

Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Metode Adsorpsi Dengan Arang Aktif Serbuk Gergaji Kayu Sebagai Adsorben

Wahyudi, Andri Kurniawan*, Mustafa

Program Studi S1 Terapan Teknologi Kimia Industri, Jurusan Teknik Kimia

Politeknik Negeri Samarinda

Email : suksesbarokah@ymail.com

ABSTRAK

Minyak goreng merupakan kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia. Pemakaian minyak goreng secara terus menerus pada temperatur tinggi dapat menghasilkan minyak bekas yang tidak layak konsumsi. Pada saat proses pemanasan tinggi minyak akan menghasilkan bilangan asam dan senyawa peroksida yang tinggi. Agar minyak jelantah dapat dimanfaatkan kembali, maka diperlukan pengolahan untuk meningkatkan kualitas minyak jelantah. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kemampuan arang aktif dari serbuk gergaji kayu untuk menurunkan asam lemak bebas (ALB) dan bilangan peroksida agar dapat mengurangi penumpukan limbah minyak jelantah dan dapat meningkatkan kualitas minyak jelantah yang layak konsumsi serta memenuhi standar SNI 01-3741-2013. Pada penelitian ini dilakukan proses pemurnian dengan menggunakan metode adsorpsi dengan arang aktif dari serbuk gergaji kayu sebagai adsorben. Proses adsorpsi dilakukan dengan variabel massa yaitu 2 gram, 4 gram, 6 gram, 8 gram, 10 gram, 12 gram dan 14 gram. Hasil penelitian ini menunjukkan, bahwa pada massa 12 gram minyak memiliki bilangan asam sebesar 0,4333%, bilangan peroksida sebesar 2,7294 Mek/Kg. Ini menunjukkan bahwa hasil bilangan asam lemak bebas dan bilangan peroksida minyak jelantah hasil pemurnian telah memenuhi syarat dari standar mutu yang ditetapkan oleh SNI sebagai syarat mutu minyak goreng.

Kata kunci: Adsorpsi, arang aktif, bilangan asam, bilangan peroksida

ABSTRACT

Cooking oil is a basic need for human life. Continuous use of cooking oil at high temperatures can produce used oil that is not suitable for consumption. During the high-heating process, the oil will produce high acid numbers and peroxide compounds. In order for used cooking oil to be reused, processing is needed to improve the quality of used cooking oil. This study aims to study the ability of activated charcoal from sawdust to reduce free fatty acids (FFA) and peroxide levels in order to reduce the accumulation of used cooking oil waste and to improve the quality of used cooking oil that is suitable for consumption and meets SNI 01-3741-2013 standards. In this study, a purification process was carried out using the adsorption method with activated charcoal from sawdust as an adsorbent. The adsorption process was carried out with mass variables, namely 2 g, 4 g, 6 g, 8 g, 10 g, 12 g and 14 g. The results of this study indicate that at a mass of 12 g the oil has an acid number of 0.4333%, a peroxide value of 2.7294 Mek/Kg. This shows that the results of the free fatty acid number and peroxide value of the refined used cooking oil have met the requirements of the quality standards set by SNI as the quality requirements for cooking oil.

Keywords: Adsorption, activated charcoal, acid number, peroxide value

PENDAHULUAN

Masyarakat pada umumnya memakai kembali minyak goreng yang sudah dipakai atau disebut minyak jelantah, konsumsi minyak goreng kelapa sawit pada tahun 2018 yaitu sebesar 8.233 ton/tahun. Secara fisik, minyak goreng yang baru dipakai satu-dua kali masih terlihat jernih sehingga cenderung untuk dipakai kembali. Alasan yang paling utama adalah penghematan biaya. Minyak jelantah harganya lebih murah sehingga biaya menjadi lebih kecil dibanding apabila memakai minyak goreng kemasan baru (Suroso, 2013). Penggunaan minyak goreng secara berulang-ulang dan kontinyu pada proses penggorengan akan mengakibatkan terjadinya reaksi degradasi sehingga menurunkan kualitas minyak goreng (Nasrun, dkk., 2017). Minyak goreng yang telah digunakan berulang-ulang akan mengalami penurunan kualitas.

