

## DAUR ULANG MINYAK PELUMAS BEKAS MENJADI MINYAK PELUMAS DASAR (BASE OIL) MENGGUNAKAN KARBON AKTIF DARI BIJI SALAK

Harvianus Bongon<sup>1</sup>, Al-Gazali<sup>2</sup>, A. Zulfikar Syaiful<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Bosowa

<sup>1</sup>email : vianversie99@gmail.com

### Abstrak

*Proses Daur Ulang Minyak Pelumas Bekas Menjadi Minyak Pelumas Dasar dilakukan dengan proses pendahuluan dan proses demetalisasi. Proses pendahuluan meliputi analisis sifat fisika dan sifat kimia minyak pelumas bekas, minyak pelumas dasar (lube base oil) dan pembuatan karbon aktif dari biji salak. Setelah karbon aktif dari biji salak jadi, kemudian dihaluskan dan diayak hingga lolos 30 mesh, setelah itu dipanaskan pada suhu 120 menit selama 2 jam untuk menghilangkan kadar kandungan air. Selanjutnya melalui proses demetalisasi hingga mencapai suhu 140 °C, kecepatan pengadukan 400 rpm, minyak pelumas 200 gram dengan berat karbon aktif 20, 30, 40 gram dan waktu proses 60 dan 90 menit. Dari penelitian yang dilakukan diperoleh hasil terbaik pada menit ke 90 dengan penambahan karbon aktif sebanyak 30 gram dengan suhu 140°C dapat menyerap logam Pb dalam minyak pelumas bekas yaitu dari 9,4 ppm menjadi 6,0 ppm yang paling rendah. Pada perlakuan yang sama, perubahan nilai viskositasnya yaitu pada waktu 90 menit dan berat karbon 30 gram yaitu dari 112,98 cst meningkat menjadi 161,57 cst.*

*Kata kunci : Pelumas dasar, Minyak pelumas, Biji salak, Karbon aktif.*

### Abstract

*The process of recycling used lubricating oil into basic lubricating oil is carried out with a preliminary process and a demetallization process. The preliminary process includes analysis of the physical and chemical properties of used lubricating oil, lube base oil and manufacture of activated carbon from salak seeds. After the activated carbon from the salak seeds is finished, then it is mashed and sieved to pass 30 mesh, after that it is heated at a temperature of 120 minutes for 2 hours to remove the moisture content. Furthermore, through the demetalization process until it reaches a temperature of 140 °C, a stirring speed of 400 rpm, 200 grams of lubricating oil with a weight of 20, 30, 40 grams of activated carbon and a processing time of 60 and 90 minutes. From the research conducted, the best results were obtained at the 90th minute with the addition of 30 grams of activated carbon at a temperature of 140°C which could absorb Pb in used lubricating oil from 9.4 ppm to 6.0 ppm which was the lowest. In the same treatment, the change in viscosity value was at 90 minutes and the carbon weight of 30 grams, namely from 112.98 cst increased to 161.57 cst.*

*Keywords : Base oil, Lubricating oil, Salak seed, Activated carbon.*

## 1. PENDAHULUAN

Sampai saat ini minyak pelumas bekas (*used oil*) menjadi suatu masalah tersendiri untuk lingkungan sekitarnya karena termasuk bahan berbahaya dan beracun (B3), banyak minyak pelumas bekas dibuang sembarangan di sungai atau di selokan. Oleh karena itu diperlukan solusi untuk mendaur ulang minyak pelumas bekas agar tidak mencemari lingkungan sekitar.

Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah daur ulang minyak pelumas bekas menggunakan karbon aktif dari biji salak.

Penelitian Abdi Iswahyudi Yasril (2018), menyimpulkan bahwa karbon aktif dari biji salak dapat dipergunakan sebagai adsorben terhadap limbah logam berat dalam air limbah.

