

PEMANFAATAN ENCENG GONDOK SEBAGAI BIO- ADSORBEN PADA PEMURNIAN MINYAK GORENG BEKAS

Syamsudin Abdullah, Yustinah

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta
syamsudin.ab@umj.ac.id

ABSTRACT, The use of cooking oil continuously and repeatedly at high temperatures (160-180 oC) will result in a degradation reaction and produce various reaction compounds. Cooking oil also changes color from yellow to dark. The products of degradation reaction will reduce the quality of fried food and have a negative impact on health. This study studied the ability of water hyacinth as a bio-adsorbent to reduce levels of free fatty acids (FFA), peroxide number (PV) and dark color of used cooking oil (jelantah). Processing with bio-adsorbent is expected to improve the quality of used cooking oil, so that the useful life of cooking oil can be extended. The stems of water hyacinth are taken and dried, then ground into powder. Then the delignification process was carried out using NaOH and neutralized with HCl. The solids are filtered and taken with distilled water, the mixture is then dried so that bio-adsorbent is obtained. The adsorption process of used cooking oil was carried out with a bio-adsorbent mass variable of 2 to 10 grams. Used cooking oil and bio-adsorbent are clamped and stirred at a constant temperature of 110oC for one hour. After that the cooking oil is filtered under vacuum, and the clean cooking oil is analyzed for its FFA content, peroxide number, and color. The results of the analysis of the results in the form of free fatty acid content obtained the lowest FFA content that occurred in a mass of 4 grams of 0.64%, the lowest peroxide number occurred in a mass of 6 grams of 5 milligrams / milligram, the lowest adsorbance value occurred in a mass of 4 grams of 0.5569 The adsorbance and saponification number obtained by the lowest NaOH content occurred in a mass of 4 - 10 grams of 0.798

Keywords: used cooking oil, water hyacinth, bio-adsorbent, purification

ABSTRAK. Penggunaan minyak goreng secara kontinyu dan berulang-ulang pada suhu tinggi (160-180 °C) akan mengakibatkan terjadinya reaksi degradasi dan menghasilkan berbagai senyawa hasil reaksi. Minyak goreng juga mengalami perubahan warna dari kuning menjadi warna gelap. Produk reaksi degradasi akan menurunkan kualitas bahan pangan yang digoreng dan menimbulkan pengaruh buruk bagi kesehatan. Penelitian ini mempelajari kemampuan enceng gondok sebagai bio-adsorben untuk menurunkan kadar asam lemak bebas (FFA), bilangan peroksida (PV) dan warna gelap minyak goreng bekas (jelantah). Pengolahan dengan bio-adsorben diharapkan dapat meningkatkan kualitas minyak goreng bekas, sehingga umur pemakaian minyak goreng dapat diperpanjang. Enceng gondok diambil batangnya dan dikeringkan, selanjutnya digiling dijadikan serbuk. kemudiandilakukan proses delignifikasi menggunakan NaOH dan dinetralkan dengan HCl. Campuran disaring diambil padatnya dan dicuci dengan

aquades, selanjutnya padatan dikeringkan sehingga diperoleh bio-adsorben. Proses adsorpsi minyak goreng bekas dilakukan dengan variabel massa bio-adsorben 2 sampai 10 gram. Minyak goreng bekas dan bio-adsorben dicampur dan diaduk pada temperatur konstan 110°C selama satu jam. Setelah itu minyak goreng disaring dengan vakum, dan minyak goreng yang sudah bersih dianalisa kadar FFA, bilangan peroksida, dan warnanya.

Hasil analisis hasil berupa kadar asam lemak bebas didapat kandungan FFA terendah terjadi pada massa 4 gram sebesar 0.64 %, bilangan peroksida terendah terjadi pada massa 6 gram sebesar 5 miligrek/milligram, nilai adsorbansi terendah terjadi pada massa 4 gram sebesar 0.5569 adsorbansi dan bilangan penyabunan didapat kandungan NaOH terendah terjadi pada massa 4 - 10 gram sebesar 0.798

