

**PEMANFAATAN MINYAK JARAK SEBAGAI BASE OIL DALAM  
PEMBUATAN PELUMAS PADAT (GREASE) UNTUK  
INDUSTRI OTOMOTIF**

***UTILIZATION OF CASTOR OIL AS BASE OIL IN THE MANUFACTURE  
OF GREASE FOR THE AUTOMOTIVE INDUSTRY***

**Sukmawati\*, Pratiwi Putri Lestari, Erni Yusnita**  
*Sekolah Tinggi Teknologi Immanuel*

**Pratiwi Putri Lestari**  
*ATI Cut Meutia*

\*Corresponding author: [sukmawati16@gmail.com](mailto:sukmawati16@gmail.com)

**ABSTRAK**

Produk minyak jarak merupakan produk utama dari pengolahan ekstrak biji jarak, dimana pemanfaatannya sudah sangat luas. Pemanfaatan produk minyak jarak ini dalam pembuatan pelumas padat dilakukan dengan teknik perlakuan yaitu pencampuran antara Natrium dengan minyak jarak. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah minyak jarak, NaOH, gliserol, fenol, stearat, dan pelumas padat komersial sebagai pembanding. Alat yang digunakan adalah hot plate, beaker glass, buret, erlenmeyer, neraca analitik, gelas ukur, dan stirrer. Cara kerja penelitian yaitu membuat sabun logam dengan mencampurkan minyak jarak dan NaOH, kemudian membuat pelumas padat dengan mencampurkan sabun logam dengan minyak jarak dengan perbandingan komposisi yang telah ditentukan. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian yaitu pelumas padat yang mempunyai spesifikasi karakteristik dan parameter untuk kerja pelumas padat untuk tingkat mutu NLGI GA, SNI 06-7069-8-2005 yang menggunakan minyak jarak (base oil) pada perbandingan komposisi 95% : 5% dengan NLGI No.3.

**Kata kunci:** minyak jarak; pelumas padat (grease); petroleum base oil.

**ABSTRACT**

*Product of castor oil is the main product of the processing of castor bean extract, which has a very wide utilization. Utilization of castor oil products in the manufacture of solid lubricant treatment technique that is done by mixing the sodium with castor oil. The material use is castor oil, NaOH, glycerol, phenol, Stearat, and commercial grease. The equipment used is hot plate, beaker glass, buret, erleenmeyer, analytic balance, measure glass and stirrer. Way of research job that is making metal soap with mix castor oil and NaOH, and than making grease with mixing metal soap with castor oil with composition degree after. Result obtained from research that is greas with pesification characteristic and parameter work for step quality NLGI GA, SNI 06- 7069- 8- 2005 using metal soap with castor oil ( base oil ) with composition degree 95% : 5% with NLGI No.3.*

**Keywords:** castor oil; grease; petroleum base oil.

## 1. PENDAHULUAN

Saat ini minyak jarak merupakan sumber minyak nabati yang paling tepat untuk digunakan sebagai bahan baku pelumas di Indonesia, mengingat Tanaman Jarak Pagar yang merupakan tanaman semak keluarga *Euphorbiaceae*, dalam waktu 5-6 bulan tumbuhan yang tahan kekeringan ini mulai berbuah, produktif penuh saat berumur lima tahun, dan usia produktifnya mencapai 50 tahun. Yang paling tinggi manfaatnya adalah buahnya. Daging buahnya bisa untuk pupuk hijau dan produksi gas, sementara bijinya untuk pakan ternak (dari varietas tak beracun) dan yang dalam pengujian sudah terbukti adalah untuk bahan bakar pengganti minyak diesel (solar) dan minyak tanah. Menurut Robert Manurung (2005), minyak jarak bisa menggantikan minyak diesel untuk menggerakkan generator pembangkit listrik. Karena pohon jarak bisa ditanam di hampir semua wilayah Indonesia, maka minyak jarak sangat membantu membangkitkan energi listrik daerah terpencil dan minyak ini bisa diproduksi sendiri oleh komunitas yang membutuhkan listrik.

