

POTENSI GLISEROL SEBAGAI HASIL SAMPING PENGOLAHAN MINYAK JELANTAH

Nurul Hasanah

Jurusan Kimia FMIPA UNM

Email: nurulhasanahhasbih@gmail.com

ABSTRAK

Minyak goreng erat kaitannya dengan kehidupan masyarakat dan penggunaannya terus mengalami peningkatan. Hal ini mengakibatkan terjadinya peningkatan produksi minyak jelantah atau minyak bekas. Minyak jelantah memiliki bahaya jika dikonsumsi dan dibuang langsung ke lingkungan. Untuk itu dilakukan beberapa pengolahan minyak jelantah. Minyak jelantah kebanyakan dimanfaatkan sebagai biodiesel dan sabun. Biodiesel diperoleh dari hasil reaksi transesterifikasi minyak goreng dengan metanol. Sedangkan sabun dihasilkan dari proses saponifikasi. Pada pengolahan biodiesel dan sabun dihasilkan produk samping yaitu gliserol. Gliserol ($C_3H_8O_3$) atau 1,2,3-propanetriol merupakan senyawa alkohol dengan tiga gugus hidroksil. Gliserol memiliki potensi yang besar, namun pemurniannya memerlukan biaya yang besar. Untuk itu dilakukan pengolahan limbah gliserol dengan mengubah gliserol menjadi turunannya. Gliserol tersebut dapat dimanfaatkan dalam industri makanan, farmasi, kosmetik, dan industri-industri lainnya.

Kata Kunci: *Minyak jelantah, Biodiesel, Sabun, Gliserol*

PENDAHULUAN

Minyak yang merupakan senyawa hidrokarbon banyak mengandung gliserida dan asam lemak. Minyak dapat bersumber dari tanaman dan juga dapat bersumber dari hewan. Kebanyakan minyak goreng yang sering dipakai merupakan minyak yang berasal dari tumbuhan.

Minyak goreng merupakan salah satu bahan pokok yang dikonsumsi oleh seluruh lapisan masyarakat yang digunakan dalam pengolahan bahan pangan. Minyak goreng berfungsi sebagai media penggorengan yang sangat penting dan kebutuhannya semakin meningkat.

Peningkatan jumlah penggunaan minyak goreng akan berdampak pada meningkatnya jumlah minyak goreng bekas. Minyak goreng bekas ini dapat diperoleh dari sisa industri kecil seperti penjual gorengan pinggir jalan, maupun dari penggunaan skala rumah tangga.

Minyak goreng bekas atau yang dikenal dengan minyak jelantah memiliki bahaya jika dikonsumsi dan dibuang

langsung ke lingkungan. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya-upaya untuk memanfaatkan minyak goreng bekas tersebut agar tidak terbuang dan mencemari lingkungan.

Saat ini telah dilakukan beberapa upaya dalam pemanfaatan minyak jelantah. Diantaranya dengan melakukan pemurnian kembali minyak jelantah serta pemanfaatan minyak jelantah menjadi biodiesel dan sabun. Namun pemurnian minyak jelantah tidak dapat menjadi solusi efektif, karena minyak tersebut masih dapat menimbulkan masalah kesehatan jika dikonsumsi.

Adanya pemanfaatan dari minyak jelantah menjadi biodiesel dan sabun dapat menjadi solusi dalam mengatasi masalah pembuangan limbah minyak goreng bekas. Adapun pada pengolahan minyak jelantah menjadi biodiesel dan sabun akan dihasilkan produk samping yaitu gliserol.

Gliserol ($C_3H_8O_3$) merupakan senyawa alkohol dengan tiga gugus hidroksil, pada temperatur kamar

berbentuk cairan, tidak berwarna dan berbau, kental, higroskopis dengan rasa yang manis. Gliserol terdapat secara alami dalam persenyawaan sebagai gliserida di dalam semua jenis minyak dan lemak baik dari tumbuhan maupun hewan.

Sebagai hasil samping pengolahan minyak jelantah, gliserol memiliki potensi yang besar jika dimanfaatkan. Namun, pemurnian limbah gliserol menjadi gliserol murni sangat mahal dan tidak efektif. Untuk itu diperlukan berbagai cara untuk mengolah gliserol tersebut menjadi bahan yang bermanfaat.

