

EFEKTIFITAS KARBON AKTIF DALAM MENURUNKAN KADAR BILANGAN PEROKSIDA DAN PENJERNIHAN WARNA PADA MINYAK GORENG BEKAS

Windy Utari¹, Wirsal Hasan², Surya Dharma²

1. Program Sarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara
Departemen Kesehatan Lingkungan
2. Departemen Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia
E-mail : windy_tobing@ymail.com

ABSTRACT

The effectiveness of activated carbon in decreasing the peroxide levels and purification colors on used cooking oil. The need of cooking oil is increase. Because of the price of cooking oil is relative expensive and the urgency of economic, unwittingly, people often consume the used cooking oil that contains high levels of peroxide continuously. Activated carbon is an adsorbent that is used to process the used cooking oil. The purpose of this research is to determine effectiveness of activated carbon in decreasing peroxide levels in the used cooking oil. The type of research is Quasy Experiment with Pre and Post Test Design. The used cooking oil as control was not given the activated carbon and the other mixed 1 gr, 2 gr and 3 gr of the activated carbon into every 100 grams used cooking oil. Each done three times. The result of research showed that peroxide levels of the used cooking oil without being mixed the activated carbon is 12,0 meq/kg with the yellow brown color. Peroxide levels of each activated carbon 1 gr, 2 gr, and 3 gr were 5,4 meq/kg, 1,1 meq/kg, and 1,2 meq/kg with the yellow golden color, while according to Departemen Perindustrian SNI 3741-1995, the peroxide levels that permitted is 2 meq/kg. Based of Anova One-Way, the result showed there were significant differences between various treatment of the activated carbon to decrease peroxide levels in the used cooking oil. BNT test result showed that 2 gr activated carbon is the most effective to decrease peroxide levels in the used cooking oil. Suggested to the people especially to fried merchant or for another food that is processed using cooking oil as an intermediary, to use 2 gr activated carbon to every 100 grams the used cooking oil.

Keyword : *used cooking oil, activated carbon, peroxide concentration, purification color.*

Pendahuluan

Minyak goreng adalah minyak nabati yang telah dimurnikan dan dapat digunakan sebagai bahan pangan. Minyak goreng merupakan salah satu dari

sembilan bahan pokok yang dikonsumsi oleh seluruh lapisan masyarakat. Konsumsi minyak goreng biasanya digunakan sebagai media menggoreng

bahan pangan, penambah citra rasa, atau pun shortening yang membentuk struktur pada pembuatan roti (Wijana,2005).

Saat ini kebutuhan minyak goreng semakin meningkat. Setelah digunakan minyak goreng tersebut akan mengalami perubahan sifat dan bila ditinjau dari komposisi kimianya minyak goreng bekas pakai mengandung senyawa-senyawa yang bersifat karsinogenik yang terjadi selama proses penggorengan (Djarmiko,1985). Penggunaan minyak goreng sebagai bahan dasar penghantar panas untuk membantu memasak makanan itu mengubah kandungan dalam minyak goreng. Pemanasan minyak goreng, terlebih dengan suhu yang sangat tinggi akan merusak ataupun menghilangkan kandungan vitamin-vitamin yang ada pada minyak tersebut dan terbentuk asam lemak yang justru tidak menyehatkan (Fatoni,2012).

Kerusakan minyak selama proses penggorengan akan mempengaruhi mutu dan nilai dari minyak dan bahan yang digoreng. Pada minyak yang rusak terjadi proses oksidasi, polimerisasi, dan hidrolisis. Proses tersebut menghasilkan peroksida yang bersifat toksik dan asam lemak bebas yang sukar dicerna oleh tubuh. Indikator kerusakan minyak antara lain adalah angka peroksida dan asam lemak bebas (Lokmanto,2010).

Bilangan peroksida adalah banyaknya miliekuivalen peroksida dalam 1000 gram lemak (Sinaga,2010). Bilangan peroksida adalah nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak. Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida. Peroksida ini dapat ditentukan dengan metode iodometri. (Ketaren,1986).

