# RANCANG BANGUN ALAT DAN APLIKASINYA DENGAN PENGARUH SUHU DAN WAKTU PROSES PADA *FOOD GRADE GREASE* BERBASIS MINYAK SAWIT *CRUDE PALM OIL* (CPO) SKALA KECIL

**Anto Susanto[1)], Akhdiyatul[2)]**

[1).] Program Studi Teknologi Hasil Perkebunan, Politeknik Negeri Ketapang
[2).]Program Studi Perawatan dan Perbaikan Mesin, Politeknik Negeri Ketapang.
e-mail: antosusanto@ymail.com

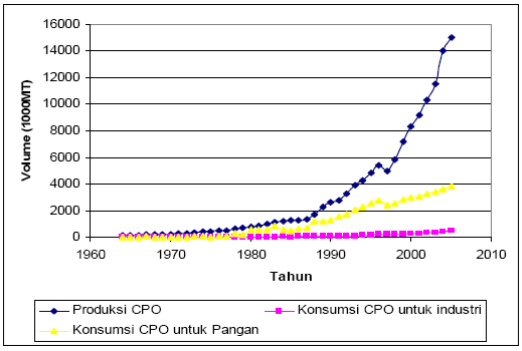
**ABSTRAK**

Mengantisipasi melimpahnya produksi *crude palm oil* (CPO), maka diperlukan usaha untuk mengolah CPO menjadi produk hilir. Pengolahan CPO menjadi produk hilir memberikan nilai tambah tinggi. Produk pangan berbasis CPO terutama minyak goreng dan margarin, sedangkan produk non pangan salah satunya adalah *food grade grease* sebagai pelumas yang ramah lingkungan, dapat diperbaharui dan aman ketika kontak dengan bahan pangan. Penelitian bertujuan mendapatkan rancangan alat pembuatan *food grade grease* skala laboratorium yang efektif dan ekonomis serta aplikasi alat tersebut dalam pembuatan *food grade grease* dengan mengambil perlakuan terbaik suhu dan lama waktu yang optimum untuk menghasilkan kualitas terbaik *food grade grease*, sesuai standar mutu diantaranya : kadar rendemen minyak (%), daya tahan korosi (modifikasi ASTM D 4048), uji titik leleh (*dropping point*) (ASTM D 2265, 1984),tekstur pelumas (tingkat penetrasi dengan metode ASTM D 217), dan pH (Sudarmadji *et all*., 1996), sehingga dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan industri yang memerlukan pelusmas berbasis minyak nabati dan aman bagi produk pangan. Hasil penelitian menunjukan alat cukup baik, tetapi masih perlu disempurnakan, khususnya dalam desain pengaturan suhu/panas pada alat. Perlu di tingkatkan pengaturan panas dan pengaturannya, sedangkan pada proses pembuatan produk terbaik dapat di gambarkan hasilnya perlakuan penambahan konsentrasi bahan kimia pengental/*thickening agent* (LiOH) 1% dengan suhu pemanas berkisar antara 250-300$^{o}$C, selama 2-3 jam, merupakan perlakuan terbaik untuk menghasilkan kualitas *food grade grease* baik kualitas nilai daya tahan korosi 12.0, nilai titik leleh /*dropping point* 130$^{0}$C, nilai tekstur pelumas 1, nilai pH 9.45, dan nilai redemen sebesar 90.03%.

**Kata Kunci** : *Food, Grade, Grease, Crude, Palm, Oil, Dropping Point.*

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu penghasil komoditas kelapa sawit terbesar dunia, luas areal dan produksi kelapa sawit adalah seluas 8,04 juta ha dengan produksi 19,76 juta ton minyak sawit (BPS, 2010). Jumlah produksi CPO di Indonesia dapat dilihat pada Gambar 1.