Berdasarkan hasil analisis kandungan nilai peroksida pada minyak jelantah, semakin tinggi tingkat frekuensi penggorengan, nilai peroksidanya juga semakin tinggi, dan juga nilai asam lemak bebas minyak goreng bekas penggorengan berulang kali tersebut ternyata jauh lebih tinggi untuk itu diperlukan suatu upaya untuk menaikkan kualitas minyak jelantah dengan cara penjernihan minyak jelantah ini dengan menggunakan metode adsorpsi.

Metode adsorpsi merupakan suatu proses penjerapan oleh padatan tertentu terhadap zat tertentu yang terjadi pada permukaan zat padat karena adanya gaya tarik atom atau molekul pada permukaan zat padat tanpa meresap ke dalam. Adanya gaya ini padatan cenderung menarik molekul-molekul yang lain yang bersentuhan dengan permukaan padatan, baik fasa gas atau fasa larutan ke dalam permukaannya. Akibatnya, konsentrasi molekul pada permukaan menjadi

lebih besar dari pada fasa gas atau zat terlarut dalam larutan (Midwar dkk., 2018).

Proses utama dalam penjernihan minyak jelantah ini menggunakan metode adsorpsi dengan variable responnya adalah kadar bilangan asam dan bilangan peroksida dalam minyak jelantah dengan memvariasikan massa arang aktif dan waktu adsorpsi pada minyak jelantah.

Pada penelitian Wijayanti, dkk. (2012) menggunakan arang aktif dari Serbuk Gergaji Kayu Ulin dengan memvariasikan massa arang aktif yang digunakan adalah 5 gram, 10 gram dan 15 gram serta memvariasikan waktu adsorpsi yang digunakan yaitu selama 40 menit, 60 menit dan 80 menit. Dengan variabel respon yang dianalisa dari penelitian ini adalah dan persentase daya angka asam, bilangan peroksida dan bilangan penyabunan. Hasil penelitian ini didapatkan hasil terbaik dengan massa arang aktif 15 gram dan dengan waktu pengadukan selama 80 menit. Dengan nilai angka asam sebesar 0,224 mgKOH/gram, bilangan peroksida sebesar 10 mg eq/gram, sedangkan pada bilangan penyabunan yang memenuhi standar adalah dengan arang aktif 10 gram dan waktu pengadukan 40 menit yaitu sebesar 200,09 mgKOH/gram.

Pada penelitian Yustinah dan Hartini (2011) menggunakan arang aktif dari sabut kelapa dengan memvariasikan massa adsorpsi yang digunakan yaitu sebesar 2 gram, 4 gram, 6 gram, 8 gram, 10 gram dan 12 gram, sedangkan variabel tetapnya adalah waktu adsorpsi yaitu selama 60 menit. Dengan variabel respon dari penelitian ini adalah bilangan peroksida dan warna pada minyak jelantah setelah di adsorpsi dengan parameter analisa standar mutu yang ditetapkan oleh SNI. Dari penelitian ini diperoleh massa arang aktif sebagai adsorben yang ideal untuk penurunan bilangan peroksida adalah sebesar 10gram dengan konsentrasi bilangan peroksida sebesar 1,99 meq/Kg, sedangkan untuk

penurunan warna massa yang paling ideal adalah sebesar 12gram dengan absorbansi warna yaitu sebesar 0,127 ABS.

Adsorpsi dapat terjadi antara fasa padat-cair, padat-gas atau gas-cair. Molekul yang terikat pada bagian antarmuka disebut adsorbat, sedangkan permukaan yang menyerap molekul-molekul adsorbat disebut adsorben. Pada adsorpsi, interaksi antara adsorben dengan adsorbat hanya terjadi pada permukaan adsorben. Adsorben yang biasa digunakan adalah arang aktif. Arang aktif biasanya dibuat dari bahan berbasis karbon, seperti batubara, lignin, bahan lignoselulosa, polimer sintesis, dan limbah karbon. Arang aktif adalah material yang berbentuk butiran atau bubuk yang berasal dari material yang mengandung karbon misalnya tulang, kayu lunak, sekam, tongkol jagung, tempurung kelapa, sabut kelapa, ampas penggilingan tebu, ampas pembuatan kertas, serbuk gergaji kayu keras, batubara dan sebagainya.