Penggunaan minyak goreng berulang kali juga dapat menyebabkan perubahan warna pada minyak goreng tersebut. Warna minyak goreng dapat ditentukan dengan menggunakan Lovibond tintometer atau spektrofotometer. Penentuan dengan menggunakan Lovibond bersifat subjektif, sedangkan penentuan warna menggunakan spektrofotometer lebih bersifat objektif. Penentuan warna dengan menggunakan spektrofotometer dengan minyak segar sebagai referensi (blanko). Kenaikan nilai absorbansi minyak memperlihatkan warna minyak semakin gelap yang disebabkan oleh adanya kenaikan senyawa-senyawa hasil degradasi minyak (Ketaren,2005).

Sehubungan dengan banyaknya minyak goreng bekas dari sisa industri maupun rumah tangga dengan mengingat harga minyak goreng yang tergolong mahal dan keterdesakan ekonomi maka perlu dilakukan upaya untuk memanfaatkan minyak goreng tersebut agar tidak terbuang dan mencemari lingkungan. Pemanfaatan minyak goreng bekas ini dapat dilakukan dengan pemurnian agar dapat digunakan kembali.

Karbon atau sering juga disebut sebagai arang merupakan suatu padatan berpori yang sebagian besar terdiri dari unsur karbon bebas dan masing-masing berikatan secara kovalen serta memiliki luas permukaan yang sangat besar, dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi. Ketika pemanasan berlangsung, diusahakan agar tidak terjadi kebocoran udara didalam ruangan pemanasan sehingga bahan yang mengandung karbon tersebut hanya terkarbonisasi dan tidak teroksidasi (Ginting,2011).

Karbon selain digunakan sebagai bahan bakar, juga dapat digunakan sebagai adsorben (penyerap). Karbon aktif dipakai dalam proses pemurnian udara, gas, larutan atau cairan (Kusnaedi, 2010). Daya serap ditentukan oleh luas permukaan partikel dan kemampuan ini dapat menjadi lebih tinggi jika terhadap karbon tersebut dilakukan aktivasi dengan bahan-bahan kimia ataupun dengan pemanasan pada temperatur tinggi. Dengan demikian, karbon akan mengalami perubahan sifat-sifat fisika dan kimia. Karbon yang demikian disebut sebagai karbon aktif (Sembiring, 1998).

Karbon aktif dapat bersumber dari bahan baku yang berasal dari hewan, tumbuh-tumbuhan, limbah ataupun mineral yang mengandung karbon dapat dibuat menjadi karbon aktif, antara lain: tulang, kayu lunak, sekam, tongkol jagung, tempurung kelapa, sabut kelapa, ampas penggilingan tebu, ampas pembuatan kertas, serbuk gergaji, kayu keras dan batubara (Khairunnisa, 2008).

Permukaan karbon aktif bersifat non-polar sehingga lebih mudah melakukan penyerapan warna, bau, dan mengurangi jumlah peroksida sehingga memperbaiki mutu minyak. Karbon aktif dapat mengadsorpsi gas dan senyawa-senyawa kimia tertentu yang bersifat selektif, tergantung pada besar atau volume pori-pori dan luas permukaan. Karbon aktif banyak digunakan oleh kalangan industri (Sembiring, 1998).

Salah satu upaya untuk memanfaatkan minyak goreng bekas agar tidak terbuang dan dapat digunakan kembali serta tidak berbahaya bagi kesehatan masyarakat adalah dengan menggunakan adsorben, yaitu karbon aktif, sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian

mengenai “ **Efektivitas Karbon Aktif dalam Menurunkan Kadar Bilangan Peroksida dan Penjernihan Warna pada Minyak Goreng Bekas**”.

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah seberapa besar penurunan kadar bilangan peroksida dan penjernihan warna pada minyak goreng bekas dengan menggunakan karbon aktif.