Gambar 1. Kurva Produksi *Crude Palm Oil*
Sumber : Destianna *et all.* (2007)

Dalam rangka mengantisipasi melimpahnya produksi CPO, maka diperlukan usaha untuk mengolah CPO menjadi produk hilir. Pengolahan CPO menjadi produk hilir memberikan nilai

tambah tinggi. Produk olahan dari CPO dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu produk pangan dan non pangan. Produk pangan terutama minyak goreng dan margarin. Produk non pangan terutama *oleokimia* yaitu *ester*, asam lemak, *surfaktan*, *gliserin* dan turunan-turunannya. Minyak nabati memiliki beberapa kelebihan sebagai bahan dasar pelumas, antara lain daya lumas yang lebih baik daripada minyak mineral dan daya lekat yang lebih baik pada bidang-bidang logam yang basah atau lembap (La Puppung, 1986). Oleh karena itu, penggunaan minyak sawit sebagai bahan dasar pelumas, khususnya pelumas FGG diharapkan dapat dijadikan suatu alternatif bagi industri pangan dalam menghasilkan produk-produk yang aman bagi konsumen (Yanto *et all*., 2012).

Menyikapi permasalahan di atas, maka teknik/rancangbangun alat pembuatan *food grade grease* yang efektif, efisien dan ekonomis sepatutnya diterapkembangkan karena dipercaya sebagai solusi strategik yang tepat untuk mengembangkan produk turunan dari komoditas minyak *crude palm oil* menjadi pelumas *food grade grase.* Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pada pembuatan *food grade grase* tersebut menjadi fokus pada penelitian ini, sehingga harapannya akan diperoleh kombinasi perlakuan pemanasan dan lama waktu proses reaksi pembentukan *food grade grase* yang optimum, selain itu juga tentunya mendapatkan desain alat pembuatan *food grade grase* yang baik untuk menghasilkan mutu produk yang dihasilkan.

## METODE PENELITIAN

### A. Lokasi dan Waktu

Pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Rekayasa Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Ketapang, untuk uji mutu hasil penelitian dilakukan di Laboratorium Mutu Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Ketapang. Adapun waktu pelaksanaan penelitian dilakukan selama enam bulan yaitu di mulai pada bulan Juni sampai dengan bulan November 2016.

### B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian diantaranya : perangkat alat pembuatan *food grade grease* (hasil desain dari rancangan penelitian), botol sampel, buret 50 ml, labu ukur 100 ml, corong pemisah, pipet volume, picnometer, neraca teknis, neraca analitik, tang, obeng, peralatan las, dan gegep.

Bahan yang digunakan dalam penelitian terdiri dari bahan baku pembuatan *food grde grease,* diantaranya : CPO dari pabrik kelapa sawit PT. Sinar Mas, Litium Hidroksida (LiOH), BHT, Asam sulfat, Aquades, bahan kimia untuk analisa mutu. Bahan yang digunakan untuk membuat alat rancanbangun alat pembuatan *food grade grease* sekala kecil terdiri dari : plat besi, plat besi anti karat, baut, mur, bahan pengelas, selang, pipa paralon, mur, baut, kayu, pengasah, amplas penghalus berbagai ukuran.

### C. Rancangan Penelitian

Penelitian pada pembuatan *food grade grease* merupakan penelitian lanjutan pada penelitian sebelumnya, dengan perlakuan yang telah dilakukan diperoleh perlakuan terbaik yang dikembangkan, dengan pembuatan *food grade grease* dengan menggunakan alat yang telah dirancang.

### D. Proserdur Kerja

Tahap persiapan bahan baku dilakukan untuk menentukan konsentrasi bahan pengental yang akan digunakan dan menentukan konsentrasi asam sulfat (sesuai konsentrasi penelitian) yang ditambahkan dalam minyak *crude palm oil* (CPO) (sebelumnya dijernihkan terlebih dahulu dengan arang aktif konsentrasi 2%) untuk menghasilkan minyak CPO tersulfatasi sebagai *antikorosi*. Bahan pengental yang digunakan adalah LiOH dan *antioksidan* yang digunakan

umumnya seperti BHT. Konsentrasi pengental LiOH yang akan ditambahkan adalah 3 persen sedangkan konsentrasi BHT yang ditambahkan adalah 0,3 persen.