PEMBAHASAN

Minyak erat kaitannya dengan kehidupan masyarakat. Minyak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Bahkan minyak seringkali ditambahkan dengan sengaja ke bahan makanan dengan berbagai tujuan.

Minyak dapat bersumber dari tanaman, misalnya minyak zaitun, minyak jagung, dan minyak kelapa. Minyak juga dapat bersumber dari hewan, misalnya minyak dari ikan, lard (minyak dari babi), tallow (minyak dari sapi) (Ketaren, 1986).

Menurut Ketaren (1986), lemak dan minyak termasuk golongan lipid yaitu senyawa organik yang terdapat di alam yang tidak larut di dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik non polar karena lemak dan minyak mempunyai polaritas yang sama dengan pelarut tersebut.

Minyak yang merupakan senyawa hidrokarbon banyak mengandung gliserida dan asam lemak (Djaeni, 2004). Sebagian besar lemak dalam makanan (termasuk minyak goreng) berbentuk trigliserida. Jika terurai, trigliserida akan berubah menjadi satu molekul gliserol dan tiga molekul asam lemak bebas (Anonim, 2013).

Pengolahan bahan pangan dengan cara penggorengan kebanyakan menggunakan minyak yang berasal dari tumbuhan. Minyak goreng tersebut berfungsi sebagai medium penghantar

panas, penambah rasa gurih, dan penambah nilai kalori (Winarno, 2004).

Adanya penggunaan minyak goreng akan menghasilkan limbah berupa minyak bekas. Minyak bekas atau yang dikenal dengan minyak jelantah merupakan salah satu sumber polusi apabila dibuang sembarangan. Bila minyak ini dibuang ke lingkungan akan mencemari lingkungan berupa turunnya kadar COD dan BOD, selain itu perairan akan menimbulkan bau busuk akibat degradasi biologi (Hanif, 2009).

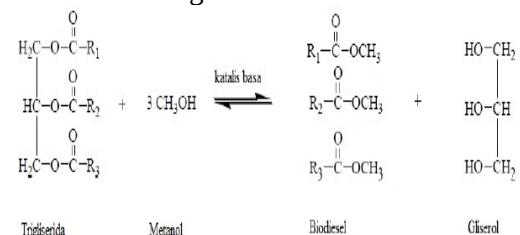
Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan melakukan pemanfaatan minyak jelantah. Saat ini minyak jelantah kebanyakan dimanfaatkan sebagai biodiesel.

Biodiesel merupakan bahan bakar pengganti solar. Biodiesel diperoleh dari hasil reaksi transesterifikasi minyak goreng dengan metanol.

Transesterifikasi merupakan reaksi reversible, dimana trigliserida berubah secara sempurna menjadi digliserida, monogliserida, dan terakhir menjadi gliserin. Reaksi transesterifikasi mengubah trigliserida (96-98% minyak) dan alkohol menjadi ester dengan sisa gliserin sebagai produk sampingnya (Majid, 2012).

Pada proses transesterifikasi minyak jelantah dalam pembuatan biodiesel, gliserol berada pada lapisan bawah sedangkan biodiesel berada pada lapisan atas. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan massa jenis di antara keduanya.

Menurut Majid (2012), keseluruhan reaksi transesterifikasi dapat dituliskan sebagai berikut:



Reaksi tersebut berlangsung pada temperatur dan tekanan yang rendah

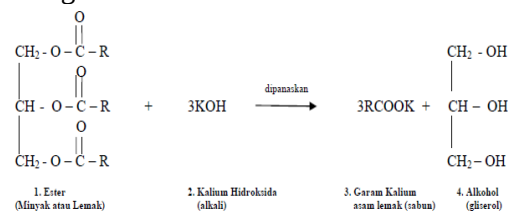
dengan katalis basa untuk mengubah trigliserida menghasilkan senyawa ester metil asam lemak yang merupakan biodiesel itu sendiri dan gliserol sebagai produk samping atau limbahnya.

Menurut Hanif (2009), reaksi tersebut dapat menghasilkan biodiesel hingga 98%. Sedangkan menurut Purwadi (2013), untuk 9 kg biodiesel yang dihasilkan, akan dihasilkan pula sekitar 1 kg crude glycerol sebagai produk samping.