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui efektivitas karbon aktif dalam menurunkan kadar bilangan peroksida dan penjernihan warna pada minyak goreng bekas.

Manfaat dari penelitian ini yaitu memberikan informasi kepada masyarakat untuk mendapatkan suatu bahan alternatif yang murah, mudah dan sederhana untuk menurunkan kadar bilangan peroksida dan penjernihan warna pada minyak goreng bekas, menambah wawasan peneliti dalam pengelolaan minyak goreng bekas sekaligus sebagai bahan referensi bagi peneliti selanjutnya, memberikan data informasi tentang kemampuan karbon aktif dalam menurunkan bilangan peroksida dan penjernihan warna minyak goreng bekas sehingga untuk selanjutnya minyak goreng tersebut dapat dimanfaatkan secara aman.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Analitik FMIPA USU pada bulan Juli 2013.

Jenis penelitian yang digunakan adalah Quasy Experiment atau bersifat Eksperimen Semu untuk mengetahui penurunan kadar bilangan peroksida dan penjernihan warna pada minyak goreng

bekas sebelum dan sesudah penambahan karbon aktif yang dilakukan dengan 3 kali pengulangan untuk mendapatkan data yang akurat. Rancangan penelitian adalah Pre and Post Test Design yaitu pengukuran kadar bilangan peroksida dan warna minyak goreng bekas sebelum dan sesudah ditambahkan karbon aktif sebanyak 1 gr, 2 gr, dan 3 gr dengan waktu kontak 30 menit.

Objek penelitian ini adalah minyak goreng bekas yang diperoleh dari salah satu pedagang gorengan.

Data dalam penelitian ini adalah data primer yang didapat dari hasil pemeriksaan sampel minyak goreng bekas di laboratorium kimia analitik FMIPA USU.

Data akan dianalisa dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak, uji Levene untuk mengetahui varians data homogen atau tidak, uji Anova One-Way untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh penambahan berbagai kadar karbon aktif terhadap penurunan kadar bilangan peroksida dan uji Beda Nyata Terkecil untuk melihat perbandingan rata-rata pasangan konsentrasi karbon aktif yang berbeda secara signifikan.

Hasil Dan Pembahasan Hasil Penelitian

Hasil pengukuran kadar bilangan peroksida dan pengamatan warna pada minyak goreng bekas sebelum penambahan karbon aktif dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kadar Bilangan Peroksida dan Pengamatan Warna Pada Minyak Goreng Bekas Sebelum Penambahan Karbon Aktif

No	Parameter	Pengulangan			Rata-rata	Standar	Ket
		I	II	III			
1	Bilangan Peroksida	12.7	11.9	11.3	12.0	2	(-)
2	Warna	Kuning kecoklatan					

Berdasarkan tabel 1 diatas dapat dilihat bahwa rata-rata hasil pengukuran kadar bilangan peroksida pada minyak goreng bekas sebelum penambahan karbon aktif adalah sebesar 12 meq/kg. Nilai ini telah jauh melebihi standar mutu Departemen Perindustrian (SNI 3741-1995), dimana kadar bilangan peroksida pada minyak goreng yang masih diperbolehkan yaitu 2 meq/kg. Selain itu juga diperoleh hasil pengamatan warna minyak goreng bekas sebelum penambahan karbon aktif adalah berwarna kuning kecoklatan.

Penggunaan karbon aktif sebagai adsorben untuk menyerap bilangan peroksida dan penjernihan warna pada minyak goreng bekas dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan untuk setiap perlakuan berbagai kadar karbon aktif. Data hasil pengukuran kadar bilangan peroksida dan pengamatan warna pada minyak goreng bekas setelah diberi karbon aktif dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kadar Bilangan Peroksida dan Pengamatan Warna Pada Minyak Goreng Bekas Setelah Penambahan Karbon Aktif

No	Kadar Karbon Aktif	Pengulangan			Rata-rata	Standar	Warna
		I	II	III			
1	1 gr	5.7	5.3	5.3	5.4		Kuning
2	2 gr	1.5	0.5	1.3	1.1	2	Kecoklatan
3	3 gr	1.2	1.3	1.2	1.2		tan