Kata Kunci : minyak goreng bekas, enceng gondok, bio-adsorben, pemurnian

PENDAHULUAN

Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) merupakan tumbuhan air yang tumbuh di rawa-rawa, danau, waduk dan sungai yang alirannya tenang. Akibat pertumbuhan yang cepat (3% per hari), eceng gondok ini mampu menutupi seluruh permukaan suatu danau, sehingga dapat mencemari danau. Anatomi eceng gondok, tinggi sekitar 0,4 – 0,8 meter. Tidak mempunyai batang. Daunnya tunggal, berbentuk oval, pangkal tangkai daun menggelembung yang berisi serat. Eceng gondok mempunyai sifat-sifat yang baik antara lain dapat menyerap logam-logam berat, senyawa sulfida, selain itu mengandung protein lebih dari 11,5 %, dan mengandung selulosa yang lebih tinggi. Selulosa merupakan penyusun utama terbesar yaitu sebanyak 64,51%. Dengan memperhatikan kandungan selulosa yang cukup tinggi, maka eceng gondok dapat dimanfaatkan menjadi bio-adsorben dalam pemurnian minyak goreng bekas. Selulosa memiliki gugus OH terikat yang dapat berinteraksi dengan komponen adsorbat, adanya gugus OH pada selulosa menyebabkan terjadinya sifat polar pada adsorben tersebut. Dengan demikian selulosa mampu menyerap zat yang bersifat polar daripada zat yang kurang polar.

Minyak goreng adalah media mematangkan produk pangan, dengan minyak goreng makanan akan lebih cepat matang dibanding dengan media lain seperti air, dan makanan yang dihasilkan akan menjadi lebih gurih. Penggunaan minyak goreng secara kontinyu akan menghasilkan berbagai senyawa hasil reaksi dan mengalami perubahan warna dari kuning menjadi warna gelap. Reaksi degradasi ini menurunkan kualitas minyak dan akhirnya minyak tidak dapat dipakai lagi dan harus dibuang. Minyak goreng yang sudah kotor memiliki banyak ampas dan apabila digunakan kembali dapat menimbulkan penyakit bagi orang yang mengkonsumsinya. Masalah diatas dapat teratasi dengan adanya penelitian ini bertujuan untuk menjernihkan minyak bekas pakai (minyak jelantah) dengan bantuan bio-adsorbent dari eceng gondok.

Penelitian ini bertujuan mempelajari kemampuan bio-adsorben dari eceng gondok, untuk menurunkan kadar asam lemak bebas atau *Free Fatty Acid* (FFA), *Peroxide Value* (PV), dan warna minyak goreng bekas dari minyak kelapa sawit. Penelitian ini diharapkan dapat memperpanjang *frying life* minyak goreng tanpa membahayakan kesehatan dan merusak kualitas makanan yang

digoreng. Sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomi minyak goreng bekas. Selain itu penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemanfaatan limbah enceng gondok. Sehingga dapat mengurangi masalah dalam lingkungan.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Minyak goreng bekas diperoleh dari pedagang gorengan yang banyak terdapat dipinggir jalan. Minyak goreng bekas tersebut dianalisa kadar asam lemak bebas (FFA), bilangan peroksida (PV) dan warnanya. Enceng gondok diperoleh dari rawa-rawa di daerah Bekasi. Sebagai penyaring digunakan kertas saring Whatman no. 41 diperoleh dari toko bahan kimia. Sedangkan bahan-bahan kimia untuk analisa diperoleh dari laboratorium Teknik Kimia UMJ. Peralatan percobaan seperti disajikan pada gambar 2 terdiri atas labu leher tiga, termometer, mantel pemanas listrik dan pengaduk.