METODOLOGI

Jalan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Samarinda. Sampel bahan baku, yaitu minyak jelantah yang didapatkan dari tempat jual beli minyak jelantah di daerah Gunung Lipan Samarinda Seberang dan arang aktif yang digunakan untuk pengaplikasian pemurnian minyak jelantah didapat dari pemanfaatan hasil penelitiannya Manurung (2021) yaitu hasil produk arang aktif dari serbuk gergaji kayu. Proses analisa ini bertujuan untuk memurnikan kembali minyak jelantah sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan SNI 01-3741-2013.

Rancangan Penelitian

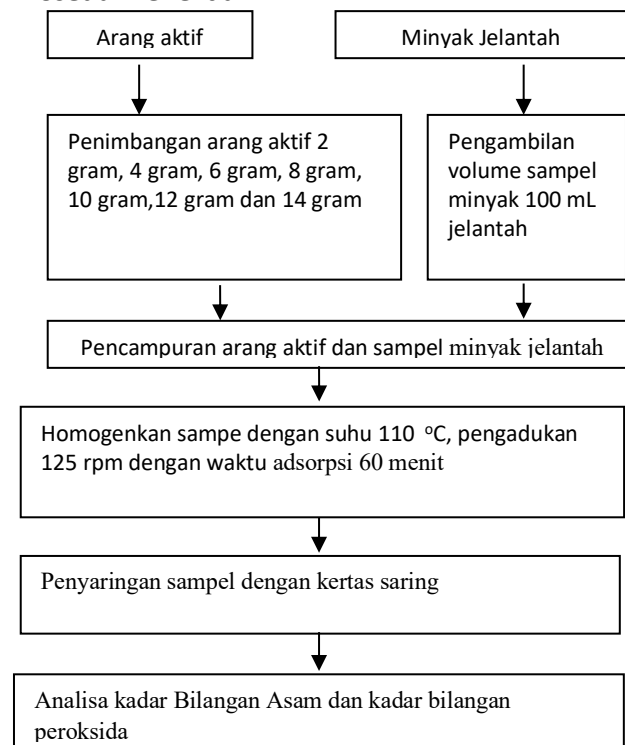
Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian adalah : variabel tetap yakni volume minyak jelantah yang akan di adsorpsi = 100 mL, Temperatur adsorpsi = 110 °C, Waktu

adsorpsi = 60 menit, Kecepatan pengadukan = 125 rpm, Ukuran partikel arang aktif = 80 mesh, Bilangan iod arang aktif serbuk Gergaji kayu = 812,0556 mg/gr dan variabel berubah yakni Massa arang aktif = 2 gram, 4 gram, 6 gram, 8 gram, 10 gram, 12 gram dan 14 gram serta variabel respon yakni Bilangan Asam Lemak Bebas dan Bilangan peroksida.

Alat dan Bahan Penelitian

Adapun peralatan yang digunakan pada penelitian ini, antara lain : Gelas Ukur 250 mL, Pompa Vacuum, Neraca Massa, Erlenmeyer 50 mL, Magnetik strirer, Gelas Beaker, Hot plate, Spatula, Erlenmeyer 250 mL, Kertas Saring no.42, Buret, Oven, Pipet tetes, dan Pipet Tetes sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Minyak jelantah, Arang aktif dari Serbuk Gergaji Kayu, Indikator pp, NaOH 0,1 N yang sudah distandarisasi, Etanol netral, Aquadest, Na₂S₂O₃ 0,01 N yang sudah distandarisasi, Asam asetat glasial, Koloroform, KI jenuh, Amilum 1%

Prosedur Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Prosedur Penelitian

Preparasi Sampel

1. Analisa minyak jelantah. Analisa dilakukan dengan menentukan bilangan asam dan bilangan peroksida minyak jelantah sebelum di adsorpsi.
2. Analisa minyak goreng merek sovia. Analisa dilakukan dengan menentukan bilangan asam dan bilangan peroksida minyak goreng merek sovia sebagai pembanding.