Ada pun tujuan penelitian ini yaitu mendaur ulang minyak pelumas bekas menjadi minyak pelumas dasar (*base oil*) dan menentukan kandungan logam Pb dan nilai viskositas dari minyak pelumas dasar yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi standart Pertamina.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Minyak pelumas bekas adalah minyak pelumas yang telah mengalami perubahan sifat-sifat fisika dan kimia karena pemakaiannya. Selama pemakaiannya, minyak pelumas akan mengalami-penurunan kualitas sampai batas tertentu dimana minyak pelumas tersebut tidak mampu lagi berfungsi dalam pelumasan sehingga harus diganti.

Minyak pelumas dasar atau yang biasa disebut dengan base oil diperoleh sebagai salah satu produk kilang minyak (*refining*), sehingga sifatnya juga dipengaruhi oleh jenis minyak yang diolah (*Sequeira, 1998*).

Luas permukaan karbon aktif berkisar antara 300-3500 m<sup>2</sup>/gram dan ini berhubungan dengan struktur pori internal yang menyebabkan karbon aktif mempunyai sifat sebagai adsorben.

Menurut Pujiyanto (2010), ada 3 kriteria bahan dasar yang dapat dibuat sebagai karbon aktif, yaitu :

- Bahan dasar harus mengandung karbon (C)
- Pengotor pada bahan dasar harus dijaga seminimal mungkin
- Bahan dasar harus mempunyai kualitas yang konstan

Karakterisasi biji salak yang bertekstur sangat keras disebabkan oleh tumpukan hemiselulosa dalam dinding selnya karena secara garis besar biomassa tersusun dari selulosa dan lignin (lignin selulosa). Hasil uji analisis ultimat yang telah dilakukan peneliti menunjukkan bahwa arang biji salak memiliki unsur karbon (C) sebesar 77,81% dan Hidrogen (H) sebesar 2,91%. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa biji salak berpotensi besar untuk dijadikan sebagai arang aktif. (Aji dan Kurniawan, 2012).

## 3. METODE PENELITIAN

### Waktu dan tempat penelitian

1. Proses penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas Bosowa pada tanggal 01 Maret sampai 06 Maret 2021.
2. Uji hasil dilaksanakan di Laboratorium Penguji BBIHP Makassar pada tanggal 17 Maret sampai 12 April 2021.

### Bahan-bahan yang digunakan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Minyak pelumas bekas didapat dari bengkel motor.
2. Karbon aktif dibuat dari biji salak.

### Gambar susunan alat

Gambar 3.1 Susunan alat penelitian



keterangan :

1. Thermometer
2. Statif
3. Stirer
4. Beaker glass
5. Kompor listrik

**Prosedur penelitian**

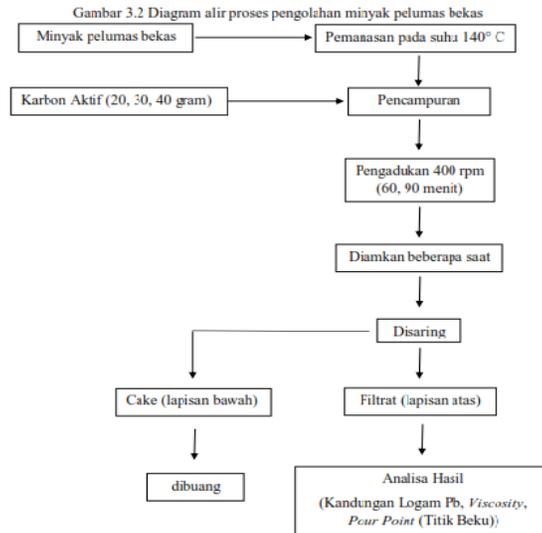
Proses pendahuluan

1. Analisis sifat fisika dan kimia minyak pelumas bekas.
2. Membuat karbon aktif dari biji salak. Setelah itu karbon aktif dihaluskan hingga lolos ayak 30 mesh.