Kajian pengembangan pelumas padat (*grease*) belum banyak dilakukan di Indonesia dan informasinya masih terbatas. Oleh karena itu penelitian ini mencoba untuk mengembangkan lebih lanjut teknologi pembuatan pelumas padat dengan tujuan untuk mengkaji sejauh mana potensi minyak jarak dapat dikembangkan sebagai bahan dasar (*base oil*) pelumas padat. Produk minyak jarak merupakan produk utama dari pengolahan ekstrak biji jarak, dimana pemanfaatannya sudah sangat luas. Selain itu, minyak jarak juga digunakan dalam bidang pertanian, kertas, farmasi dan kosmetik (*Jayant Oil Millis*). Hal ini disebabkan oleh komposisi asam lemak yang terdapat dalam tidak jauh berbeda dengan komposisi asam lemak yang terdapat dalam minyak nabati. Pemanfaatan produk minyak jarak ini dalam pembuatan pelumas padat dilakukan dengan teknik perlakuan yaitu pencampuran antara natrium dengan minyak jarak.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode secara pemanasan.

### 2.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 4 (empat) bulan di Sekolah Tinggi Teknologi Immanuel. Analisa produk dilakukan di Laboratorium Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi (PPPTMG) LEMIGAS Jakarta Selatan.

### 2.3 Target/Subjek Penelitian

Variabel dan Kondisi Proses

- a. Bahan baku yang digunakan : Minyak jarak
- b. Basa yang digunakan : NaOH

**Variabel Proses**

- Variabel Tetap
  - a. Temperatur : 120 °C
  - b. Waktu pengadukan : 4 jam
  - c. Kecepatan pengadukan : 650 rpm
  - d. Volume zat aditif : 15 ml, terdiri dari :
    - Stearat : 5 ml
    - Gliserin : 5 ml
    - Fenol : 5 ml

- Variabel Bebas  
Variasi rasio minyak jarak : Sabun Logam  
(5 : 95 ; 15 : 85 ; 25 : 75 ; 35 : 65 ; dan 45 : 55 ) % Berat
- Variabel analisa
  - a. Sabun Logam ( analisa penentuan kandungan basa bebas dan analisa bahan tidak tersabunkan).
  - b. Pelumas padat (analisa densitas, penetrasi, titik leleh dan korosi)

## 2.4 Prosedur

- **Pembuatan Sabun Logam**  
Memanaskan minyak jarak sebanyak 100 gr sampai 75 °C, mengaduk secara kontinu dengan kecepatan 650 rpm selama 30 menit, dan menambahkan larutan NaOH 4 N sedikit demi sedikit sambil terus diaduk sesuai dengan variasi pembuatan sabun logam.
- **Pembuatan Pelumas Padat**  
Memasukan minyak jarak kedalam reaktor kemudian memanaskan sampai 75°C. Kemudian menambahkan sabun logam sebagai bahan pengental dan zat aditif sesuai dengan variasi yang telah ditentukan. Mengaduk dengan kecepatan pengadukan 650 rpm, temperatur 120 °C dan waktu pengadukan selama 240 menit. Memperoleh pelumas padat dan menganalisa pelumas padat tersebut.
- **Analisa Kandungan Basa Bebas Pada Sabun Logam**  
Memasukkan 5 gr sampel kedalam erlenmeyer, lalu menambahkan 100 ml alkohol 95 % dan dipanaskan selama 30 menit kemudian didinginkan. Mentitrasi dengan HCl 0,5N dan indikator phenolphthalein sebanyak 2-3 tetes.
- **Analisa Kandungan Bahan Tidak Tersabunkan Pada Sabun Logam**  
Memasukkan 50 ml KOH alkoholik 0,5 N kedalam larutan bekas analisa basa bebas kemudian memanaskan selama 1 jam kemudian didinginkan. Mentitrasi dengan HCl 0,5 N dan indikator phenol phtalein 2- 3 tetes. Kemudian melakukan hal yang sama terhadap blanko.
- **Analisa Pelumas Padat**  
Menganalisa pelumas padat dengan parameter analisa yaitu densitas, penetrasi (ASTM D217), titik leleh (ASTM D566), korosi (ASTM D130) dan NLGI (ASTM D217) dilakukan di Laboratorium Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi (PPPTMG) LEMIGAS Jakarta Selatan.