Metode Penelitian

Prosedur Pembuatan Bio-adsorben dari Enceng gondok

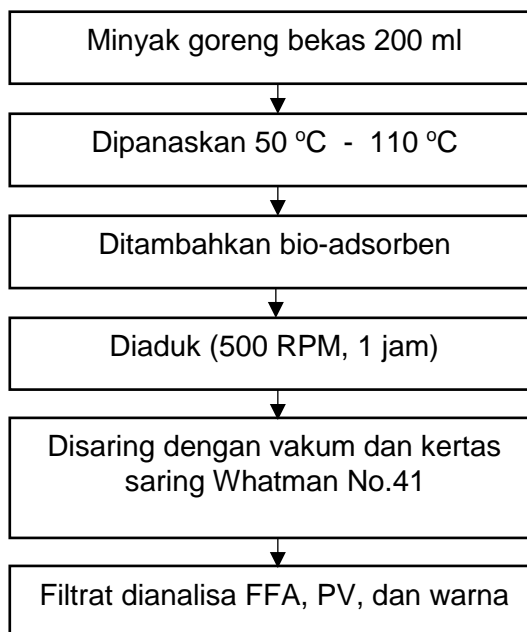
Enceng gondok diambil tangkai daunnya dan dicuci, dikeringkan di bawah sinar matahari kemudian dipotong kecil-kecil. Selanjutnya dihancurkan dengan menggunakan blender. Selanjutnya diayak dengan menggunakan sieveshaker dan diambil ukuran tertentu. Enceng gondok yang sudah halus, kemudian ditambahkan larutan NaOH 0,25 N diaduk selama 1 jam. Selanjutnya ditambah dengan larutan HCl 0,25 N untuk menetralkannya. Larutan disaring kemudian bio-adsorben dicuci dengan menggunakan aquades. Bio-adsorben dari enceng gondok ini kemudian dikeringkan dalam oven sampai berat

konstan. Bio-adsorben yang sudah jadi dianalisa kadar ligninnya.

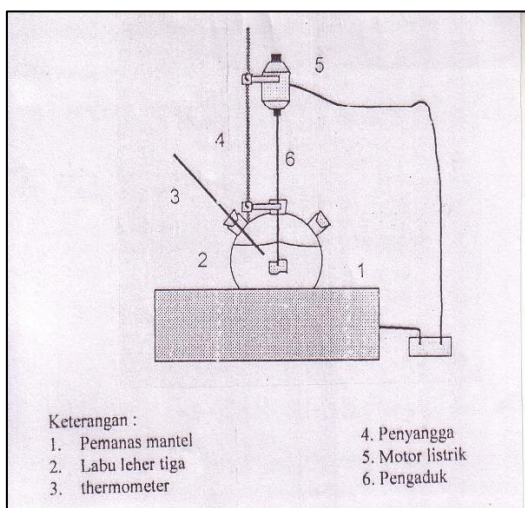
Proses Adsorpsi

Percobaan dilakukan sesuai skema pada Gambar 2. Minyak goreng bekas sebanyak 200 ml dipanaskan pada suhu 50 °C - 110 °C. Kemudian bio-adsorben dimasukkan ke dalam minyak goreng dan diaduk dengan kecepatan 500 RPM selama 1 jam. Konsentrasi bio-adsorben bervariasi mulai 0% (tanpa adsorben) sampai 10%.

Selanjutnya minyak goreng disaring dengan pompa vakum menggunakan kertas saring Whatman No. 41. Kemudian filtrat dianalisis kadar asam lemak bebas (FFA), harga peroksida (PV), dan warna.



Gambar 1 Proses pembuatan bio-adsorben



Gambar 2. Rangkaian Alat Percobaan

Metode Analisa

Analisa Asam Lemak Bebas (FFA)

Asam lemak bebas ditentukan dengan menimbang sekitar 10 gram sampel dalam erlenmeyer. Kemudian ditambahkan 50 mL etanol netral 95% untuk melarutkan asam lemak. Setelah ditutup dengan pendingin balik, larutan dididihkan. Kemudian larutan digojog kuat-kuat untuk melarutkan asam lemak bebasnya. Setelah dingin larutan dititrasi dengan KOH 0,1 N dan indikator fenolftalin. Kadar asam lemak bebas dihitung dengan persamaan :

$$E_b = \frac{56,1 \times N \times V}{w}$$

Dengan : E_b = kadar asam lemak bebas (mgek/gr)

N = normalitas larutan KOH (mgek / mL)

V = volume larutan KOH untuk titrasi (mL)

w = berat sampel (gr)

Analisa Harga Peroksida (PV)

