity, dan analisa COD terhadap variasi sampel yang diperoleh setelah pemisahan menggunakan alat separator.

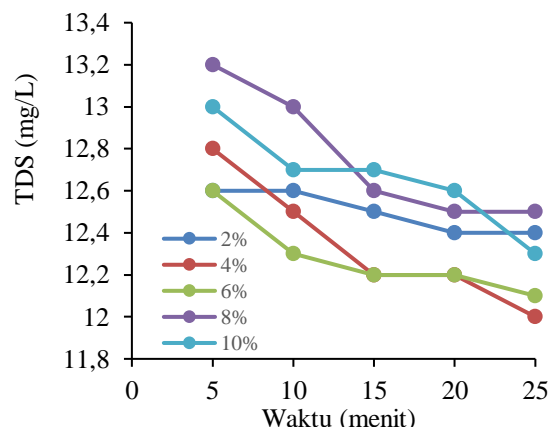
Pengaruh waktu dan komposisi oli diperlihatkan pada Gambar 1. Dari Gambar 1 terlihat bahwa pada komposisi oli 2%, 4%, 6%, 8% dan 10% keasaman limbah semakin menurun dengan semakin meningkatnya waktu. Dilihat dari hasil analisa semakin lama waktu yang digunakan untuk pengambilan sampel maka semakin baik kualitas dari nilai pH pada air. Hal itu menunjukkan separator dengan karbon aktif dan kardus bekas sebagai media pemisah dapat di gunakan untuk menetralkan pH pada air. Karena media pemisah menyerap semua logam dan zat organik dalam air, media ini dapat menetralkan pH air yang sebelumnya bersifat asam



Gambar 1. Pengaruh waktu dan komposisi oli terhadap pH

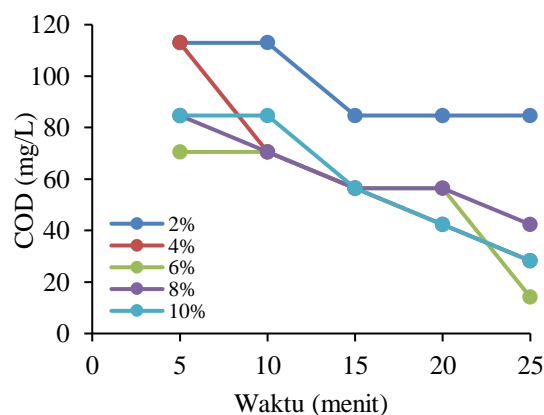
Pengaruh waktu dan komposisi oli diperlihatkan terhadap TDS ditunjukkan pada Gambar 2. Dari Gambar 2 terlihat bahwa terjadi penurunan TDS dengan semakin lama waktu kontak dan komposisi oli. Hal ini dapat dijelaskan karena karbon aktif dan

kardus bekas telah jenuh, mengurangi kemampuannya untuk menyerap.



Gambar 2. Pengaruh waktu dan komposisi oli terhadap TDS

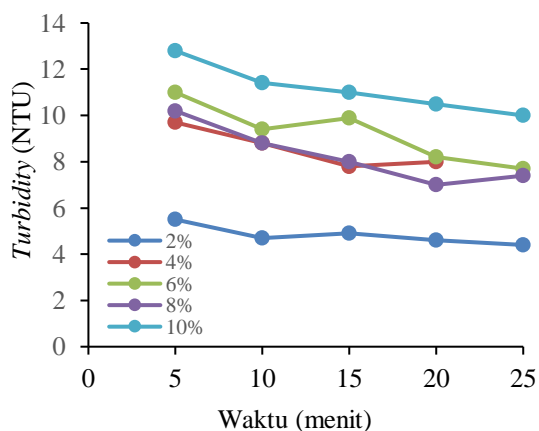
Berdasarkan Peraturan Pemerintah Lingkungan Hidup Nomor 68 Tahun 2016 dengan parameter COD kadar maksimum 100 mg/L. Hasil pengujian pengaruh waktu dan komposisi oli terhadap COD ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh waktu dan komposisi oli terhadap COD

Dari Gambar 3 diperoleh untuk COD pada komposisi oli 2% dan 4% pada saat awal adalah sebanyak 112,9 mg/L dengan demikian hasil yang diperoleh melampaui kadar maksimum yang dibolehkan berdasarkan Peraturan Pemerintah Lingkungan Hidup Nomor 68 Tahun 2016. Namun untuk waktu selanjutnya pada komposisi oli 2% dan 4% hasil yang didapatkan telah memenuhi syarat Peraturan Pemerintah Lingkungan Hidup Nomor 68 Tahun 2016. Begitupula dengan komposisi oli 6%, 8% dan 10% sudah memenuhi syarat sesuai dengan standar.