Tahap-tahap yang dilakukan dalam pembuatan *food grade graese* adalah minyak *crude palm oil* (CPO) (yang telah dijernihkan) diletakkan dalam tangki penampung minyak, kemudian dimasukkan ke mesin pemanas dan pengaduk setelah ditimbang dengan berat minyak, kemudian ditambahkan dengan LiOH (3 persen) dan BHT 0,3 persen. minyak *crude palm oil* (CPO) yang sudah ditambahkan dengan LiOH dan BHT dipanaskan sampai semua minyak tersabunkan, pemanasan suhu $150^0$C, $200^0$C, dan $250^0$C. Setelah itu, pengadukan dilanjutkan tanpa pemanasan sampai terbentuk *food grade graese semi*padat. Pengadukan dilakukan selama 60 menit, 120 menit dan 180 menit, kemudian *food grade graese* yang sudah diaduk dilakukan proses *homogenisasi*.

*Food grade graese* yang dihasilkan dari proses pengadukan dan *homogenisasi* kemudian ditampung di tempat penyimpanan untuk proses pengemasan. Pengemasan menggunakan kemasan *cup* kaca/botol.

E. Variabel Penelitian

Adapun variabel dan pengukuran mutu pada penelitian, meliputi : kadar rendemen minyak (%), daya tahan korosi (modifikasi ASTM D 4048), uji titik leleh (*dropping point*) (ASTM D 2265, 1984),tekstur pelumas (tingkat penetrasi dengan metode ASTM D 217), dan pH (Sudarmadji *et all*., 1996).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

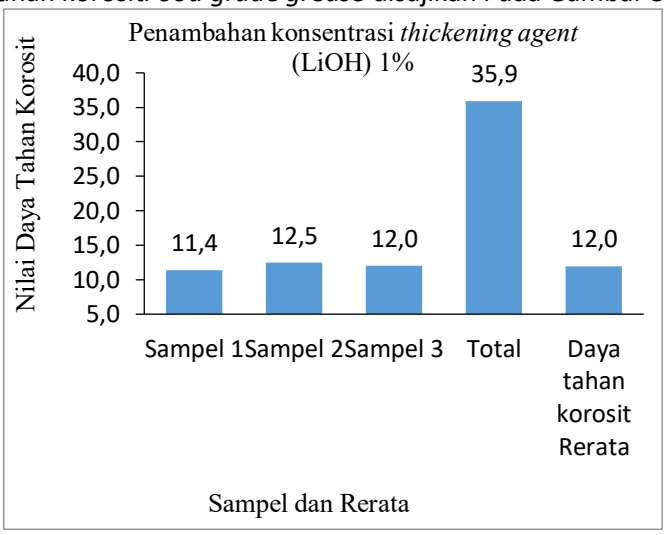
Pada pembuatan alat *Food grade grease*(Gambar 2. Alat pembuatan *Food grade grease*) terdiri dari komponen pondasi alat bagian bawah dengan bahan besi dan bahan penutup seng anti karat dengan sistem sambung las langsung, penampung dan proses produksi *grease* terbuat dari bahan besi anti karat, dan mesin penggerak dilengkapi dengan pengaduk berbahan besi anti karat. Kapasitas alat pembuatan *food grade grease*berkisar antara 3-4 liter bahan minyak. Pada uji coba alat pada pembuatan *food grade grease*yang perlu dilakukan penyempurnaan pada alat adalah pengaturan suhu yang kurang tinggi, sehingga produk *food grade grease*yang dihasilkan kurang optimal.

Gambar 2. Alat pembuatan *Food grade grease*

Dari hasil penelitian pendahuluan pada perlakuan penambahan arang aktif dan perlakuan bahan kimia pengental LiOH dengan lama simpan diperoleh data: (1). Arang aktif sebanyak 2% merupakan perlakuan terbaik, karena menghasilkan nilai FFA, nilai kadar air yang rendah dan penampakan visual (warna) kuning terang dengan nilai berturut-turut 5.84%,

0.0498%, dan 3 (kuning terang); (2). Perlakuan penambahan konsentrasi bahan kimiapengental/*thickening agent* (LiOH) 1% dengan suhu pemanas berkisar antara 250-300$^{o}$C, selama 2-3 jam, merupakan perlakuan terbaik untuk menghasilkan kualitas *food grade grease* baik kualitasnilai daya tahan korosi 12.0, nilai titik leleh /*dropping point* 130$^{0}$C, nilai tekstur pelumas 1, nilai pH 9.45, nilai kadar air 0.19%, dan nilai kadar abu 0.76%.