Peroxide Value (PV) ditentukan dengan menimbang minyak hasil proses adsorpsi sekitar 5 gr dalam 250 ml elenmeyer. Tambahkan 30 ml larutan asam asetat – khloroform (3 : 2) dan 0,5

ml larutan jenuh KI ke dalam minyak tersebut. Diamkan larutan selama 1 menit dengan kadangkala digoyang, kemudian tambahkan 30 ml aquades. I_2 yang terbentuk dititrasi dengan larutan $Na_2S_2O_3$ 0,1 N sampai warna kuning hampir hilang. Tambahkan 0,5 ml larutan pati 1 %, lanjutkan titrasi sampai warna biru mulai hilang. Angka peroksida dinyatakan dalam mili-equivalen dari peroksida dalam tiap gr sampel.

$$\text{Angka peroksida (PV)} = \frac{V \times N}{w}$$

Dengan :

PV = harga peroksida, mgek/ gr

N = normalitas larutan $Na_2S_2O_3$, mgek/ ml

w = berat minyak, gr

V = larutan $Na_2S_2O_3$ yang terpakai dalam titrasi, ml

Analisa warna minyak

Warna minyak dianalisa menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 460 nm (Lin, 2001).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

DATA HASIL PERCOBAAN

Tabel 1. Hasil Analisa Minyak Goreng Bekas

No	Jenis Pengujian	Satuan	Jumlah
1	Asam Lemak Bebas (FFA)	%	1.204
2	Bilangan Peroksida	mgek/m g	15
3	Sifat Warna (Nilai Spektral)	%	1.253

4	Bilangan Penyabunan	-	1.549
---	---------------------	---	-------

Tabel 2. Hasil Analisa Penurunan Kadar Asam Lemak Bebas (FFA)

No.	Massa Bioadsorben (gr)	Kadar FFA (%)	Penurunan FFA (%)
1	2	0.7168	40.43
2	4	0.6400	46.84
3	6	0.8704	27.71
4	10	0.9344	22.39

Tabel 3. Hasil Analisa Penurunan Bilangan Peroksida

No.	Massa Bio-adsorben (gr)	Kadar FFA (%)	Penurunan FFA (%)
1	2	0.7168	40.43
2	4	0.6400	46.84
3	6	0.8704	27.71
4	10	0.9344	22.39

Tabel 4. Hasil Analisa Penurunan Nilai Adsorbansi

No	Massa (gr)	Bilangan Peroksida (mgrek/mg)	Penurunan Bilangan Peroksida (%)
1	2	12.5	16.67
2	4	10	33.33
3	6	5	66.67

4	8	7.5	50
5	10	12	20

Tabel 5. Hasil Analisa Penurunan Bilangan Penyabunan

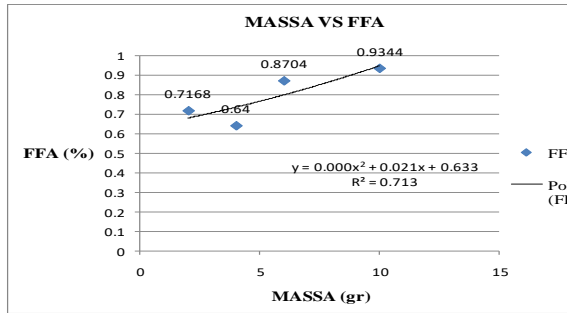
No	Massa (gr)	Nilai Adsorbansi (μm)	Penurunan Nilai Adsorbansi (%)
1	2	0.5913	52.81
2	4	0.5569	55.55
3	6	0.6590	47.41
4	10	0.7436	40.65

Pembahasan

Pengaruh massa adsorben terhadap penurunan asam lemak bebas (FFA), Bilangan Peroksida, nilai spectral dan Angka Penyabunan.

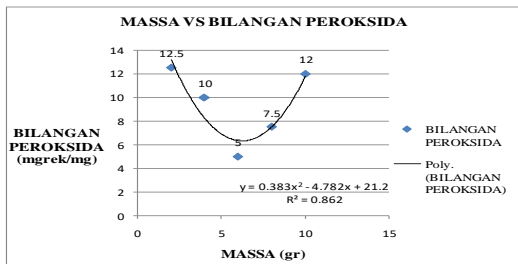
Asam lemak bebas adalah suatu asam yang dibebaskan pada proses hidrolisis lemak oleh enzim. Berdasarkan grafik di atas, terlihat bahwa analisa kadar asam lemak bebas mengalami penurunan kadar secara fluktuatif (naik turun) tidak secara liner (garis lurus). Hal ini terjadi karena waktu pengadukan yang dilakukan terlalu lama sehingga suhu proses yang seharusnya dijaga menjadi meningkat, sehingga bio-adsorben eceng gondok tersebut mengalami kerusakan yang mengakibatkan daya serap bio-adsorben terhadap asam lemak bebas pada minyak goreng bekas menjadi kurang maksimal.