Prosedur Adsorpsi

1. Mengambil sampel minyak jelantah sebanyak 100 mL menggunakan gelas ukur 100 mL.
2. Menimbang arang aktif dengan massa 2 gram yang sudah ditentukan.
3. Mancampurkan sampel minyak jelantah dan arang aktif kedalam Erlenmeyer 250 mL
4. Mengaduk sampel hingga homogen dengan menggunakan alat magnetik stirrer dengan kecepatan pengadukan 125 rpm selama 60 menit dengan suhu 110 °C
5. Menyaring sampel dan arang aktif menggunakan kertas saring dan pompa vacuum
6. Menganalisa kandungan kadar bilangan asam dan kadar bilangan peroksida
7. Mengulangi prosedur kerja pada point 2 sampai 6 dengan variasi massa arang aktif yaitu 4 gram, 6 gram, 8 gram, 10 gram, 12 gram dan 14 gram

Prosedur Analisa Minyak

Prosedur Analisa Kadar Bilangan Asam SNI 01-3741-2013

1. Menimbang minyak sebanyak 10 gram dan memasukan kedalam Erlenmeyer 250 mL menambahkan 50 mL etanol netral.

2. Memanaskan minyak selama 10 menit dan mengaduk dengan magnetic stirrer untuk melarutkan asam lemak bebas.
3. Mendinginkan larutan minyak dan etanol dan menambahkan indikator pp sebanyak 3 tetes.
4. Menitrasi larutan minyak dengan larutan 0,1 N NaOH standar hingga berubah warna menjadi merah muda dan tidak hilang selama 10 detik.

$$\text{Bilangan asam} = \frac{(\text{ml NaOH} \times \text{N NaOH} \times \text{BM NaOH})}{(\text{Bobot sampel(gram)})}$$

Keterangan:

ml NaOH = jumlah NaOH untuk titrasi (ml)

N NaOH = Konsentrasi larutan NaOH (Normalitas)

BM NaOH = Bobot Molekul NaOH (39,997)

Bobot Contoh = Bobot Sampel (gram)

Analisa Kadar Bilangan Peroksida SNI 01-3741-2013

1. Menimbang minyak seberat 5 gram dan memasukan kedalam Erlenmeyer 250 mL.
2. Menambahkan sebanyak 50 mL campuran larutan asam asetat glasial-kloroform dengan perbandingan 3:2 dan diaduk hingga homogen.
3. Menambahkan 0,5 mL larutan kalium iodide jenuh dan dibuat tertutup, dan dikocok selama 1 menit
4. Menambahkan 30 mL aquadest
5. Menitrasi dengan Na₂S₂O₃ 0,01 N yang sudah distandarisasi sampai warna kuning hampir hilang
6. Menambahkan 0,5 mL larutan amilum 1% hingga terjadi perubahan warna menjadi biru dan menitrasi kembali sampai warna biru mulai hilang.
7. Perhitungan bilangan peroksida dalam 1000 gram sampel

Bil.Peroksida (mg eq/Kg)=(V Na₂S₂O₃ (ml)×N Na₂S₂O₃ × 1000)/(Bobot Sampel (gr)

N Na₂S₂O₃: Normalitas larutan Na₂S₂O₃

Keterangan

Mek/Kg: Kadar bilangan peroksida

V Na₂S₂O₃: Volume titrasi Na₂S₂O₃ (V titrasi – V blanko)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Pengamatan

Tabel 1. Data Analisis Minyak Baru

Analisa Minyak Minyak Baru	Standar Kualitas Berdasarkan SNI 01-3741-2013			
Bilangan Asam (mg NaOH/gr)	Bilangan Perioksida (MekO ₂ /Kg)	Syarat Bilangan Asam (mg NaOH/gr)	Syarat Bilangan Perioksida (MekO ₂ /Kg)	Kualitas
0,1474	0,9076	Maks 0,6	Maks 10	Memenuhi Standar

