

SKRIPSI



**PENJERNIHAN MINYAK GORENG BEKAS DENGAN PROSES
ADSORPSI MENGGUNAKAN ARANG BIJI SALAK**

Oleh:

Adi Kurniadin

L2C 309 016

Murdiono

L2C 309 026

**JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2011

PENJERNIHAN MINYAK GORENG BEKAS DENGAN PROSES ADSORPSI MENGGUNAKAN ARANG BIJI SALAK

Adi kurniadin dan Murdiono

Jurusan Teknik Kimia, Fak. Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang, 50239, Tlp/Fax : (024)7460058

Pembimbing : Dr. Andri Cahyo Kumoro, ST.MT

Ringkasan

Minyak goreng merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia dalam pengolahan bahan makanan. Setelah digunakan minyak goreng akan mengalami perubahan sifat yang menyebabkan minyak goreng tersebut tidak layak digunakan lagi. Agar minyak goreng yang telah mengalami kerusakan dapat dimanfaatkan kembali, maka perlu dilakukan pengolahan sekunder dengan metode adsorpsi. Penelitian ini mencoba meningkatkan kualitas minyak goreng bekas dengan adsorben arang biji salak. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan diversifikasi penggunaan minyak goreng bekas, serta mengkaji kelayakan arang biji salak sebagai bioadsorben. Minyak goreng bekas dipanaskan pada suhu 40, 50, 60 dan 70 °C, kemudian direaksikan dengan arang biji salak dengan variasi berat 10, 25, 50 gram dan variasi waktu pengadukan 20, 40, 60, 80, 100 dan 120 menit. Campuran minyak goreng bekas dengan arang biji salak kemudian dilakukan proses pemisahan dengan cara filtrasi untuk kemudian hasil filtrat dapat digunakan untuk analisa. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa terjadi kenaikan penyerapan warna yang cukup banyak mulai dari suhu yang paling rendah sampai pada suhu 70°C dengan waktu pengadukan yang sama. Begitu juga sebaliknya mulai dari waktu pengadukan yang paling rendah sampai pada waktu pengadukan 120 menit dengan suhu yang sama.

Kata kunci : Berat arang biji salak-temperatur-waktu adsorpsi

Summary

Cooking oil is one of the basic human needs in food processing. After the used cooking oil will change the nature of the cause of cooking oil is not fit for use again. For cooking oil that has been damaged can be reused, it is necessary to secondary treatment by adsorption method. This research attempts to improve the quality of used frying oil with adsorbent charcoal salak seeds. This research aims to increase the diversification of the use of used frying oil, as well as assess the feasibility of charcoal as bioadsorben salak seeds. Used frying oil is heated at 40, 50, 60 and 70 oC, then reacted with bark with charcoal seed weight variation 10, 25, 50 grams and the variation of stirring time 20, 40, 60, 80, 100 and 120 minutes. Used frying oil mixture with charcoal, bark seeds and then performed the separation process by means filltrasi to filtrate the results can then be used for analysis. The results showed that there was considerable increase in the absorption of many colors ranging from the lowest temperature reached 70 ° C with stirring the same time. Vice versa starting from the lowest stirring time until the stirring time of 120 minutes with the same temperature.

Keywords: *Weight seed bark charcoal- temperature - time adsorption*

Pendahuluan

Indonesia merupakan penghasil kedua terbesar minyak kelapa di dunia setelah fillipina (Nasir, 2000). Berdasarkan data dari BPS pada tahun 1997 Indonesia memproduksi 2,752 ton minyak kelapa dan mengekspor sebesar 273.000 ton. Sebanyak 49 % dari total permintaan minyak goreng adalah untuk konsumsi rumah tangga, dan sisanya untuk keperluan industri. Termasuk diantaranya adalah industri mie instant, industri perhotelan dan restoran (Wijana, 2005). Pertumbuhan jumlah penduduk dan perkembangan industri perhotelan, restoran - restoran dan usaha-usaha fastfood yang pesat menyebabkan permintaan akan minyak goreng semakin meningkat. Dengan demikian, permintaan dan produksi minyak goreng bekas juga akan terus meningkat dari tahun ke tahun.

Setelah digunakan, minyak goreng akan mengalami perubahan. Bila ditinjau dari komposisi kimianya, minyak goreng bekas mengandung senyawa-senyawa yang bersifat karsinogenik, yang terjadi selama proses penggorengan. Perubahan sifat ini menyebabkan minyak goreng bekas tersebut tidak layak untuk digunakan lagi, karena minyak goreng bekas mengalami proses destruksi atau kerusakan minyak yang disebabkan oleh proses oksidasi dan dekomposisi thermal. Kerusakan minyak ini ditandai dengan perubahan warna minyak menjadi kecoklatan, bau yang tak sedap (tengik) dan rasa getir (Republika, 25 juni 2002).