Dari tabel 1, tabel 2 dan grafik pada gambar 3 terlihat Minyak goreng bekas memiliki kadar asam lemak bebas sebesar 1.204%. Setelah dilakukan adsorbansi, kadar asam lemak bebas turun sebesar 0.6792%. Penurunan kadar asam lemak bebas tertinggi terjadi pada variasi massa 4 gram sebesar 0.5248%.



Gambar 3 . Grafik Daya Serap Bio-Adsorben.

Angka peroksida sangat penting untuk identifikasi tingkat oksidasi minyak. Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida (Ketaren,1986). Oksidasi terjadi karena asam lemak tidak jenuh bereaksi dengan oksigen dan membentuk asam lemak bebas.

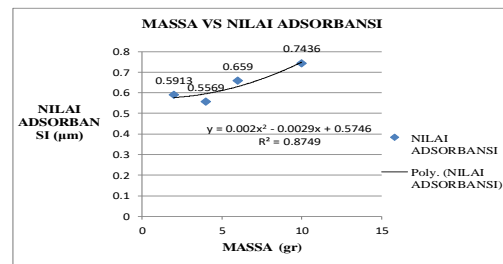


Gambar 4. Grafik Daya Serap Bio-adsorben Terhadap Bilangan Peroksida

Berdasarkan tabel 3 dan grafik pada gambar 4 terlihat Minyak goreng bekas memiliki bilangan peroksida sebesar 15 mgrek/mg. Setelah dilakukan adsorpsi, kadar asam lemak bebas turun sebesar 10 mgrek/mg. Penurunan tertinggi terjadi pada pada massa 6 gram sebesar 5 mgrek/mg.

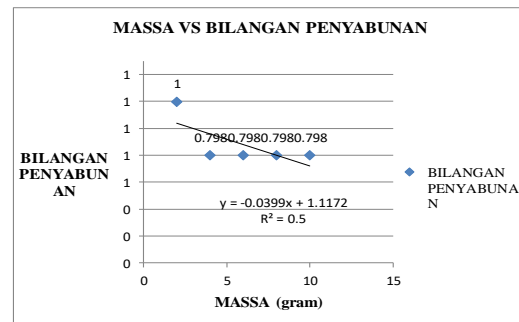
Untuk pengujian spectral dengan menggunakan Spektrofotometer. terlihat seperti pada Tabel 4 dan Gambar 5 Berdasarkan tabel 4 grafik

pada gambar nilai adsorbansi mengalami penurunan angka walaupun secara fluktuatif (naik turun) bukan secara linier (garis lurus). Hal ini menunjukkan eceng gondok kurang baik dalam menyerap panjang gelombang terlihat miinyak goreng bekas yang belum diadsorpsi memiliki nilai adsorpsi 1.253 μm , dan setelah diadsorpsi minyak goreng bekas mengalami penurunan sebesar 0.6961 μm . Penurunan tertinggi terjadi pada massa 4 gram sebesar 0.5569 μm .



Gambar 5. Grafik Daya Serap Bio-adsorben

Pengujian angka penyabunan untuk membedakan lemak yang satu dengan yang lainnya, terutama sifat fisik lemak atau minyak, angka penyabunan juga dapat dipergunakan untuk menentukan berat molekul minyak dan lemak secara kasar.