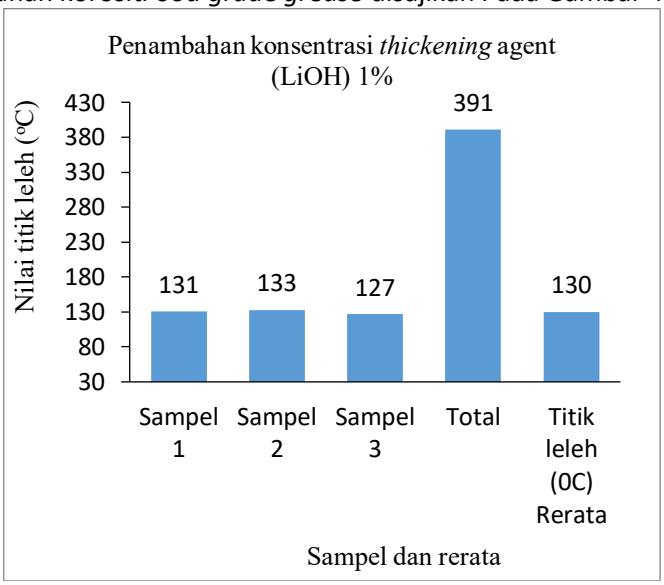
Nilai daya tahan korosit*Food grade grease* disajikan Pada Gambar 3. dibawah ini.




Gambar 3. Nilai daya tahan korosit

Pada Gambar 3. menunjukan bahwa nilai daya tahan korosit pada sampel rata-rata dengan nilai skor 12, sesuai kriteria nilai daya tahan korosir menunjukan bahwa warna sampel kilau terang skor 12 orange cerah hampir sama dengan kilap lempeng murni, ini menunjukan bahwa tidak terjadi adanya korosit, sehingga produk *Food grade grease*yang dihasilkan tidak menimbulkan korosit pada lempeng logam. Data tersebut menunjukan bahwa produk *Food grade grease*yang dihasilkan tidak bersifat asam, sehingga tidak menimbulkan korosit dalam jangka waktu pendek. Berdasarkan nilai rata-rata pH diperoleh pH pada sampel basa yaitu 9.8.

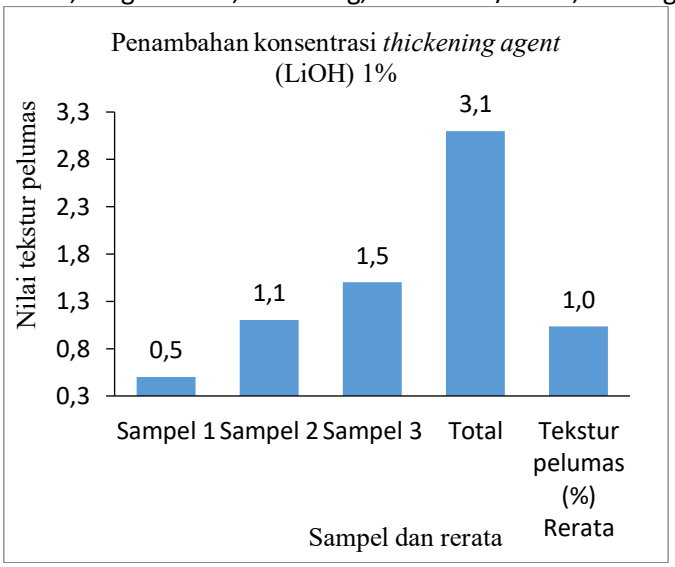
Nilai daya tahan korosit*Food grade grease* disajikan Pada Gambar 4. dibawah ini.




Gambar 4.Nilai titik leleh

Pada Gambar 4. menunjukan bahwa nilai titik leleh secara rata-rata pada suhu 130$^{o}$C, penambahan bahan kimia LiOH pada *Food grade grease*yang dihasilkan diduga akan mempengaruhi titik leleh pada sampel, dimana semakin tinggi penambahan konsentrasi bahan pengental makan akan diperoleh produk *Food grade grease*semakin kental/keras, demikian sebaliknya, sehingga akan mempengaruhi waktu dan suhu pada nilai titik leleh.