Proses demetalisasi

1. Panaskan minyak pelumas bekas tersebut hingga mencapai suhu 140°C.
2. Setelah suhu tercapai, masukkan kedalamnya karbon aktif berukuran ±30 mesh dengan berat sebesar 20, 30, 40 gram.
3. Diaduk menggunakan stirrer dengan kecepatan putar sebesar 400 rpm selama waktu yang ditentukan (Variabel Peubah).
4. Minyak pelumas tersebut disaring dan dipisahkan antara filtrat dan cakenya.
5. Dianalisa sifat-sifat fisis minyak yang telah dipisahkan dengan menggunakan alat standarisasi minyak pelumas (ASTM method).
6. Mengulangi langkah diatas dengan menggunakan variabel berat karbon aktif 20, 30, 40 gram dan waktu proses 60, 90 menit.

**Diagram Alir Proses Pengolahan Minyak Pelumas Bekas**



**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

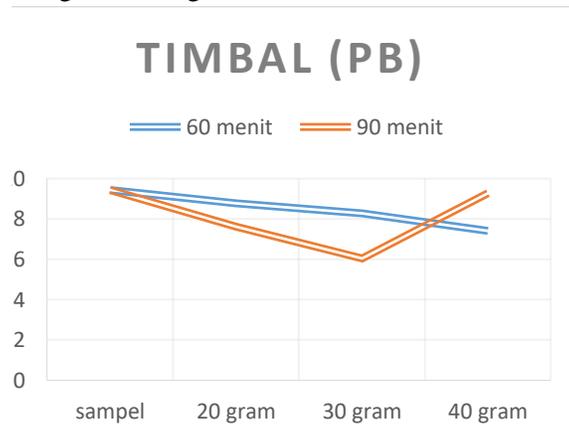
**Pengaruh berat karbon aktif dengan waktu proses terhadap penyerapan logam Pb**

Ada pun data hasil kandungan logam Pb berdasarkan berat karbon aktif dengan waktu proses ditunjukkan pada table berikut :

Tabel 4.1 Hasil kandungan logam Pb

	satuan		20 gram (1)	30 gram (2)	40 gram (3)
Sampel (S)	mg/kg	9,4191			
60 menit (X)	mg/kg		8,7693	8,2795	7,3967
90 menit (Y)	mg/kg		7,6097	6,0396	9,2668

Dari tabel di atas dapat dinyatakan dalam bentuk grafik sebagai berikut :



Gambar 4.1 grafik kandungan logam Pb

Pada gambar grafik di atas menunjukkan komposisi logam Pb yang terkandung dalam minyak pelumas bekas semakin berkurang dari 9,4 ppm menjadi 6,0 ppm yang paling rendah.

Hal ini menunjukkan bahwa adanya proses adsorpsi yang berlangsung saat proses demetalisasi berlangsung. Hasil paling optimum dicapai pada menit ke 90 dengan penambahan karbon aktif sebanyak 30 gram. Hasil ini tidak terlalu maksimal dikarenakan proses penurunan kandungan logam Pb tidak terlalu jauh dari angka awal. Namun hasil ini cukup memuaskan karena terjadi penurunan logam Pb sesuai yang ditunjukkan pada gambar grafik meskipun pada waktu 90 menit dan berat karbon aktif 40 gram mengalami kenaikan kembali.

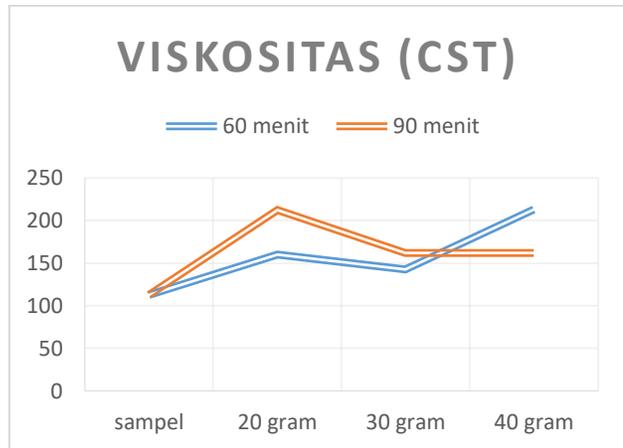
#### **Pengaruh Berat Karbon Aktif Dengan Waktu Proses Terhadap Perubahan Viskositas.**