Pengaruh waktu dan komposisi oli diperlihatkan terhadap *turbidity* ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Pengaruh waktu dan komposisi oli terhadap *turbidity*

Dari gambar 4 terlihat bahwa semakin lama waktu pengambilan sampel kadar kekeruhan mengalami penurunan. Penurunan kadar kekeruhan dari air limbah berbeda-beda tergantung dari komposisi oli. Dari hasil penelitian ini, untuk nilai parameter kekeruhan paling optimum dalam menurunkan kekeruhan adalah pada komposisi oli 2%. Sedangkan dikomposisi oli 4%, 6%, dan 8% tidak terlalu terjadi penurunan. Sedangkan komposisi oli 10% terjadi penurunan tapi tidak sesuai dengan standar baku mutu, menurut standar baku mutu limbah cair domestik yaitu 6 sampai 9 NTU.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari kajian ini antara lain adalah:

1. Waktu tinggal dalam proses pemisahan sangat berpengaruh kepada penurunan nilai uji karakteristik agar memenuhi standar baku mutu. Semakin lama waktu tinggal, semakin bagus nilai uji pada sampel.
2. Hasil uji karakteristik telah memenuhi standar Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 68 Tahun 2016 tentang baku mutu air limbah domestik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Indrawati, L. and Surtikanti, H. K., 2024. Analisis pengelolaan limbah oli bekas pada pelaku usaha bengkel mobil di kelurahan Cipamokolan kota Bandung. Environment Education and Conservation, Vol. 1, No. 1.
- [2] Dahlan, M. H., Setiawan, A., and Rosyada, A., 2014. Pemisahan oli bekas dengan menggunakan kolom filtrasi dan membran keramik berbahan baku zeolit dan lempung. Jurnal Teknik Kimia, Vol. 20, No. 1.
- [3] Qiram, I., 2017. Pengaruh jumlah sekat vertikal dan debit aliran terhadap viskositas oli pada separator air oli. Dinamika Teknik Mesin, Vol. 7, No. 1.
- [4] Widiyanto, R. N., 2017. Penerapan peraturan menteri lingkungan hidup dan kehutanan nomor: p. 68/menlhk/setjen/kum. 1/8/2016 tentang baku mutu air limbah domestik di Kabupaten Banjarnegara, Universitas Jenderal Soedirman,
- [5] Effendy, M. Unjuk kerja separator gas liquid cylindrical cyclone (GLCC metering loop). ROTASI, Vol. 21, No. 2, pp. 68-75.
- [6] Kusnadi, M. R., Gusniar, I. N., and Kardiman, K., 2021. Rancang bangun alat filterasi limbah minyak pelumas (oli bekas) menggunakan pasir zeolit, karbon aktif dan membran keramik. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi, Vol. 4, No. 2, pp. 99-107.
- [7] Asni Bawamenewi, A. Y., 2016. Pengelolaan limbah minyak pelumas (oli) bekas oleh bengkel sebagai upaya pengendalian pencemaran lingkungan di kota Yogyakarta berdasarkan peraturan daerah kota Yogyakarta Nomor 1 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, UAJY, Hidup, P. K. S. D. L., 2019. Pengelolaan air limbah kegiatan bengkel. Mater. Sos. Perenc. Pembang. Instal. Pengolah. Air Limbah untuk Kegiat. Bengkel PEMERINTAH.

- [9] Antari, A. R. and Bahari, R., 2016. *Perancangan separator vertikal mini 2 fasa pada kegiatan sampling fluida (tinjauan aspek keekonomian) di PT. Pertamina EP asset 2 field Limau.* Jurnal Teknik Patra Akademika, Vol. 7, No. 2, pp. 49-62.
- [10] Odiete, W. E. and Agunwamba, J. C., 2019. *Novel design methods for conventional oil-water separators.* Heliyon, Vol. 5, No. 5.
- [11] Hendra, D. and Darmawan, S., 2007. *Sifat arang aktif dari tempurung kemiri.* Jurnal Penelitian Hasil Hutan, Vol. 25, No. 4, pp. 291-302.