Minyak jelantah (Waste Cooking Oil) banyak dihasilkan dari restoran siap saji, salah satu restoran siap saji yang terkenal di Indonesia adalah KFC (Kentucky Fried Chicken). Dalam satu hari, dapat menghasilkan minyak goreng bekas yang berwarna hitam sebanyak 33.750 liter. Apabila ini tidak tangani atau dicarikan upaya penanggulangannya, maka minyak goreng bekas akan menjadi permasalahan yang serius, dan akan mengakibatkan keracunan dalam tubuh dan berbagai macam penyakit, misalnya diare, pengendapan lemak dalam pembuluh darah, kanker dan menurunkan nilai cerna lemak (Ketaren, 1986).

Minyak goreng bekas yang sudah mengalami kerusakan agar tetap bisa dimanfaatkan, maka perlu dilakukan pengolahan secara sekunder. Salah satu metode pengolahan yang dapat dilakukan adalah dengan proses adsorpsi. Zat warna dalam minyak goreng bekas akan dijerap oleh permukaan aktif adsorbent. Adsorben yang dapat digunakan antara lain Decolorizing carbons, lumpur aktif, dan karbon Aktif.

Penelitian ini mencoba menjernihkan minyak goreng bekas dengan menggunakan adsorbent arang biji salak. Proses adsorpsi ini dipengaruhi oleh faktor - faktor antara lain perbandingan berat arang biji salak dengan minyak goreng bekas, temperatur dan waktu pengadukan, serta kesetimbangan adsorpsi minyak goreng bekas dengan arang biji salak.

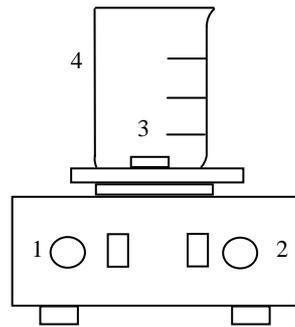
Bahan dan Metode Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan variable tetap yaitu minyak goreng bekas 200 gram, jenis adsorben arang biji salak dan kecepatan pengadukan 500 rpm, sedangkan variable peubah yang digunakan adalah variasi berat adsorbent arang biji salak (10, 25 dan 50 gram), temperatur (40, 50, 60 dan 70 °C) dan waktu operasi (20, 40, 60, 80, 100 dan 120 menit).

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah minyak goreng bekas dari Warung Tenda di Jl. Banjarsari, Arang biji salak, NaOH 0,05 N, Indikator PP. dan alat yang digunakan adalah Beaker Gelas, Magnatic Stirrer, Pengaduk, Thermometer, Buret, Statif, Klem, Erlenmeyer, Pipet Tetes, Gelas Ukur, Labu Takar, Tabung Reaksi, Corong, Timbangan, Picnometer, Corong Bucher.

Biji salak yang akan digunakan sebagai adsorben dilakukan perlakuan awal yaitu dilakukan pembelahan biji salak. Kemudian dilakukan perendaman biji salak dengan NaOH 0.05 N kurang lebih 8 jam untuk aktivasi dan memperluas pori-pori biji salak. Setelah dilakukan perendaman, kemudian biji salak dibakar pada suhu 250°C-350°C (hingga terbentuk arang). Kemudian biji salak yang sudah terbentuk arang, dilakukan pencucian dengan air keran dan kemudian dilakukan finishing dengan air suling (Aquadest). Arang biji salak yang telah dicuci selanjutnya dianalisa dengan penambahan indikator PP hingga warna

pink benar-benar hilang (bening) untuk menandakan NaOH pada arang biji salak telah hilang. Selanjutnya minyak goreng bekas dipanaskan pada suhu 40, 50, 60 dan 70 °C, kemudian direaksikan dengan arang biji salak dengan variasi berat 10, 25, 50 gram dan variasi waktu pengadukan 20, 40, 60, 80, 100 dan 120 menit. Campuran minyak goreng bekas dengan arang biji salak kemudian dilakukan proses pemisahan dengan cara filtrasi untuk kemudian hasil filtrat dapat digunakan untuk analisa.