Berdasarkan tabel 2 diatas dapat dilihat bahwa hasil pengukuran kadar bilangan peroksida pada minyak goreng bekas setelah penambahan 1 gr, 2 gr, dan 3 gr karbon aktif berturut-turut yaitu 5,4 meq/kg, 1,1 meq/kg dan 1,2 meq/kg. Pada penambahan 1 gr karbon aktif, nilai ini

belum memenuhi standar mutu Departemen Perindustrian (SNI 3741-1995), namun pada penambahan 2 gr dan 3 gr karbon aktif, nilai ini telah memenuhi standar mutu Departemen Perindustrian (SNI 3741-1995), yaitu tidak melebihi 2 meq/kg dengan warna kuning keemasan dan jernih.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kadar Bilangan Peroksida Pada Minyak Goreng Bekas Sebelum dan Setelah Penambahan Karbon Aktif

No	Kadar Karbon Aktif	Pengulangan			Rata-rata	Penurunan (%)
		I	II	III		
1	0 gr	12.7	11.9	11.3	5.4	-
2	1 gr	5.7	5.3	5.3	1.1	55 %
3	2 gr	1.5	0.5	1.2	1.3	91 %
4	3 gr	1.2	1.3	1.2	1.2	90 %

Berdasarkan tabel 3 diatas dapat dilihat bahwa kadar bilangan peroksida pada minyak goreng bekas mengalami penurunan setelah penambahan berbagai kadar karbon aktif 1 gr, 2 gr, dan 3 gr berturut-turut yaitu sebesar 55 %, 91 % dan 90 %.

Berdasarkan hasil uji kolmogorov smirnov, distribusi populasi yang diwakili sampel berdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji kesamaan varians, diperoleh bahwa varians data populasi darimana data sampel ditarik adalah seragam (homogen). Berdasarkan hasil uji Anova One-Way diperoleh bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kadar bilangan peroksida minyak goreng bekas sebelum dan setelah penambahan berbagai kadar karbon aktif. Setelah uji Anova, dihitung nilai Koefisien Keragaman yaitu sebesar 9,2 %, maka uji lanjutannya menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil yang menunjukkan bahwa perbedaan rata-rata kadar bilangan peroksida sebelum dan setelah penambahan karbon aktif adalah berbeda nyata dengan masing-masing nilai $p < 0,05$.

Pada uji BNT menunjukkan adanya perbedaan antara 0 gr dengan 1 gr, 2 gr dan 3 gr; 1 gr dengan 2 gr dan 3 gr. Sedangkan pada pasangan kadar karbon aktif 2 gr dan 3 gr tidak ditemukan perbedaan nyata. Rentang penurunannya sebesar 0,1 meq/kg dengan persentase penurunan sebesar 1 %. Walaupun perbedaan penurunannya hanya sedikit namun kadar 2 gr merupakan kadar yang paling optimal untuk menurunkan kadar bilangan peroksida.

Kualitas Minyak Goreng Bekas Sebelum Penambahan Karbon Aktif

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium awal diperoleh bahwa minyak goreng bekas mengandung kadar bilangan peroksida yang tinggi. Hal ini dikarenakan penggunaan minyak goreng berulang-ulang dengan pemanasan suhu tinggi. Kandungan bilangan peroksida yang melebihi ambang batas tersebut dapat mengakibatkan gejala atherosclerosis, kanker dan jantung koroner (Ketaren, 1986). Hal ini berkaitan dengan pemanasan berlebihan yang dapat mengubah asam lemak tak jenuh menjadi gugus peroksida, asam lemak trans, dan senyawa radikal bebas lainnya (Walujo dalam Hartin, 2008).