Hasil uji sampel yang bisa dilakukan kali ini yaitu pada viskositas ( $40^{\circ}\text{C}$ ). Ada pun hasil berdasarkan berat karbon aktif dengan waktu prosesnya sebagai berikut :

Tabel 4.2 Hasil nilai viskositas

	satuan		20 gram (1)	30 gram (2)	40 gram (3)
Sampel (S)	cst	112,98			
60 menit (X)	cst		159,73	142,42	213
90 menit (Y)	cst		212,52	161,57	161,59

Dari tabel di atas dapat dinyatakan dalam bentuk grafik sebagai berikut :



Gambar 4.2 Grafik nilai viskositas

Dari gambar grafik di atas menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nilai viskositas pada minyak pelumas bekas hasil daur ulang. Di mana nilai tertinggi pada hasil tersebut pada waktu 60 menit dan berat karbon 60 gram yaitu dari 112,98 cst meningkat menjadi 213 cst.

Viskositas suatu minyak dipengaruhi oleh perubahan suhu dan tekanan. Bila suhu makin tinggi maka viskositas akan turun. Hal ini menjadi penting dalam penerapan minyak pelumas dasar pada pembuatan minyak pelumas mesin. Pemilihan minyak pelumas dasar tentunya disesuaikan dengan spesifikasi minyak pelumas yang akan dibuat, yang terpenting adalah minyak pelumas yang dibuat perubahan viskositasnya kecil.

## 5. KESIMPULAN

Pada pengolahan minyak pelumas bekas menggunakan karbon aktif dari biji salak dapat dihasilkan minyak pelumas dasar yang memenuhi standard spesifikasi yang diuji. Hasil proses daur ulang dengan menggunakan karbon aktif dari biji salak dapat mengurangi kandungan logam Pb. Tetapi hasil tersebut kurang lah maksimal jika dilihat dari hipotesa yang diharapkan yaitu terjadinya penyerapan logam berat yang lebih maksimal lagi.

Hasil terbaik didapatkan pada perlakuan berat karbon aktif 30 gram yaitu pada suhu  $140^{\circ}\text{C}$  dengan waktu proses 90 menit dapat menyerap

logam Pb dalam minyak pelumas bekas yaitu dari 9,4 ppm menjadi 6,0 ppm yang paling rendah. Sedangkan pada nilai viskositasnya terjadi peningkatan yaitu dari 112,98 cst meningkat menjadi 213 cst yang paling tinggi.

## 6. REFERENSI

1. Anonymous. 2004. "*Cara Smart Memahami Pelumas*". Jakarta: Pertamina.
2. Sequeira Avilino, 1998, "*Lubricant Base Oil and Wax Processing*", Marcel Dekker, Barkeley, California.
3. Arifin. 2008. "*Karbon Aktif*". Internet: Google.
4. Utami, Silmi Nurul. 2021. "Senyawa Polar". <https://www.kompas.com/skola/read/2021/03/31/135856969/senyawa-polar-definisi-sifat-ciri-dan-contohnya>. Diakses 28 Juni 2021.
5. Romi, A. 2011. "*Kegunaan Karbon Aktif*". Internet: Google.
6. Bernasconi G. Dkk. 1995. "*Teknologi Kimia 2*". Jakarta: Cetakan I Pradnya Paramitha
7. Borrow, G. M., 1996. "*Physical Chemistry*", 6<sup>th</sup> ed., P 321, Mc. Graw Hill Companies Inc. USA.
8. E.M Goncalvez *et.al.*, "*Used Lubricating Oil Recycling Using Hydrocarbon Solvents*", *Talanta* 47 (1998) 1033-1042.
9. Hamad *et al.* 74 (2005) 153-159, "*Determination of Metals in Used Lubricating Oil by AAS Using Emulsified Sample*", *Journal of Environmental Management*
10. Pertamina, "*Lubricant Handbook*", Edisi Oktober 2003. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 85 Tahun 1999 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah no. 18 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.
11. PureWater. 2006, *Aktivasi Karbon Aktif*: Jakarta