Keterangan Gambar :

1. Tombol pengatur temperatur
2. Tombol pengatur temperatur
3. Stirrer/pengaduk
4. Beaker glass

Gambar 1. Rangkaian alat percobaan untuk penjernihan minyak goreng bekas menggunakan adsorben arang biji salak

Hasil dan Pembahasan

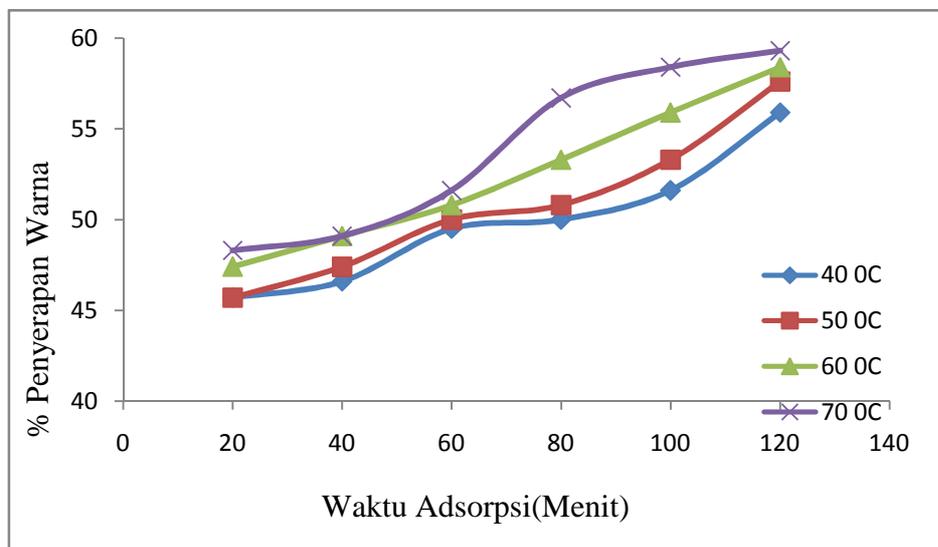
Hasil

1. Hasil Percobaan Nilai Absorbansi

Jenis Minyak	Absorbansi
Minyak Baru	1,64
Minyak Bekas	1,18

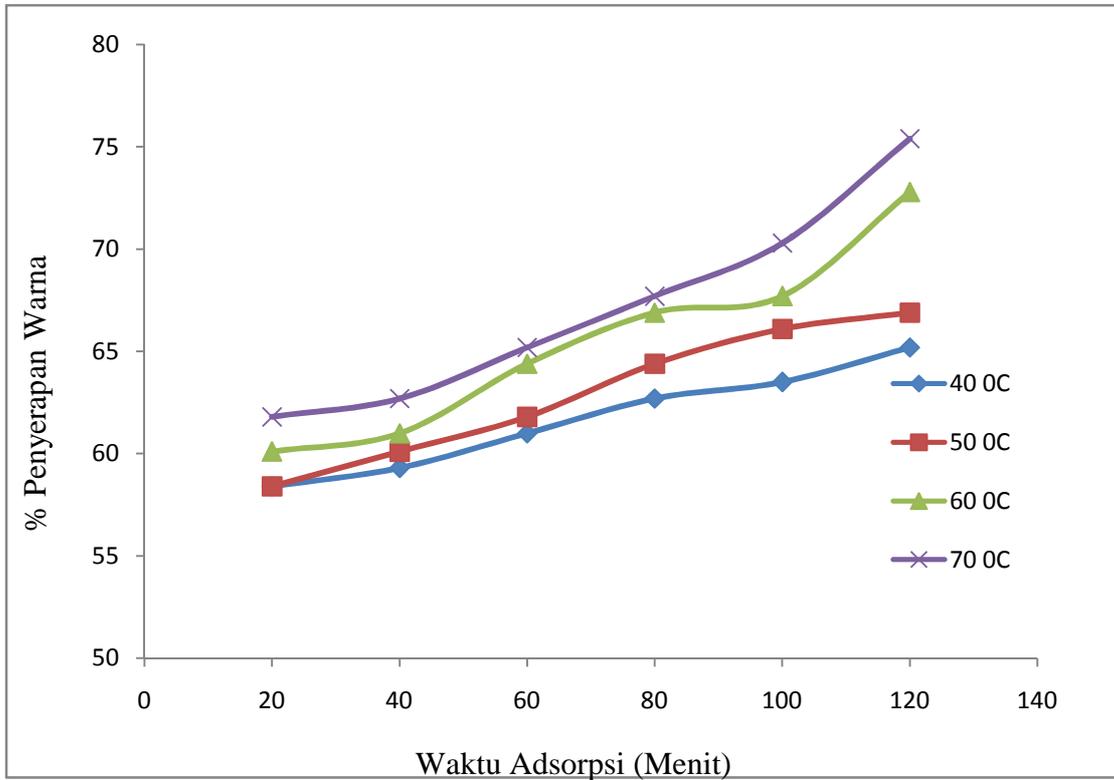
2. Hasil percobaan dengan variable Waktu Pengadukan VS % Penyerapan Warna