Selain biodiesel, minyak jelantah juga dapat dimanfaatkan dengan mengolahnya menjadi sabun. Sabun merupakan senyawa natrium atau kalium dengan asam lemak dari minyak nabati atau lemak hewani berbentuk padat, lunak atau cair, dan berbusa (Ketaren, 1986).

Sabun dihasilkan dari proses saponifikasi, yaitu hidrolisis lemak menjadi asam lemak dan gliserol dalam kondisi basa. Pembuat kondisi basa yang biasa digunakan adalah natrium hidroksida (NaOH) dan kalium hidroksida (KOH). Jika basa yang digunakan adalah NaOH, maka produk reaksi berupa sabun keras (padat), sedangkan jika basa yang digunakan berupa KOH maka produk reaksi berupa sabun cair (Ketaren, 1986).

Hasil lain dari reaksi saponifikasi ialah gliserol, selain C_{12} dan C_{16} , sabun juga disusun oleh gugus asam karboksilat (Ketaren, 1986). Adapun reaksinya sebagai berikut:

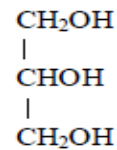


Seiring meningkatnya produksi biodiesel dan sabun, gliserol yang dihasilkan akan semakin melimpah. Namun, gliserol yang dihasilkan melalui proses ini memiliki nilai ekonomi yang rendah karena masih mengandung pengotor (Purwadi, 2013).

Sementara itu gliserol ini tidak bisa langsung dibuang ke lingkungan karena

kandungan bahan organiknya yang tinggi. Oleh karena itu, diperlukan suatu penelitian untuk mencari pengolahan limbah gliserol menjadi produk lain yang lebih potensial (Purwadi, 2013).

Gliserol atau 1,2,3-propanetriol merupakan senyawa alkohol dengan tiga gugus hidroksil (Prasetyo, 2012). Struktur kimia dari gliserol ($C_3H_8O_3$) adalah sebagai berikut:



Pemakaian kata gliserol dan gliserin sering membuat orang bingung. Gliserol dan gliserin adalah sama, tetapi pemakaian kata gliserol biasa dipakai jika kemurnian rendah sedangkan pemakaian kata gliserin dipakai untuk kemurnian yang tinggi. Tetapi secara umum, gliserin merupakan nama dagang dari gliserol (Anonim, 2013).

Gliserol atau gliserin, pada temperatur kamar berbentuk cairan memiliki warna bening seperti air, kental, tidak berbau, higroskopis dengan rasa yang manis. Gliserol terdapat secara alami dalam persenyawaan sebagai gliserida didalam semua jenis minyak dan lemak baik dari tumbuhan maupun hewan. Sejak 1949 gliserol juga diproduksi secara sintetis dari propilen (Anonim, 2011). Konsentrasi gliserol dapat diukur dengan metode titrasi menggunakan asam periodat.

Menurut Anonim (2011), terdapat beberapa proses pembuatan gliserol dari minyak dan lemak, yaitu:

1. Proses Refining (pemurnian) minyak dan lemak

Metode pemurnian minyak dan lemak dapat dilakukan dengan berbagai cara diantaranya: *Proses kettle refining* (dengan metode reaktor batch, metode ini menggunakan reaktor yang berbentuk tangki silinder, dilengkapi dengan koil pemanas dan pengaduk. Pada proses ini dihasilkan sabun dan gliserol yang dipisahkan menggunakan separator, dan

gliserol yang diperoleh memiliki kadar rendah), *continous centrifugal refining* (digunakan untuk pemurnian minyak dengan tingkat kehilangan minyak rendah dan berbagai proses dengan menggunakan reagen. Proses ini digunakan untuk pembuatan sabun. Pada prosesnya campuran dipisahkan dengan pengadukan yang dirancang khusus, dimana minyak akan mengalir ke tangki penyimpanan minyak yang selanjutnya dilakukan pemisahan untuk memperoleh gliserol. Metode ini berdasarkan perbedaan densitas minyak dan gliserol sehingga akan terjadi pemisahan).