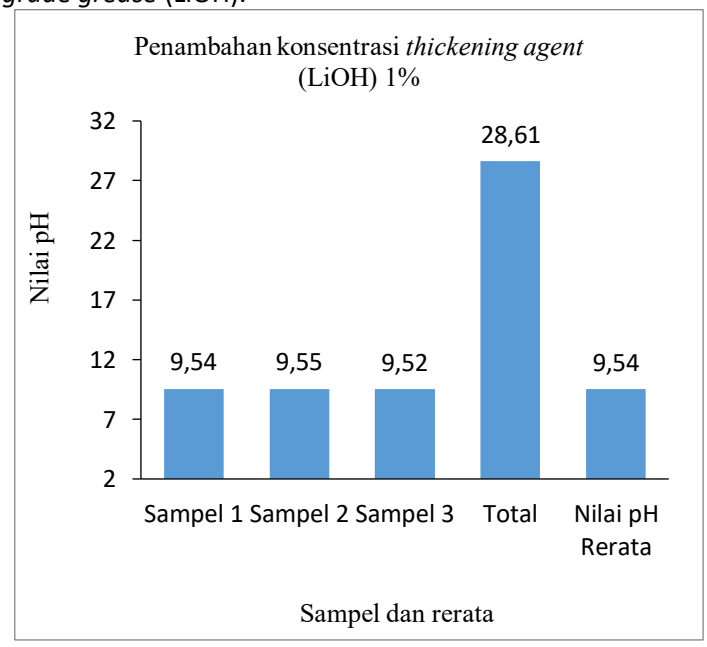
Nilai tekstur pelumas *Food grade grease* disajikan Pada Gambar 5. dibawah ini.
Pada Gambar 5. menunjukan bahwa nilai tekstur *Food grade grease* pada sampel rata-rata dengan nilai skor 1, nilai tersebut menunjukan bahwa tekstur sangat lembut/lunak, (kriteria penilaian 5= sangat keras,4=agak keras, 3=sedang, 2= lembut/lunak, 1= sangat lembut/lunak).




Gambar 5. Nilai tekstur pelumas

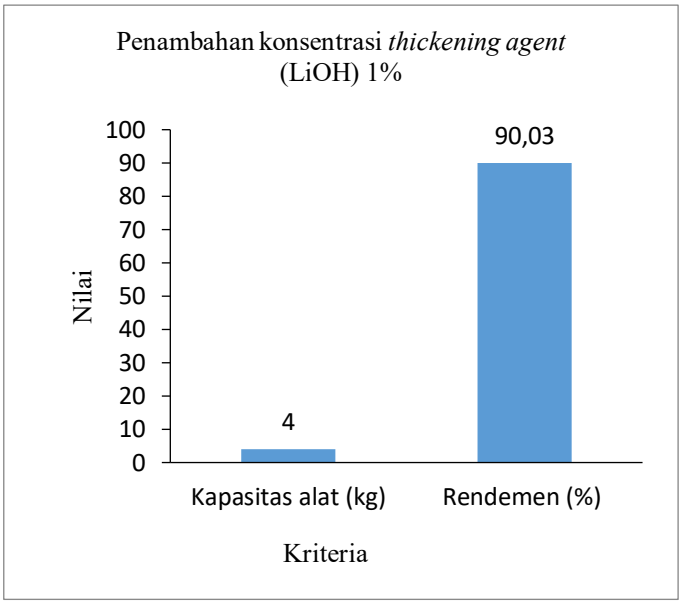
Kondisi tekstur *Food grade grease* pada sampel yang sangatlembut/lunak tersebut dikarenakan konsentrasi penambahan bahan kimia pengental cukup sedikit yaitu hanya 1%, dimana diduga semakin banyak bahan kimia pengental (LiOH) yang digunakan maka tekstur akan semakin keras, demikian sebaliknya. Tekstur yang keras pada *Food grade grease* tentunya akan sulit untuk digunakan walaupun memiliki titk leleh yang tinggi.

Nilai pH *Food grade grease* disajikan Pada Gambar 6. dibawah ini.Pada Gambar 6. menunjukan bahwa nilai pH *Food grade grease* pada sampel rata-rata dengan nilai 9,54, nilai tersebut menunjukan bahwa *Food grade grease* pada sampel menunjukan sifat basa, nilai basa tersebut dikarenakan adanya penambahan bahan kimia yang ditambahkan pada proses pembuatan *Food grade grease* (LiOH).