2.1 Berat adsorbent 10 gram /200 gram minyak pada suhu 40, 50, 60, 70 °C.



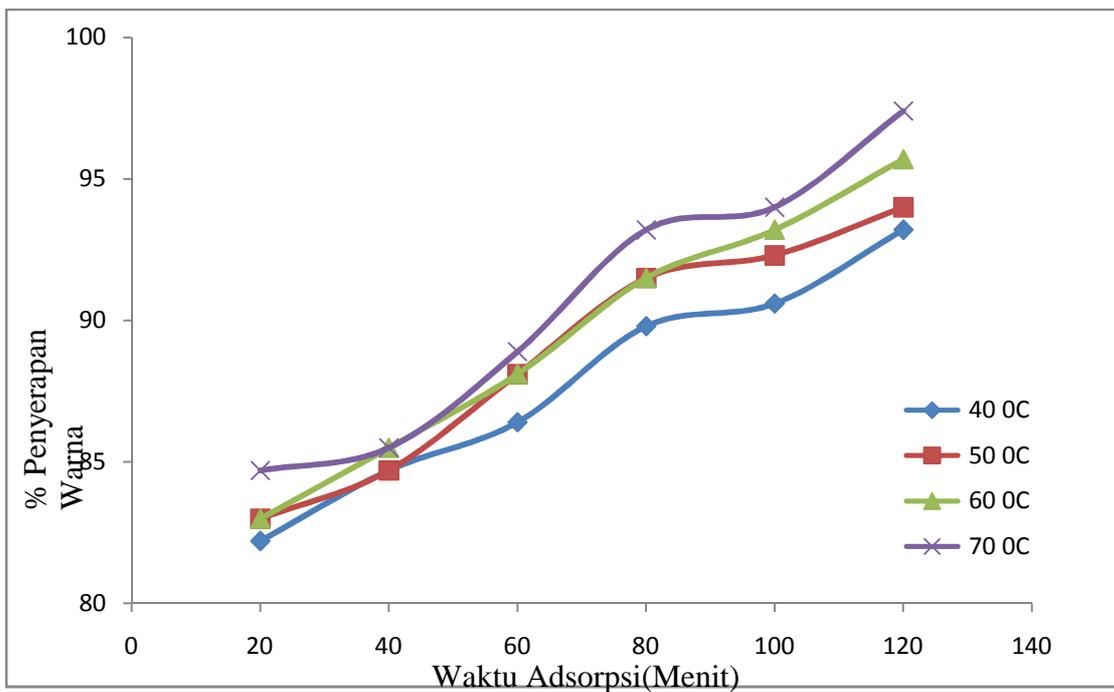
Grafik 1. Hubungan antara % Penyerapan Warna dengan Waktu Adsorpsi (Menit)