2. Ekstraksi cair-cair (Ada dua proses yang digunakan, yakni menggunakan furfural dan propana)

Metode ekstraksi cair-cair yang menggunakan furfural tergantung pada penggunaannya dapat dicampur dengan minyak gliserin dengan perubahan temperatur. Furfural mampu memisahkan campuran minyak menjadi dua fraksi, dimana satu fraksi akan banyak mengandung minyak gliserin dan lainnya banyak mengandung uap. Kelemahan dari proses ini adalah produk yang dihasilkan lebih banyak minyak dan lemak dibandingkan dengan gliserol yang diperoleh (gliserol yang dihasilkan kurang memuaskan baik kualitas maupun kuantitas). Selain itu perlu dilakukan pengolahan lanjut untuk memperoleh kemurnian gliserol yang diinginkan).

3. Proses Alkoholisis

Alkoholisis minyak dan lemak dengan alkohol monohidroksi alifatik seperti methanol dapat dikatalisa dengan asam atau alkali akan tetapi reaksi dengan katalis alkali (misalnya sodium) pada umumnya laju reaksinya lebih cepat, lebih sempurna dan temperaturnya lebih rendah. Gliserol dapat dihasilkan dengan cara interesterifikasi trigliserida dengan methanol. Minyak diinteresterifikasi menjadi gliserol pada temperatur 80°C dengan menggunakan katalis NaOH dalam reaktor. Gliserol dan metanol kemudian dipisahkan dari metil ester.

Larutan metanol dapat dipisahkan dalam kolom separator sedangkan gliserol yang terbentuk dimurnikan secara penyulingan (destilasi), sehingga dihasilkan gliserol dengan kemurnian 90%. Kelemahan dari proses ini adalah diperlukan biaya untuk mengadakan reaktor metanol dan katalis NaOH, dan reaksi yang terjadi relatif lebih lambat dibandingkan dengan proses hidrolisa serta diperlukan tambahan peralatan.

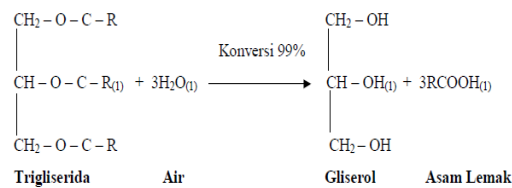
4. Proses Enzimatis

Sejak awal tahun 80-an telah dimulai pengembangan proses pengolahan minyak nabati secara enzimatis. Proses ini disamping memerlukan energi relatif rendah karena bekerja pada suhu yang relatif rendah (30-60°C) dan tekanan 1 atm. Kerusakan reaktan maupun produk dapat dihindari serta limbah yang dihasilkan relatif lebih sedikit. Kelemahan dari proses ini adalah waktu yang relatif lebih lama (5hari) dibandingkan dengan proses kimia.

5. Proses Hidrolisa

Proses hidrolisa dilakukan pada tekanan tinggi. Proses hidrolisa biasanya dijaga pada suhu 240-260°C dan tekanan 45-60 atm. Pada umumnya derajat pemisahan biasanya mencapai 95%. Dasar pemilihan proses tersebut adalah: Proses pemisahan gliserol dan asam lemak lebih cepat dan produk yang dihasilkan lebih maksimal dibandingkan dengan proses lainnya, prosesnya cukup sederhana dan tidak menggunakan bahan tambahan, alat yang digunakan relatif sedikit, pada produksi pabrik skala besar diperlukan biaya awal yang lebih murah, karena beberapa pertimbangan yaitu alat dan bahan yang relative sederhana serta bahan baku dan mudah diperoleh di daerah sekitar lokasi pabrik yang akan didirikan.

Dalam hal ini proses hidrolisa yang terjadi adalah:



Gliserol yang dihasilkan dari hidrolisa lemak atau minyak pada unit fat splitting (reaksi hidrolisa antara air dan minyak menghasilkan gliserol dan asam lemak.) ini masih terkandung dalam air manis (sweet water). Kandungan gliserol dalam air manis biasanya diuapkan untuk mendapatkan gliserol murni (gliserin). Biasanya untuk pemurnian gliserol ini memerlukan beberapa tahap proses, seperti: Pemurnian dengan sentrifuse, Evaporasi, dan Filtrasi (Anonim, 2013).

6. Proses Saponifikasi

Pada umumnya proses pembuatan sabun dilakukan dengan reaksi saponifikasi. Kelemahan dari proses ini adalah diperlukan biaya untuk pengadaan reaktan NaOH dan diperlukan tambahan peralatan.