## 2.5 Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Tahapan penelitian yang dilakukan terdiri dari dua tahap yaitu proses pembuatan sabun logam serta proses pembuatan pelumas padat (*grease*). Tahapan pertama yaitu membuat sabun logam dengan mencampurkan minyak jarak dan NaOH, kemudian membuat pelumas padat dengan mencampurkan sabun logam dengan minyak jarak dengan perbandingan komposisi yang telah ditentukan

Adapun teknik pengumpulan data penelitian yang akan diambil adalah penentuan kandungan basa bebas dan bahan tidak tersabunkan pada sabun logam. Sedangkan untuk pelumas padat data yang diperoleh adalah uji densitas, penetrasi, titik leleh dan korosi.

## 2.6 Teknik Analisis Data

Analisa data yang diperoleh dari yaitu dari hasil analisa sabun logam berupa analisa kandungan basa bebas dan kandungan bahan tidak tersabunkan pada sabun logam. Untuk produk pelumas padat (*grease*) yang dihasilkan analisanya dibandingkan dengan kualitas dari pelumas padat (*grease*) komersil yang ada di pasaran, dimana diharapkan kualitasnya mendekati produk *grease* komersil.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Kandungan Basa Bebas dan Bahan Tidak Tersabunkan Pada Sabun Logam

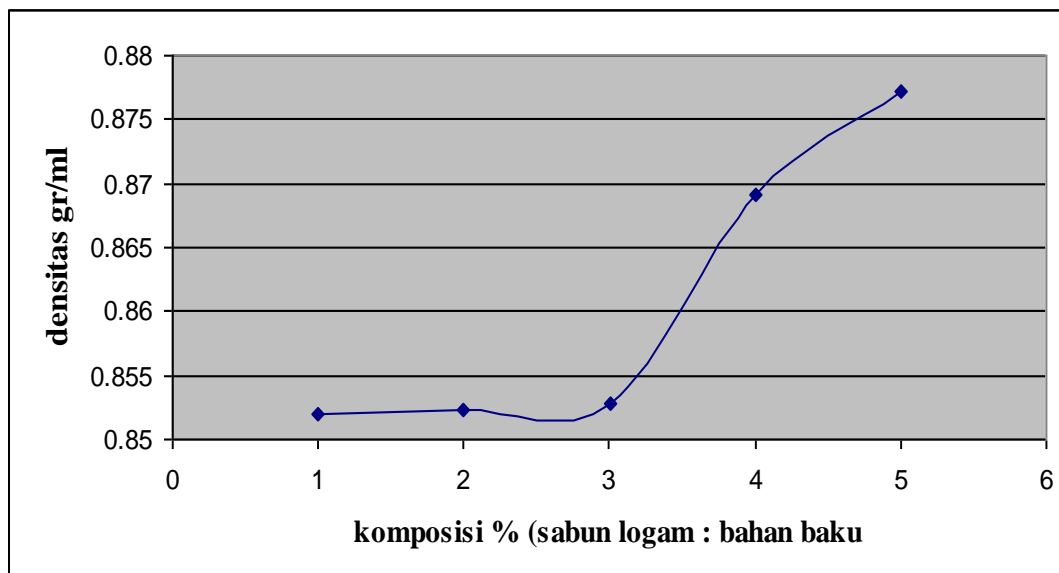
Jenis sabun logam	Jumlah NaOH (%)	Basa bebas (%)	Bahan tidak tersabunkan (%)
Minyak Jarak	16,6	0,02	0,56

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya diperoleh jumlah basa (%), yang sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan oleh DEPERINDAG sesuai SNI 06-2048-1990 tentang standar mutu sabun logam, jumlah basa yang paling baik adalah 16,6%. Dimana bilangan basa bebasnya adalah 0,02% atau sedikit diatas kadar netral (titik 0) dan bilangan bahan tidak tersabunkan adalah 0,56%.