Gambar 6. Grafik Bilangan Penyabunan

Berdasarkan grafik pada gambar 6 di atas, terlihat bahwa bilangan penyabunan terjadi penurunan. Bilangan penyabunan pada minyak goreng bekas yang belum dimurnikan sebesar 1.549, setelah diadsorpsi minyak goreng bekas yang dijadikan sabun memiliki penurunan bilangan penyabunan sebesar 0.751. Penurunan tertinggi terjadi pada massa 2 - 10 gram sebesar 0.798. Dalam grafik percobaan ini persamaan yang dapat digunakan dengan pendekatan pada titik hasil percobaan adalah persamaan polinomial dengan nilai persamaan $y = -0.039x + 1.117$ dan dengan nilai R^2 sebesar 0.5.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Eceng gondok dapat dijadikan bio-adsorben untuk pemucatan minyak goreng bekas
2. Hasil analisa kadar asam lemak bebas didapat kandungan FFA terendah terjadi pada massa 4 gram sebesar 0.64 %.
3. Hasil analisa peroksida didapat kandungan bilangan peroksida terendah terjadi pada massa 6 gram sebesar 5 miligrek/miligram.
4. Hasil analisa nilai adsorbansi terendah terjadi pada massa 4 gram sebesar 0.5569 adsorbansi
5. Hasil analisa bilangan penyabunan didapat kandungan NaOH terendah terjadi pada massa 4 - 10 gram sebesar 0.798

DAFTAR PUSTAKA

Arini, 1999, " Minyak Jelantah, Amankah? " , Jurnal LP POM MUI, No. 25
Azeredo, H.M.C., Faria, J.A.F., dan M.A.A.P. da Silva, 2004, " Minimization of Proxide Formation Rate in Soybean Oil by Antioxidant

Combinations " , Food Research International, 37, 689-694
Hamm, W. and Hamilton, J.R., 2000, " Edible Oil Processing " Sheffield Academic Press, England, hal.97
Lawson, Harry W., 1985, " Standards for Fats and Oil " , hal 12-18. The AVI Publishing company, Inc., Weat Port, Connecticut
Lee, J., Lee, S., Lee, H., Park, K. dan E. Choe, 2002, "Spinach (spinacia oleracea) as a Natural Food Grade Antioxidant in Deep Fat Fried Products", Journal of Agricultural and Food Chemistry, 50, 5664-5669
Lin, S., Akoh, C.C dan A.E. Reynold, 1998, " The Recovery of used frying oils with various adsorbents " , Journal of Food Lipids, 5, 1-16
Lin, S., dan C. Casimir, 2001, " Recovery of used Frying Oil with Adsorbent Combination : Refrying and Frequent Oil Replenishment " , Journal of Food Research International, 34, 159-166
Maskan, M. dan H.I. Bagci., 2003, " Effect of Different Adsorbents On Purification of Used Sunflower Seed Oil Utilized For Frying " , Journal of Food Research Technology, 217, 215-218
Maskan, M. dan H.I. Bagci., 2003, " The Recovery of Used Sunflower Seed Oil Utilized in Repeated Deep Fat Frying Process " , European Food Research and Technology, 218, 26-31
Miyagi, A., et al., 2001, " Feasibility Recycling Used Frying Oil Using Membrane Process " , Journal Lipid Science Tecnology, 103, 208-215
Mulyatna, L., dkk, 2003, " Pemilihan Persamaan Adsorpsi Isoterm pada Penentuan Kapasitas Adsorpsi Kulit Kacang Tanah terhadap Zat Warna Remozal Golden Yellow 6 " , Jurnal Infomatek, Vol. 5, No. 3, UNPAS Bandung
Moreira, R.G., 1999, " Deep-Fat Frying Fundamentals and Aplication " , hal.

- 46, 37-41, Aspen Publishers Inc., Weat Port, Connecticut
- Paul, S dan G.S. Mittal, 1997, "Regulating the Use of Degraded Oil / Fat in Deep Fat / Oil Food Frying", *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 37, 635-662
- Sudarmadji, S., dkk., 1989, "Analisa Bahan Makanan dan Pertanian", hal.111, 115-117, Liberty, Bandung
- Wahyono, D.E., dan Hardianto, R, 2004 "Pemanfaatan Sumberdaya Pakan Lokal untuk Pengembangan Usaha Sapi Potong", mkaah disampaikan pada Lokakarya Nasional Sapi Potong 2004
- Widjanarko, P.I., dkk, 2006, " Kinetika Adsorpsi Zat Warna Congo Red dan Rhodamine B dengan Menggunakan Serabut Kelapa dan Ampas Tebu ", *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, Vol. 5, No. 3, hal 461 - 467
- Yang, R.T., 2003, " Adsorbents : Fundamentals and Aplications ", John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, hal. 134