

Peningkatan Kualitas Minyak Goreng Bekas Menggunakan Adsorben Karbon Aktif Arang Dari Tempurung Kelapa Yang Diaktivasi Dengan HCl

Zuhairiah Nst*, Yanti Rumiris Napitupulu, Yosy Cinthya Eriwaty Silalahi

Program Studi Farmasi
Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan
Universitas Sari Mutiara Indonesia
zuhairiahnasution@gmail.com

ABSTRACT

The use of cooking oil repeatedly with high heat will experience changes in physicochemical properties (oil damage) such as color, odor, increase in free fatty acids and peroxide numbers and the amount of metal content. In this study, activated charcoal from coconut shell was made and chemically activated with HCl activator. This study aimed to determine the method of charcoal activated carbon absorbent from coconut shells activated with HCl can improve the quality of the used cooking oil. The sample was palm cooking oil. Repeat measurements were made six times on each oil. Tests for free fatty acids using titration (KOH) and peroxide numbers determined by iodometric titration method. The test results showed the average levels of free fatty acids and peroxide numbers. The results of the examination of the new cooking oil free fatty acid levels were $0.1693 \pm 0.1716\%$, used cooking oil without the provision of activated carbon was $1.0070 \pm 0.0566\%$ and used cooking oil after the administration of activated carbon amounted to $0.2351 \pm 0,4562\%$. The results of examination of peroxide levels in new cooking oil amounted to 2.3537 ± 0.8627 meq/kg, used cooking oil without the administration of activated carbon was 6.5548 ± 0.9364 meq/kg, in used cooking oil after administration was $4,2173 \pm 1,9471$ meq/kg. The conclusions obtained were that the levels of free fatty acids and peroxide numbers obtained were those that fulfill the requirements set by SNI 7709: 2012 which were 0.3% and 10 meq/kg.

Keywords: *Used Cooking Oil, Coconut Shell (Cocos nucifera Linn), Activated Carbon Absorbent*

ABSTRAK

Pemakaian minyak goreng secara berulang dengan suhu panas yang tinggi akan mengalami perubahan sifat fisikokimia (kerusakan minyak) seperti warna, bau, meningkatnya asam lemak bebas dan bilangan peroksida serta banyaknya kandungan logam. Pada penelitian ini dibuat arang aktif dari tempurung kelapa dan diaktivasi secara kimia dengan activator HCl. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui metode adsorben karbon aktif arang dari tempurung kelapa yang diaktivasi dengan HCl dapat meningkatkan kualitas minyak goreng bekas. Sampel adalah minyak goreng kelapa sawit. Pengulangan pengukuran dilakukan enam kali pada masing-masing minyak. Pengujian kadar asam lemak bebas menggunakan titrasi (KOH) dan bilangan peroksida ditetapkan dengan metode titrasi iodometri. Hasil pengujian menunjukkan rata-rata kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida. Hasil pemeriksaan kadar asam lemak bebas minyak goreng baru sebesar $0,1693 \pm 0,1716\%$, minyak goreng bekas tanpa pemberian karbon aktif sebesar $1,0070 \pm 0,0566\%$ dan minyak goreng bekas setelah pemberian karbon aktif sebesar $0,2351 \pm 0,4562\%$. Hasil pemeriksaan kadar bilangan peroksida pada minyak goreng baru sebesar $2,3537 \pm 0,8627$ meq/kg, minyak goreng bekas tanpa pemberian karbon aktif sebesar $6,5548 \pm 0,9364$ meq/kg, pada minyak goreng bekas setelah pemberian $4,2173 \pm 1,9471$ meq/kg. Adapun kesimpulan yang diperoleh yaitu bahwa kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida yang didapat yaitu memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan oleh SNI 7709: 2012 yaitu 0,3% dan 10 meq/kg.

Kata kunci : *Minyak goreng bekas, tempurung kelapa (Cocos nucifera Linn), adsorben karbon aktif*

PENDAHULUAN

Minyak merupakan medium penggoreng bahan pangan yang banyak digunakan masyarakat luas. Kurang lebih 290 juta ton minyak dikonsumsi tiap tahun. Tujuan penggorengan dalam bahan pangan sebagai medium penghantar panas, memperbaiki rupa dan tekstur fisik bahan pangan, memberikan cita rasa gurih, menambah nilai gizi dan kalori dalam bahan pangan. Pemakaian minyak goreng secara berulang dengan suhu panas yang tinggi akan mengalami perubahan sifat fisikokimia (kerusakan minyak) seperti warna, bau, meningkatnya bilangan peroksida dan asam lemak bebas (FFA), serta banyaknya kandungan logam. Kerusakan minyak yang utama adalah karena peristiwa oksidasi, hasil yang diakibatkan salah satunya adalah terbentuknya peroksida dan *aldehid*. Peroksida dapat mempercepat proses timbulnya bau tengik dan *flavor* yang tidak dikehendaki dalam bahan pangan, jika jumlah peroksida dalam bahan pangan lebih besar dari 2 meq/kg akan bersifat sangat beracun dan tidak dapat dimakan. Minyak goreng yang demikian sudah tidak layak untuk dikonsumsi karena dapat menyebabkan penyakit seperti kanker, menyempitnya pembuluh darah dan gatal pada tenggorokan (Ketaren, 2005).