Gambar 6. Nilai pH

Nilai rendemen *Food grade grease* yang dihasilkan disajikan Pada Gambar 7. dibawah ini.




Gambar 7. Kapasitas Alat dan rendemen

Pada Gambar 7. menunjukan bahwa kapasitas alat dan nilai rendemen pada alat pembuatan *Food grade grease*memiliki nilai berturut-turut kapasitas alat 4 liter bahan, dan rendemen 90,03%, nilai tersebut menunjukan alat pembuatan *Food grade grease*cukup baik untuk digunakan pada skala laboratorium praktik, karena dengan kapasitas tersebut dapat memperkecil biaya operasional prantik, dan seluruh kelompok dapat mengerjakan denan jumlah yang sama antar kelompoknya, sehingga kompetensi dan keahliannya dapat tercapai. Sedangkan nilai rendemen sebesar 90,03% cukup baik, karena nilai tersebut cukup tinggi dan memberikan produk *Food grade grease*optimal.

## KESIMPULAN

A. Penutup

1. Pada penelitian yang telah dilakukan, untuk rancang bangun alat masih belum efektif, khususnya pada pengaturan suhu dan waktu pada alat belum tersedia, sehingga tidak maksimal dalam menghasilkan produk *Food grade grease*.
2. Arang aktif sebanyak 2% merupakan perlakuan terbaik, karena menghasilkan nilai FFA, nilai kadar air yang rendah dan penampakan visual (warna) kuning terang dengan nilai berturut-turut 5.84%, 0.0498%, dan 3 (kuning terang).
3. Perlakuan penambahan konsentrasi bahan kimiapengental/*thickening agent* (LiOH) 1% dengan suhu pemanas berkisar antara 250-300$^{o}$C, selama 2-3 jam, merupakan perlakuan terbaik untuk menghasilkan kualitas *food grade grease* baik kualitasnilai daya tahan korosi 12.0, nilai titik leleh /*dropping point* 130$^{0}$C, nilai tekstur pelumas 1, nilai pH 9.45, dan nilai redemen sebesar 90.03%.

B. Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut, khususnya pada desain rancang bangun alat yang dilakukan diperlukan penggunaan dan pengaturan suhu dan waktu, sehingga akan lebih maksimal dalam pengolahan/pembuatan *Food grade grease*.

## DAFTAR PUSTAKA

Aulia, R. 2012. Pembuatan gemuk. *Skripsi*. Universitas Indonesia. Jakarta (Tidak dipublikasikan)

Badan Pusat Statistik Ketapang. 2009; Data Informasi Komoditas Unggulan Ketapang.

Destianna, Mescha., Zandy, Agustinus., Nazef., dan Puspasari, Soraya. 2007. Intensifikasi Proses Produksi Biodiesel. *Jurnal*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.

Fatih, M. 2009. Analisis Teknoekonomi Industri Food Grade Grease Dengan Bahan Dasar Minyak Sawit Di Kabupaten Purbalingga. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman. (tidak dipublukasikan).

Hambali, E. dan S. Mujdalipah. 2008. *Teknologi Bioenergi, Biodesel, Bioetanol, Biogas, Pure Plant Oil, Biobriket Dan Bio-oil*. Agro Media Pustaka. Jakarta.

Ketaren, S. 2006. *Minyak Dan Lemak Pangan*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Prihandana, R., R. Hendroko dan M. Nuramin. 2006. *Menghasilkan Biodiesel Muran, Mengatasi Polusi dan Kelangkaan BBM*. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Sudarmadji, S. B. Haryono dan Suhardi. 1996. *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.

Wartawan. 1983. *Minyak Pelumas, Pengolahan Dasar dan Cara Penggunaannya*. Gramedia. Jakarta.

Yanto, T dan A.T. Septiana. 2012. Pemanfaatan Minyak Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) Sebagai Bahan Dasar Pelumas Grease. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol. 13 (1) : 34-42.

Yanto, T., R. Naufalin dan Erminawati. 2013. Karakteristik Pelumas Food Grade Grease Berbahan Dasar Minyak Sawit Dengan Tambahan Antioksidan. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol. 14 (1): 1-8.