Tabel 2. Hasil pengujian karakteristik pelumas padat

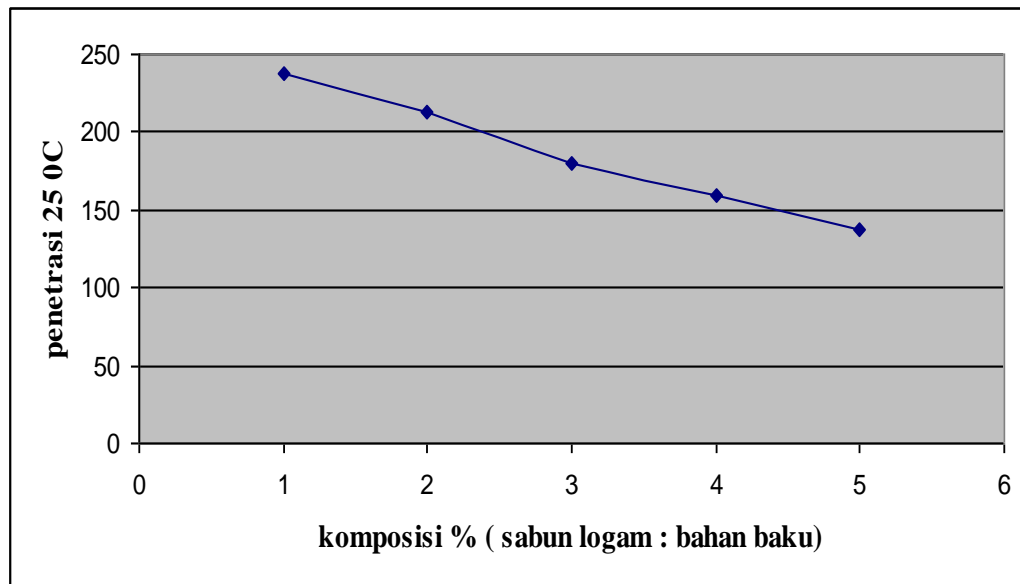
No.	Komposisi (%) (sabun logam : minyak jarak)	Densitas (gr/ml)	Penetrasi 25°C ASTM D 217	Dropping Point ASTM D 566	NLGI Grade ASTM D 217	Copper Corrosion Test ASTM D 130	Warna
1	95 : 5	0,8513	235	118	3	1 A	Cokelat
2	85 : 15	0,8515	210	116	4	1 A	Cokelat
3	75 : 25	0,8524	175	112	4	1 A	Cokelat
4	65 : 35	0,8687	162	108	5	1 A	Cokelat
5	55 : 45	0,8769	135	105	5	1 A	Cokelat
6	Pelumas padat komersil	0,8200	240	120	3	1 A	Cokelat

Hasil analisa yang didapat pada pelumas padat mendekati pelumas padat komersial terdapat pada komposisi 95 % : 5 % sesuai dengan NLGI No 3 dan SNI 06-7069- 8-2005.