Menurut SNI 7709-2012, persyaratan untuk kualitas minyak goreng yang baik diantaranya adalah kadar asam lemak bebas maksimal 0,3% dan bilangan peroksida maksimal 10 Meq O₂/kg.

METODOLOGI

Sampel

Sampel yang digunakan minyak goreng bekas 3 kali penggorengan.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi : Gelas kimia, gelas ukur, Erlenmeyer, aluminium foil, kertas saring, ayakan 100 mesh, mortar, buret, statis, labu tentukur, corong, hot plate, cawan porselen, termometer, magnetic stirrer, oven, tanur.

Bahan yang digunakan meliputi : minyak goreng bekas dari 3 kali penggorengan, tempurung kelapa, HCl 0,1N, KOH 0,1N, alkohol 95 %, Na₂S₂O₃ 0,1 N, Kalium Iodida, indikator amilum, asam asetat glasial 60%, kloroform 40%.

Pembuatan Karbon Aktif Tempurung Kelapa

Tempurung kelapa terlebih dahulu dibersihkan dari sisa-sisa daging kelapa yang masih menempel, lalu dijemur hingga diperoleh berat tempurung kelapa yang konstan. Selanjutnya ditimbang sebanyak 1000 gr tempurung kelapa lalu dimasukkan kedalam cawan porselin dan dipanaskan dalam tanur selama 15 menit pada suhu 400°C hingga didapatkan arang, selanjutnya arang tersebut dihaluskan dengan menggunakan mortar lalu diayak dengan ayakan mesh 100. Arang yang telah diayak diambil sebanyak 200 gr untuk direndam di dalam 500 ml larutan HCl 0,1N selama 30 menit. Kemudian disaring dengan kertas saring. Arang yang telah diaktivasi kemudian dicuci dengan akuades sampai pH netral. Setelah itu arang dikeringkan di oven pada suhu 100°C selama 1 jam untuk menghilangkan kadar airnya.

Karakterisasi Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa

Karakterisasi karbon aktif dapat diperlihatkan melalui beberapa pengujian mutu arang aktif berdasarkan Standar Nasional Indonesia SNI 06-3730-1995 yaitu penentuan kadar air, kadar zat terbang, kadar abu total dan kadar karbon.

Perlakuan Minyak Goreng Bekas dengan Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa

Sebanyak 500 ml minyak goreng yang telah melalui 3 kali proses penggorengan dimasukkan ke dalam gelas beaker kemudian ditambah ke dalamnya karbon aktif dari tempurung kelapa sebanyak 20 gram lalu diaduk dengan menggunakan magnetic stirrer hingga homogeny selama 30 menit. Selanjutnya disaring untuk mendapatkan minyak goreng hasil filtrasi.

Analisa kualitas Minyak Goreng

a. Penetapan kadar asam lemak bebas

Ditimbang 5 gram minyak goreng dan dimasukkan kedalam Erlenmeyer 250 ml,

Peningkatan Kualitas Minyak Goreng Bekas Menggunakan Adsorben Karbon Aktif Arang Dari Tempurung Kelapa Yang Diaktivasi Dengan HCl

kemudian ditambahkan ke dalam 50 ml alkohol 95 % netral dan dipanaskan selama 15 menit dalam penangas air. Lalu tambahkan 5 tetes indikator phenolphthalein. Titrasi dengan KOH 0,1 N hingga terjadi warna merah jambu yang tidak hilang selama 30 detik, dilakukan replikasi sebanyak 6 kali. Selanjutnya dilakukan perhitungan kadar asam lemak bebas pada minyak goreng. Penetapan kadar asam lemak bebas dilakukan untuk minyak goreng baru, minyak goreng bekas, dan minyak goreng bekas setelah perlakuan dengan arang aktif tempurung kelapa (minyak goreng hasil filtrasi).

$$\text{Kadar asam lemak bebas (\%)} = \frac{V \text{ KOH} \times N \text{ KOH} \times \text{BM}}{B \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan :

V KOH	=	Volume KOH (ml)
N KOH	=	Normalitas larutan KOH (N)
BM	=	Berat molekul asam palmitat = 256,4 (g/mol)
B	=	Berat sampel

a. Penetapan bilangan peroksida

Ditimbang 5 gram minyak goreng dan dimasukkan kedalam Erlenmeyer 250 ml, kemudian ditambahkan ke dalam 50 ml alkohol 95 % netral dan dipanaskan selama 15 menit dalam penangas air. Lalu tambahkan 5 tetes indikator phenolphthalein. Titrasi dengan KOH 0,1 N hingga terjadi warna merah jambu yang tidak hilang selama 30 detik, dilakukan replikasi sebanyak 6 kali. Selanjutnya dilakukan perhitungan kadar asam lemak bebas pada minyak goreng. Penetapan bilangan peroksida dilakukan untuk minyak goreng baru, minyak goreng bekas, dan minyak goreng bekas setelah perlakuan dengan arang aktif tempurung kelapa (minyak goreng hasil filtrasi).