Berdasarkan pengamatan warna minyak goreng bekas diperoleh bahwa kualitas minyak goreng bekas secara fisik kurang baik terlihat dari warna yang kuning kecoklatan dan berbau tengik. Penggunaan minyak berkali-kali akan meningkatkan perubahan warna menjadi coklat sampai kehitam-hitaman akibat adanya kotoran dari bumbu bahan penggoreng dan bercampurnya zat dari bahan yang digoreng ke dalam minyak tersebut (Winarno, 1992).

Penambahan karbon aktif sebagai adsorben pada minyak goreng bekas mampu menyerap bilangan peroksida. Adapun proses penyerapan bilangan peroksida oleh karbon aktif adalah melalui tiga tahap yaitu bilangan peroksida terjerap pada bagian luar karbon aktif, kemudian bergerak menuju pori-pori karbon dan terjerap ke dinding bagian dalam dari karbon aktif. Karbon aktif sebagai adsorben hanya bersifat menyerap, tidak terdekomposisi atau bereaksi setelah digunakan.

Persentase penurunan kadar bilangan peroksida yang terjadi dengan perlakuan berbagai kadar karbon aktif menunjukkan semakin banyak kadar karbon aktif yang digunakan semakin tinggi penurunan kadar bilangan peroksida. Namun, penambahan karbon aktif ke dalam minyak goreng bekas untuk menyerap bilangan peroksida tersebut juga perlu disesuaikan dengan volume minyak goreng, karena apabila kadarnya berlebihan maka dapat mengakibatkan kejenuhan karbon aktif. Kejenuhan tersebut terlihat pada penambahan 3 gr karbon aktif ke dalam 100 gr minyak goreng bekas yang menghasilkan kadar bilangan peroksida sebesar 1,2 meq/kg. Kemampuan karbon aktif menyerap bilangan peroksida pada penambahan 2 gr karbon aktif tidak berbeda nyata dibandingkan dengan penambahan 3 gr karbon aktif.

Pada permukaan adsorben terdapat situs aktif yang jumlahnya sebanding terhadap luas permukaan adsorben, sehingga bila situs aktif pada permukaan dinding sel adsorben telah jenuh oleh adsorbat dan mencapai kemampuan adsorpsi maksimal, maka penambahan konsentrasi karbon aktif tidak lagi dapat

meningkatkan kemampuan adsorpsi dari adsorben tersebut (Sembiring, 2003).

Setelah dilakukan penambahan karbon aktif dengan berbagai kadar yaitu 1 gr, 2 gr, dan 3 gr menunjukkan adanya perubahan warna yang sama yaitu menjadi kuning keemasan dan jernih serta tidak berbau tengik. Proses penyerapan zat warna oleh karbon aktif sama halnya dengan proses penyerapan bilangan peroksida. Karbon aktif menyerap zat warna sekaligus kotoran yang terdapat pada minyak goreng bekas yang dihasilkan dari bumbu bahan yang digoreng. Karbon aktif dapat menyerap zat warna sebanyak 95-97 % dari total zat warna yang terdapat dalam minyak. Karbon aktif juga dapat menyerap sebagian bau yang tidak dikehendaki yang terdapat pada minyak goreng bekas (Ketaren,2005).

Dilihat dari kadar bilangan peroksida dan penjernihan warna pada minyak goreng bekas yang dihasilkan setelah penambahan berbagai kadar karbon aktif, menunjukkan bahwa karbon aktif efektif dalam menurunkan kadar bilangan peroksida dan penjernihan warna pada minyak goreng bekas. Hanya saja perlakuan ini memiliki kelemahan saat proses penyaringan minyak dengan menggunakan kertas saring yang membutuhkan waktu \pm 5 jam.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. Bilangan peroksida minyak goreng bekas sebelum penambahan karbon aktif adalah sebesar 12 meq/kg yang melebihi standar mutu Departemen Perindustrian SNI 3741-1995.
2. Bilangan peroksida minyak goreng bekas setelah penambahan 1 gr, 2 gr,

dan 3 gr karbon aktif berturut-turut adalah sebesar 5,4 meq/kg, 1,1 meq/kg, dan 1,2 meq/kg.