Tabel 2. Data Analisa Bilangan Asam Minyak Jelantah

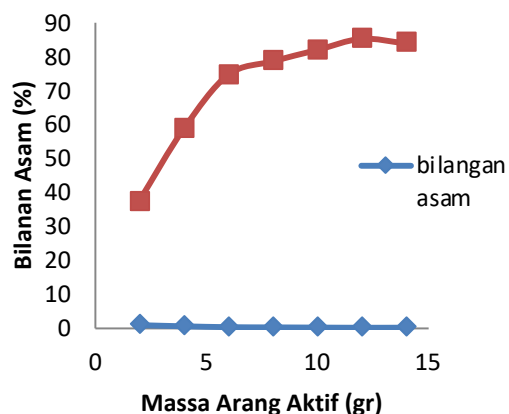
No	Waktu (menit)	Massa Arang Aktif (gr)	Bilangan asam	Bilangan asam	Standar Kualitas Berdasarkan SNI 01-3741-2013	
			Sebelum Adsorpsi (mgNaOH/gr)	Setelah Adsorpsi (mgNaOH/gr)	Persyaratan	Kualitas
1.		2		0,8682		Belum memenuhi
2.	60	4	1,3864	0,5728	Maks 0,6 mg NaOH/gr	Memenuhi Standar
3.		6		0,3512		Memenuhi Standar
4.		8		0,2957		Memenuhi Standar
5.		10		0,2494		Memenuhi Standar
6.		12		0,2034		Memenuhi Standar
7.		14		0,2218		Memenuhi Standar

Tabel 3. Data Analisa Bilangan Peroksida (Meq/Kg) Minyak Jelantah

No	Waktu (menit)	Massa Arang Aktif (gr)	Bilangan Peroksida Sebelum Adsorpsi (Mek/Kg)	Bilangan Peroksida Setelah Adsorpsi (Mek/Kg)	Standar Kualitas Berdasarkan SNI 01-3741-2013	
					Persyaratan	Kualitas
1.		2		11,7107		Belum Memenuhi
2.		4		7,7028		Memenuhi Standar
3.		6		6,1617		Memenuhi Standar
4.		8		5,6370		Memenuhi Standar
5.	60	10	19,4682	4,5388	Maks 10 (Mek/Kg)	Memenuhi Standar
6.		12		2,7294		Memenuhi Standar
7.		14		2,9950		Memenuhi Standar

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kualitas dari minyak jelantah dengan arang aktif dari serbuk gergaji kayu sebagai adsorben dengan parameter analisa antara lain yaitu bilangan asam dan bilangan peroksida. Analisa pertama yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisa Bilangan asam pada minyak jelantah. Grafik hubungan antara Bilangan asam dengan penurunan bilangan asam dapat dilihat pada gambar 2



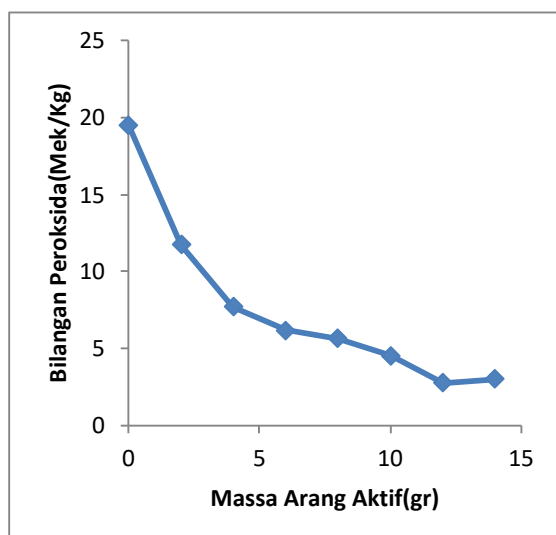
Gambar 2. Grafik hubungan antara Bilangan asam dengan penurunan bilangan asam

Pada gambar 2, dapat dilihat pengaruh massa arang aktif pada penurunan persentase FFA sangat tinggi bilangan asam lemak pada minyak jelantah sebelum adsorpsi adalah sebesar 2,9533 dan setelah melalui proses adsorpsi bilangan asam lemak mengalami penurunan yang cukup besar pada massa 12 gram yaitu sebesar 0,4333 dengan persentase penurunan FFA adalah sebesar 85,3282%, sedangkan pada massa 14 gram bilangan asam lemak mengalami kenaikan yaitu sebesar 0,4726 dengan persentase penurunan FFA adalah sebesar 83,9975%.