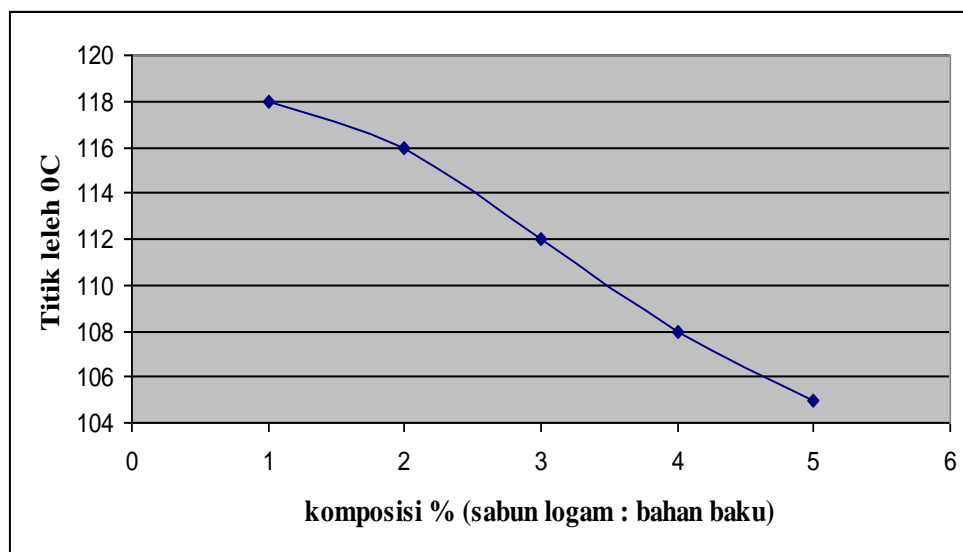
Grafik 1. Hubungan Antara Komposisi Sabun Logam ( % ) dan Densitas ( gr/ ml)

Berdasarkan gambar grafik diatas hubungan komposisi ( sabun logam : bahan baku ) terhadap densitas, menunjukkan kenaikan densitas. Dimana pada komposisi 1 ( satu ) ( 95 % : 5 % ) diperoleh densitas sebesar 0,8519, komposisi 2 ( dua ) ( 85 % : 15 % ) diperoleh densitas sebesar 0,8523, komposisi 3 ( tiga ) ( 75 % : 25 % ) diperoleh densitas sebesar 0,8528, komposisi 4 ( empat ) ( 65 % : 35 % ) diperoleh densitas sebesar 0,8691, dan komposisi 5 ( lima ) ( 55 % : 45 % ) diperoleh densitas sebesar 0,8772. Hal ini disebabkan karena semakin menurunnya komposisi dari sabun logam dan meningkatnya komposisi dari minyak jarak mengakibatkan kenaikan terhadap densitas pelumas. Kondisi ini sesuai dengan teori dimana densitas dari pelumas padat komersial yaitu 0,082 gr/ ml. Dari hasil pengujian yang dilakukan, dapat dikatakan bahwa antara pelumas padat berbasis minyak jarak yang telah diformulasikan dengan pelumas padat komersial sebagai pembanding memiliki densitas yang relatif sama yaitu berkisar antara 0,86 – 0,87 gr/ml, sedangkan pelumas padat komersial memiliki densitas sebesar 0,82 gr/ml.



Grafik 2. Hubungan Antara Komposisi Sabun Logam ( % ) dan Penetrasi ( 25 °C )

Berdasarkan gambar grafik diatas hubungan komposisi ( sabun logam : bahan baku ) terhadap nilai penetrasi, menunjukkan penurunan penetrasi. Dimana pada komposisi 1 ( satu ) ( 95 % : 5 % ) diperoleh penetrasi sebesar 238, komposisi 2 ( dua ) ( 85 % : 15 % ) diperoleh penetrasi sebesar 213, komposisi 3 ( tiga ) ( 75 % : 25 % ) diperoleh penetrasi sebesar 180, komposisi 4 ( empat ) ( 65 % : 35 % ) diperoleh penetrasi sebesar 160, dan komposisi 5 ( lima ) ( 55 % : 45 % ) diperoleh penetrasi sebesar 137. Hal ini disebabkan karena semakin menurunnya komposisi sabun logam dan meningkatnya komposisi dari minyak jarak mengakibatkan menurunnya nilai penetrasi pelumas. Kondisi ini sesuai dengan tingkat kekerasan pelumas padat menurut NLGI. Dimana pada komposisi I, dengan nilai penetrasi 238 termasuk kedalam NLGI 3, komposisi 2 dengan nilai penetrasi 213 termasuk kedalam NLGI 4, komposisi 3 dengan nilai penetrasi 175 termasuk kedalam NLGI 4, komposisi 4, dengan nilai penetrasi 160 termasuk kedalam NLGI 5, komposisi 5 dengan nilai penetrasi 137 termasuk kedalam NLGI 5.