Meskipun gliserol murni banyak digunakan dalam industri makanan, farmasi, kosmetik, atau juga dapat digunakan untuk pengolahan air dan industri-industri lainnya, pemurnian limbah gliserol (hasil samping dari pengolahan minyak) menjadi gliserol murni sangat mahal dan tidak efektif (Purwadi, 2013). Untuk itu dilakukan beberapa cara untuk mengolah gliserol menjadi bahan bermanfaat.

Pengolahan gliserol menjadi produk yang berguna dapat dilakukan dengan berbagai cara, di antaranya dengan menggunakan katalis kimia melalui proses gliserol hidrogenolisis menjadi produk 1,2-propanadiol (Purwadi, 2013). Gliserol juga dapat dikonversi menjadi dihidroksiaseton melalui proses oksidasi fasa cair dengan udara menggunakan katalis platinum pada pH tertentu (). Pengolahan gliserol melalui proses mikrobiologis dengan menggunakan bantuan mikroorganisme yang mana gliserol dalam substrat

digunakan sebagai sumber energi dan sumber karbon (Purwadi, 2013).

Selain itu pengolahan gliserol juga dapat dilakukan dengan mengubah gliserol menjadi turunannya. Metode yang banyak digunakan untuk memproduksi produk turunan gliserol adalah dengan melakukan esterifikasi gliserol. Produk dari konversi gliserol ini bersifat ramah lingkungan dan terbarukan karena bukan merupakan turunan dari minyak bumi.

Menurut Prasetyo (2012), beberapa contoh turunan gliserol atau gliserin serta pemanfaatannya adalah sebagai berikut:

1. Gliserin klasik yakni gliserol tri-nitrat digunakan sebagai bahan peledak.
2. Produk GMS (glycerol monostearat) untuk surfaktan non-ionik pada industri oleokimia, dalam shampoo sebagai pearizing agent, emulsifier dan lotion, dan dalam industri makanan (ice cream, butter, dll) sebagai opacifier.
3. Ester gliserol gondorukem maleat dapat digunakan pada cat termoplastik untuk jalan, perekat tahan panas, cat dan formulasi tinta cetak.
4. TTBG (Tri-Tetra Butyl Glycerol) dapat dijadikan bahan aditif untuk biodiesel sendiri agar jumlah gas CO dan partikel emisi dapat berkurang dengan terjadinya pembakaran yang lebih sempurna.
5. TAG (Tri Acetyl Glycerol) / Triacetin, dapat dijadikan aditif pada biodiesel sendiri dan dipakai dalam industri kosmetik.
6. Produk gliserol tribenzoat digunakan untuk aplikasi bahan plasticizer untuk industri polimer, bahan tambahan pada makanan, bahan anti air pada tinta printer, bahan pada pewarna kuku dan untuk tambahan citrus oil.
7. Gliserol trihepthanoate digunakan sebagai plasticizer yang ramah lingkungan dengan kelebihan yaitu: bebas pthalat dan mudah dilelehkan dan penguapan rendah.
8. Poligliserol yang digunakan sebagai bahan antifogging dan antistatik atau

minyak pelumas dapat diperoleh melalui proses eterifikasi gliserol (Purwadi, 2013).

Penggunaan gliserol dari pengolahan minyak jelantah sebagai plasticizer memiliki potensi yang besar. Khususnya digunakan dalam pembuatan biodegradable plastik yang akan memudahkan proses degradasi dari plastik.

Gliserol merupakan plasticizer yang biasa digunakan dalam industri makanan dan merupakan plasticizer yang efektif karena memiliki kemampuan untuk mengurangi ikatan hidrogen internal pada ikatan intermolekuler film (Anonim, 2008). Selain itu, karena gliserol merupakan bahan yang murah, sumbernya mudah diperoleh, dapat diperbaharui, ramah lingkungan karena mudah terdegradasi di alam (Wardhani, 2011).

Penambahan plasticizer pada material polimer dimaksud agar diperoleh sifat-sifat fisik yang diinginkan seperti derajat kekerasan dan kelenturan, sehingga bahan thermoplastik tersebut dapat dengan mudah dibentuk menjadi berbagai jenis barang. Selain itu, penambahan plasticizer diharapkan dapat mengatasi sifat rapuh dari film (Aritonang, 2009).