Hal ini menunjukkan bahwa pada massa 14 gram arang aktif pada minyak jelantah sudah tidak mampu menyerap minyak atau mengalami fase jenuh sehingga mengakibatkan bilangan asam lemak atau FFA pada minyak jelantah mengalami kenaikan.

Pada gambar 3, menjelaskan hubungan antara bilangan peroksida dengan massa arang aktif dalam proses penurunan bilangan peroksida, bilangan peroksida pada saat sebelum dilakukan adsorpsi adalah sebesar 19,4682 Mek/Kg setelah dilakukan adsorpsi dengan variasi massa yang telah

ditentukan hasil bilangan peroksida mengalami penurunan dan pada massa 4 gram didapatkan bilangan peroksida sebesar 7,7028 Mek/Kg yang sudah memenuhi dari standar SNI 01-3741-2013 yaitu sebesar 10 Mek/Kg.



Gambar 3. Grafik Hubungan Bilangan Peroksida Vs Massa Arang Aktif Pada Minyak Jelantah

Penurunan bilangan peroksida dari massa 4 gram sampai di massa 12 gram mengalami penurunan dan mendapatkan titik optimum pada massa 12 gram dengan bilangan peroksida 2,7294 Mek/Kg, sedangkan pada massa 14 gram bilangan peroksida mengalami kenaikan, namun tetap sesuai standar SNI 01-3741-2013 bilangan peroksida pada massa 14 gram masih memenuhi syarat kualitas minyak layak pakai.

KESIMPULAN

Pada penelitian pemurnian minyak jelantah dari Arang aktif Serbuk Gergaji Kayu dilakukan dengan penentuan bilangan asam lemak atau FFA dan Bilangan peroksida didapatkan hasil terbaik yaitu pada massa 12 gram yaitu sebesar 0,4333% (%FFA) dan 2,7294 Mek O₂/Kg (PV) .

Pada hasil penelitian ini sudah memenuhi dari standar SNI 01-3741-2013.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat Politeknik Negeri Samarinda (P2M POLNES) yang telah memberikan kesempatan untuk meneliti, dan mendapatkan hibah jurnal penelitian dengan skema : Penelitian Mandiri serta segala pihak yang telah mendukung demi kelancaran berjalannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisai Nasional. (2013). *Syarat Muru Minyak Goreng SNI 3762-13*. [Http://www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id). Diakses Pada Tanggal 16 Oktober 2019.
- Manurung, Lasriyah. (2021). *Pembuatan Arang Aktif Dari Serbuk Gergaji Kayu Melalui Proses Aktivasi Kimia Fisika Dengan Variasi Konsentrasi Aktivator KOH*. Politeknik Negeri Samarinda
- Midwar, D., Syaifullah, M., Faisal, M., Hasmita, I. (2018). *Karakterisasi Nano Ziolit Teraktivasi ZnCl₂ dan Aplikasinya pada Limbah Cair Pabrik Minyak Kelapa Sawit*. Jurnal Teknik Kimia, Universitas Serambi Mekkah Banda Aceh. Vol III, No 2. No ISSN: 2528-3561
- Nasrun, D., Samangun, T., Iskandar, T., Ma'sum, Z. (2017). *Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Arang Aktif Dari Sekam Padi*. Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Tribbuwana Tunggadewi.
- Suroso, Sulistijowati Asri. (2013). *Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau dari Bilangan Peroksida, Bilangan Asam dan Kadar Air*. Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan, Badan Litbangkes, Kemenkes RI.

Wijayanti, H., Nora, H., Amelia, R. (2012). *Pemanfaatan Arang Aktif Dari Serbuk Gergaji Kayu Ulin Untuk Meningkatkan Kualitas Minyak Goreng bekas*. Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat.

Yustinah., Hartini. (2011). *Adsorpsi Minyak Goreng Bekas Menggunakan Arang Aktif dari Sabut Kelapa*. Jurnal Teknik Kimia No ISSN: 1693-4393.