Grafik 3. Hubungan Antara Komposisi Sabun Logam ( % ) dan Titik Leleh ( $^{\circ}\text{C}$ )

Berdasarkan gambar grafik diatas hubungan komposisi ( sabun logam : bahan baku ) terhadap titik leleh, menunjukkan penurunan titik leleh . Dimana pada komposisi 1 ( satu ) ( 95 % : 5 % ) diperoleh titik leleh sebesar  $118^{\circ}\text{C}$ , komposisi 2 ( dua ) ( 85 % : 15 % ) diperoleh titik leleh sebesar  $116^{\circ}\text{C}$ , komposisi 3 ( tiga ) ( 75 % : 25 % ) diperoleh titik leleh sebesar  $112^{\circ}\text{C}$ , komposisi 4 ( empat ) ( 65 % : 35 % ) diperoleh titik leleh sebesar  $108^{\circ}\text{C}$ , dan komposisi 5 ( lima ) ( 55 % : 45 % ) diperoleh titik leleh sebesar  $105^{\circ}\text{C}$ . Hal ini disebabkan karena semakin menurunnya komposisi sabun logam dan meningkatnya komposisi dari minyak jarak mengakibatkan penurunan terhadap titik leleh. Kondisi tersebut sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa batas minimum titik leleh yang diizinkan untuk pelumas padat yaitu  $80^{\circ}\text{C}$ , dimana semakin tinggi titik leleh yang dimiliki oleh suatu pelumas padat maka semakin baik ketahanannya dalam mempertahankan kondisi fisik pelumas padat, sehingga pelumas padat yang mempunyai titik leleh tinggi tidak akan cepat mencair dan umur pemakaian meningkat. Hasil ini sesuai dengan spesifikasi karakteristik dan parameter unjuk kerja pelumas padat untuk tingkat mutu NLGI GA, SNI 06- 7069- 8- 2005.

#### 4. SIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1 Simpulan

Minyak jarak dapat digunakan sebagai bahan baku pelumas padat yang ramah lingkungan dan memiliki karakteristik pelumas padat komersial. Variasi komposisi sabun logam dan minyak jarak ( *base oil* ) pada pembuatan pelumas padat mempengaruhi densitas, penetrasi dan titik leleh. Pelumas padat ( *grease* ) optimum yang dihasilkan ( mendekati pelumas padat komersial ) terdapat pada komposisi 95 % : 5 % dengan nilai densitas  $0,8519\text{ gr/ml}$ , penetrasi 238, titik leleh  $118^{\circ}\text{C}$  dan korosi 1A. Untuk NLGI dari pelumas padat yang dihasilkan mendekati pelumas padat komersial adalah NLGI 3.

##### 4.2 Saran

Mengganti bahan baku minyak jarak dengan bahan baku lain yang masih turunan minyak nabati. Untuk mendapatkan pelumas padat berbasis minyak jarak yang lebih baik, diharapkan mengganti variabel-variabel proses yang telah dilakukan pada penelitian terdahulu.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Bernardini, E, 1985, *Oilseeds, Oils and Fats*, Volume II Oils and Fats Processing B.E. Oil, Publishing House Via L. Lilio, 19, Roma.
- Darnoko, Siahaan, D.N. Eka, Elishabeth, J, 2003, *Teknologi Pengolahan Minyak Jarak*, Pusat Penelitian Minyak Jarak, Bandung.
- Direktorat Jendral Perkebunan, 2003, *Statistik Perkebunan Indonesia*, Statistical Estate Crops of Indonesia 1999-2001. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Hartono, Anton, J, 1991, *Lekuk-Liuk-Liuk Pelumas*, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta
- Herawan, T, Yuliasari, R, G, Purboyo, Handaka, 2004, *Studi Pendahuluan Pemanfaatan Asam Lemak Jarak Destilat Sebagai Bahan Baku Minyak Dasar Pelumas*, Pusat Penelitian Minyak Jarak, Bandung