KESIMPULAN

Penggunaan minyak goreng terus mengalami peningkatan. Hal ini mengakibatkan peningkatan produksi minyak jelantah atau minyak bekas. Minyak jelantah kebanyakan dimanfaatkan sebagai biodiesel dan sabun. Dan pada pengolahan biodiesel dan sabun dihasilkan produk samping yaitu gliserol. Gliserol memiliki potensi yang besar, namun pemurniannya memerlukan biaya yang besar. Untuk itu dilakukan pengolahan limbah gliserol yang dapat dimanfaatkan dalam industri makanan, farmasi, kosmetik, dan industri-industri lainnya.

SARAN

1. Sebaiknya dilakukan penelitian untuk mencari metode yang efektif dan lebih ekonomis dalam pemurnian limbah gliserol yang merupakan produk samping dari pengolahan minyak jelantah.
2. Sebaiknya dilakukan penelitian untuk menguji pengaruh penggunaan gliserol dari minyak jelantah sebagai plasticizer pada pembuatan biodegradable plastik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008. *Edible Film*. <http://repository.usu.ac.id>. Diakses pada tanggal 11 Maret 2014.
- Anonim. 2011. *Gliserol*. <http://staff.undip.ac.id>. Diakses pada tanggal 11 Maret 2014.
- Anonim. 2013. *Gliserin*. <http://repository.usu.ac.id>. Diakses pada tanggal 11 Maret 2014.
- Anonim. 2013. *Lemak dan Minyak*. <http://repository.usu.ac.id>. Diakses pada tanggal 11 Maret 2014.
- Anwar, Reskiati Wiradhika, dkk. 2012. *Studi Pengaruh Suhu Dan Bahan Pangan Terhadap Stabilitas Minyak Kelapa Selama Proses Penggorengan*. Skripsi. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.
- Aritonang, S.N. dan Melia, S. 2009. *Pemanfaatan Hasil Ikutan Pengolahan Susu (Whey) untuk Dijadikan Edible Film dengan Penambahan Plasticizer Gliserol*. Artikel Hasil Penelitian Fundamental. Fakultas Peternakan/Produksi Ternak Universitas Andalas.
- Djaeni, Moh, dkk. 2004. *Sintesa Bahan Bakar Hidrokarbon dari Minyak Goreng Bekas melalui Proses Saponifikasi Dilanjutkan Thermal-Cracking*. Semarang: Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Hanif. 2009. Analisis Sifat Fisika dan Kimia Biodiesel dari Minyak

- Jelantah sebagai Bahan Bakar Alternatif Motor Diesel. *Jurnal Teknik Mesin*, Vol. 6, No. 2.
- Ketaren, S., 2008. *Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Majid, Astsari Abdul, dkk. 2012. *Pembuatan Biodiesel dari Minyak Jelantah dengan Menggunakan Iradiasi Gelombang Mikro* Simposium Nasional Rapi Xi Ft Ums.
- Prasetyo, Ari Eko, dkk. 2012. Potensi Gliserol dalam Pembuatan Turunan Gliserol melalui Proses Esterifikasi. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, Vol. 10, Issue 1: 26-31.
- Purwadi, R., Dkk. 2013. Pengolahan Gliserol, Limbah Biodiesel, menjadi Produk Bermanfaat melalui Proses Biologis 1: Pemilihan Mikroba Potensial. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, Vol. 11, No. 4.
- Sartika, Ratu Ayu Dewi. 2009. Pengaruh Suhu dan Lama Proses Menggoreng (*Deep Frying*) terhadap Pembentukan Asam Lemak Trans. *MAKARA, SAINS*, Vol. 13, No. 1: 23-28.
- Setiawati, E. dan Edwar, F. 2012. Teknologi Pengolahan Biodiesel dari Minyak Goreng Bekas dengan Teknik Mikrofiltrasi dan Transesterifikasi sebagai Alternatif Bahan Bakar Mesin Diesel. *Jurnal Riset Industri* Vol. VI No. 2:117-127.
- Utomo, Arief Wahyu. 2013. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Karakteristik Fisikokimiawi Plastik Biodegradable. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, Vol. 1, No. 1.
- Wardhani, Riesca Ayu Kusuma, dkk. 2011. *Sintesis dan Karakterisasi Bioselulosa–Kitosan dengan Penambahan Gliserol Sebagai Plasticizer*. Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.