3. Persentase penurunan kadar bilangan peroksida setelah penambahan 1 gr, 2 gr, dan 3 gr karbon aktif berturut-turut adalah sebesar 55 %, 91 % dan 90 %.
4. Pada penambahan karbon aktif masing-masing 1 gr, 2 gr, dan 3 gr ke dalam minyak goreng bekas menyebabkan perubahan warna dari kuning kecoklatan menjadi kuning keemasan dan jauh lebih jernih.
5. Kadar karbon aktif yang paling efektif dalam menurunkan kadar bilangan peroksida dan penjernihan warna pada minyak goreng bekas adalah kadar 2 gr karbon aktif.

Saran

1. Bagi masyarakat khususnya pedagang gorengan atau bahan makanan lain yang diolah menggunakan minyak goreng sebagai perantara dapat menggunakan karbon aktif untuk mengolah minyak goreng bekas yang mengandung bilangan peroksida yang cukup tinggi dan berwarna kecoklatan samapi kehitam-hitaman yang kurang menarik dari segi fisik.
2. Diharapkan kepada pemerintah setempat agar memperhatikan kondisi lingkungan dan memberikan penyuluhan tentang kualitas minyak goreng yang memenuhi syarat kesehatan untuk digunakan masyarakat.
3. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian dengan menggunakan karbon aktif dalam bentuk padatan/balok dan meneliti keluhan kesehatan sehubungan dengan penggunaan minyak goreng bekas yang mengandung kadar bilangan peroksida yang tinggi.

Daftar Pustaka

- Djatmiko, B & Enie, A.B, 1985, *Proses Penggorengan dan Pengaruhnya terhadap Sifat Fisiko-Kimia Minyak dan Lemak*, Agro-industri Press, Bogor.
- Fatoni, K.D, 2012, *Analisis Lemak dan Angka Peroksida*, Sweetheart, Bandung. (<http://dwikrisnafatoni-sweetheart.blogspot.com/2012/11/angka-peroksida.html>),
- Ginting, F, 2011, *Pemurnian Minyak Jelantah dengan Menggunakan Zeolit Aktif dan Arang Aktif*, Departemen Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian USU, Medan.
- Ketaren, S, 1986, *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*, UI-Press, Jakarta.
- Ketaren, S, 2005, *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*, UI-Press, Jakarta.
- Khairunisa, R, 2008, *Kombinasi Teknik Elektrolisis dan Teknik Adsorpsi Menggunakan Karbon Aktif Untuk Menurunkan Konsentrasi Senyawa Fenol Dalam Air*, Skripsi Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia, Jakarta.
- Lokmanto, B.A, 2010, *Evaluasi Bilangan Peroksida dan Titik Asap Minyak Goreng*, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta. (<http://anggibithoilmpangan.blogspot.com/2010/05/evaluasi-bilangan-peroksida-dan-titik.html>)
- Kusnaedi, 2010, *Mengolah Air Kotor Untuk Air Minum*, Penebar Swadaya, Bandung.

- Sembiring, M.T., Sinaga, T.S, 1998, *Arang Aktif (Pengenalan dan Proses Pembuatannya)*, Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik USU, Medan.
- Sembiring, M.T., Sinaga, T.S, 2003, *Arang Aktif (Pengenalan dan Proses Pembuatannya)*, Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik USU, Medan.
- Sinaga, S.S, 2010, *Pengaruh Penambahan Sari Buah Mengkudu (Morinda citrifolia L) Terhadap Bilangan Peroksida, Bilangan Iodin, dan Bilangan Asam dari Minyak Goreng Bekas*, Skripsi FMIPA USU, Medan.
- Wijana, S., Hidayat, A., & Hidayat, N, 2005, *Mengolah Minyak Goreng Bekas*, Trubus Agrisarana, Surabaya.
- Winarno, F.G, 1992, *Kimia Pangan dan Gizi*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.