2.2 Berat adsorbent 25 gram /200 gram minyak pada suhu 40, 50, 60, 70 °C.



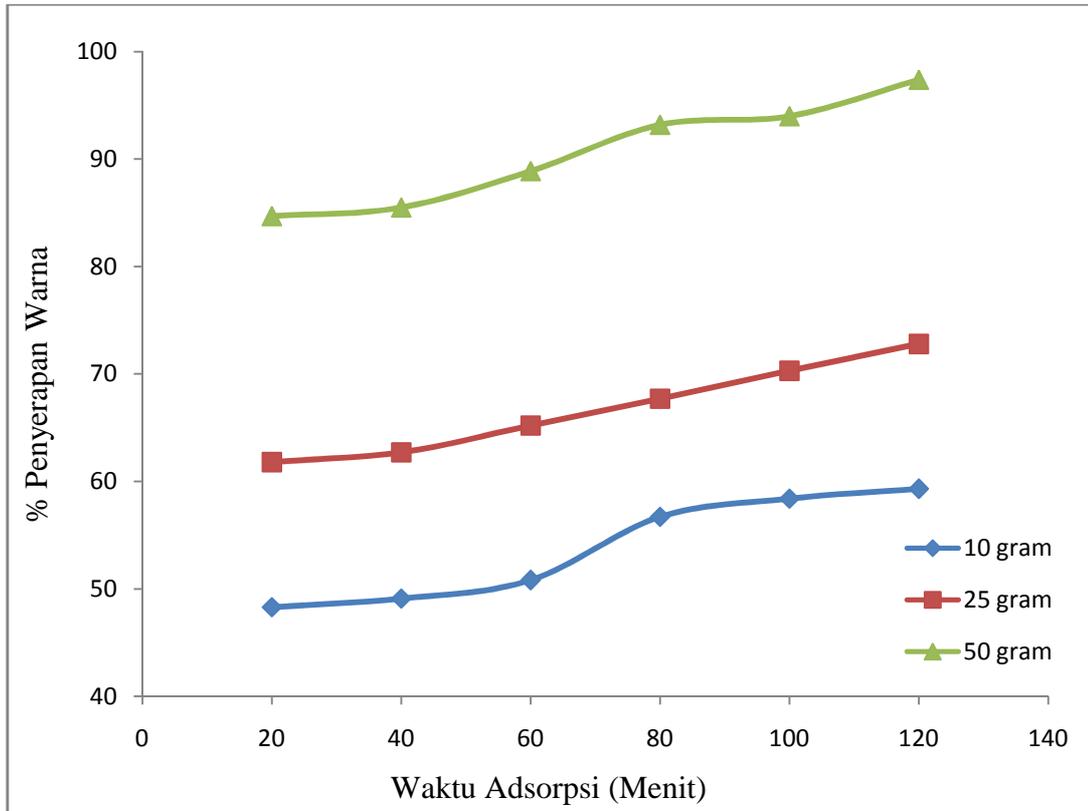
Grafik 2. Hubungan antara % Penyerapan Warna dengan Waktu Adsorpsi (Menit)

2.3 Berat adsorbent 50 gram /200 gram minyak pada suhu 40, 50, 60, 70 °C.



Grafik 3. Hubungan antara % Penyerapan Warna dengan Waktu Adsorpsi (Menit)

2.4 Berat adsorbent 10, 25, 50 gram/ 200 gram minyak pada suhu 70 °C



Grafik 4. Hubungan antara % Penyerapan Warna dengan Waktu Adsorpsi (Menit)

Pembahasan

Grafik 1, 2 dan 3 memperlihatkan bahwa pada waktu adsorpsi yang sama, dijumpai kenaikan penyerapan warna yang cukup banyak seiring dengan meningkatnya suhu. Selain itu, pada suhu yang sama juga terjadi kenaikan penyerapan warna yang signifikan seiring dengan meningkatnya waktu adsorpsi. Fenomena ini sesuai dengan teori bahwa semakin lama waktu kontak antara adsorbate dengan adsorbent dalam proses adsorpsi, maka semakin banyak adsorbate yang terjerap pada permukaan aktif adsorben. Penjerapan terjadi sebagai akibat dari interaksi fisik (adhesi) dan kimia (molekuler) antara adsorbate dengan adsorbent.

Karena proses adsorpsi merupakan proses endothermis, maka peningkatan suhu akan meningkatkan jumlah adsorbate yang teradsorpsi. Hal ini ditandai dengan meningkatnya penyerapan warna pada minyak goreng bekas dan turunnya nilai absorbansi yang diperoleh dalam penelitian ini. Pada waktu adsorpsi 20 menit dengan suhu 40 °C dan 50 °C memiliki nilai penyerapan dan nilai absorbansi yang hampir sama. Hal ini dikarenakan arang biji salak ditambahkan ke dalam sistem pada suhu kamar, sedangkan suhu minyak goreng bekas yang diolah adalah 40 °C dan 50 °C. Nilai kapasitas panas (C_p) dan konduktivitas termal (k) arang

secara umum akan meningkat seiring dengan peningkatan suhu. Namun, pada suhu 40° dan 50°C nilai C_p dan k nya hampir sama. Oleh karena itu, pada waktu adsorpsi 20 menit, suhu arang biji salak yang dimasukkan ke dalam sistem adsorpsi juga masih berkisar pada suhu kamar. Akibatnya, % penyerapan warna pada kedua suhu tersebut tidak memiliki perbedaan yang cukup signifikan. Namun waktu adsorpsi lebih dari 60 menit, dan suhu 60° dan 70°C terjadi peningkatan kapasitas penyerapan adsorben yang mencolok. Hal ini dikarenakan dengan suhu adsorpsi yang tinggi akan meningkatkan pemuaian (ditinjau dari koefisien muai volum (α)) dan luas permukaan pori-pori dari adsorben itu sendiri. Pemuaian volum dan luas permukaan adsorbent (partikel arang biji salak) inilah yang menyebabkan peningkatan kapasitas penyerapan adsorpsi arang biji salak terhadap warna pada minyak goreng bekas.

Pada Grafik 4. terlihat bahwa dengan bertambahnya jumlah adsorbent pada suhu dan waktu adsorpsi yang sama, maka terjadi peningkatan penyerapan warna. Hal membuktikan bahwa dengan meningkatnya jumlah adsorbent yang ditambahkan, maka semakin besar luas permukaan aktif yang dimiliki oleh partikel arang biji salak. Pada akhirnya, jumlah adsorbate yang dapat dijerap oleh partikel arang biji salak juga semakin banyak dan ditandai dengan turunnya nilai absorbansi dan warna minyak yang diolah semakin jernih. Penyerapan warna tertinggi dicapai pada suhu 70°C, waktu adsorpsi 120 menit dan jumlah adsorbent 50 g (1 g adsorbent : 4 g minyak) , yaitu sebesar 97,4 %. Kenaikan penyerapan rata-rata adalah sekitar 1 - 3 % per 10°C dengan waktu adsorpsi yang sama.

Kondisi optimum pada penelitian ini tidak dapat ditentukan disebabkan karena suhu yang digunakan tidak terlalu tinggi yaitu 70°C. Karena dikatakan kondisi optimum apabila pada temperatur tertentu sudah tidak terjadi lagi penurunan nilai absorbansi atau sudah mencapai titik kesetimbangan. Ini membuktikan bahwa biji salak sebagai adsorben dapat digunakan secara efektif pada temperatur yang rendah tanpa menggunakan suhu tinggi, karena arang biji salak mampu menyerap partikel-partikel koloid yang ada dalam minyak goreng bekas dibawah titik didih minyak goreng bekas tersebut.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa arang biji salak sebagai adsorbent, selain mampu menyerap partikel-partikel koloid yang ada didalam minyak goreng bekas yang dapat menyebabkan kerusakan pada minyak tersebut, juga menjadi penyerap warna yang efektif, sehingga arang biji salak layak dijadikan sebagai bioadsorben untuk berbagai macam keperluan penjernihan.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa Penjernihan minyak goreng bekas menggunakan arang biji salak sangat dipengaruhi oleh berat adsorbent (arang biji salak), suhu dan waktu adsorpsi. Arang biji salak layak dijadikan sebagai adsorbent karena mampu menyerap partikel- partikel koloid warna yang ada di dalam minyak goreng. Kondisi optimum adsorpsi dengan arang biji salak tidak dapat ditentukan, karena sampai pada suhu yang paling tinggi yaitu 70 °C dengan berbagai variasi berat adsorben dan waktu pengadukan tetap terjadi penurunan nilai absorbansi dan nilai penyerapan warnanya semakin meningkat.

Ucapan Terima Kasih

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada Dr. Andri Cahyo Kumoro, ST.MT selaku dosen pembimbing dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian jurnal ini.

Daftar Pustaka

- Ketaren, S., 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press. Jakarta.
- Nasir, M., 2000. *Proses Pemurnian Minyak Kelapa*. Pusat Penelitian Kimia-LIPI. Bandung.
- Wijana, S., 2005. *Mengolah Minyak Goreng Bekas*. Trubus Agrisana. Surabaya.
- Republika, 25 juni 2002. *Limbah Minyak Bisa Timbulkan Karsinogenik*. Jakarta :
www. Republika. Co. Id. Diakses tanggal 20 November 2005.
- Rosita, A.F., dan Widasari, W.A., 2008. *Peningkatan Kualitas Minyak Goreng Bekas dari KFC dengan menggunakan adsorben karbon aktif*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Marsoem, 2005. *Modul Adsorpsi*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Kheang, L.S., 1996. *Recovery and Conversion Of Palm Olein Derived Used Frying Oil to Methyl Ester For Biodiesel*. Journal of Oil Palm Research, Vol. 18, 247-252
- Anggoro, D.D., dan Budi, F.S., 2008. *Proses Gliserolisis Minyak Kelapa Sawit Menjadi Mono dan Diacyl Gliserol dengan Pelarut N-Butanol dan Katalis MgO*. Universitas Diponegoro. Semarang.