$$\text{Bilangan peroksida (meq/kg)} = \frac{V \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times N \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 1000}{\text{Bobot sampel (gr)}}$$

Keterangan :

V Na ₂ S ₂ O ₃	=	Volume titrasi sampel
N Na ₂ S ₂ O ₃	=	Normalitas pentiter
Bobot sampel	=	Bobot sampel (gram)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tempurung kelapa yang didapat sebanyak 2,5 kg setelah dibersihkan berkurang beratnya menjadi 2 kg karena telah hilangnya

ampas ataupun kotoran tempurung yang didapat lalu dijemur dibawah sinar matahari selama 4-7 jam setiap harinya selama 7 hari. Pada hari ketujuh, diperoleh berat konstan tempurung kelapa yaitu 1,5 kg.

Tempurung kelapa yang sudah dijemur dan didapat berat konstannya kemudian dihancurkan hingga menjadi kepingan kecil untuk mempercepat proses pengarangan sekaligus untuk memperluas area kontakannya. Tempurung Kelapa kemudian dimasukkan kedalam tanur pada suhu 400°C selama 15 menit. Arang yang didapat kemudian ditimbang dan diperoleh arang tempurung kelapa seberat 700 gram. Arang tempurung kelapa ini lalu di aktivasi menggunakan larutan HCl 0,1 N. Aktivasi ini bertujuan untuk memperluas pori karbon akibat molekul-molekul zat pengaktif akan teradsorpsi oleh bahan karbon dan melarutkan pengotor yang berada pada pori-pori karbon seperti mineral-mineral anorganik.. Melalui proses aktivasi karbon aktif akan memiliki daya adsorpsi yang semakin meningkat, karena karbon hasil karbonisasi biasanya masih mengandung zat yang masih menutupi pori-pori permukaannya. Pada proses aktivasi karbon aktif akan mengalami perubahan sifat, baik fisika maupun kimia sehingga dapat berpengaruh terhadap daya adsorpsi (Budiono dkk., 2009).

Arang yang telah diaktivasi ini, selanjutnya disebut arang aktif dilakukan karakterisasi sesuai SNI 06-3730-1995 yang meliputi penentuan kadar air, kadar zat terbang, kadar abu total dan kadar karbon. Hasil karakterisasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Karakterisasi Arang Aktif Tempurung Kelapa

No	Karakterisasi	Setelah diaktivasi dengan HCl 0,1 N (%)	Syarat SNI 06-3730-1995	Keterangan
1.	Kadar air	0,5825	Maks 15%	Memenuhi
2.	Kadar zat terbang	2,7442	Maks 25%	Memenuhi
3.	Kadar abu	3,3674	Maks 10%	Memenuhi
4.	Kadar karbon	93,1463	Min 10%	Memenuhi

Arang aktif tempurung kelapa yang dihasilkan ternyata telah memenuhi syarat SNI 06-3730-1995. Selanjutnya Arang aktif tempurung kelapa ini di tambahkan kepada

minyak goreng bekas untuk meningkatkan kualitas minyak goreng bekas tersebut. Hasil analisa kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida minyak goreng dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas dan Bilangan Peroksida Minyak Goreng

No	Kadar Asam Lemak Bebas (%)			Bilangan Peroksida (meq/kg)		
	A	B	C	A	B	C
1	0,0846	0,9597	0,1691	2,0118	6,0365	3,0429
2	0,0845	0,9890	0,1977	1,9937	7,1085	3,0431
3	0,2536	0,9878	0,2252	3,0312	7,0903	5,0587
4	0,3395	1,0448	0,2533	3,0293	6,0134	4,0563
5	0,1127	1,0154	0,2827	2,0270	6,0589	4,0237
6	0,1410	1,0456	0,2826	2,0294	7,0214	6,0794
Kadar Sebenarnya	0,1693 ± 0,1716	1,0070 ± 0,0566	0,2351 ± 0,4562	2,3537 ± 0,8627	6,5548 ± 0,9364	4,2173 ± 1,9471

Keterangan :

A : Minyak goreng baru

B : Minyak goreng bekas tanpa pemberian karbon aktif

C : Minyak goreng bekas dengan pemberian karbon aktif

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa kadar asam lemak bebas pada minyak goreng baru adalah 0,1693%. Hal ini menunjukkan bahwa minyak goreng yang digunakan telah memenuhi persyaratan SNI 7709: 2012 yaitu 0,3%. Kadar asam lemak bebas minyak goreng bekas yang telah mengalami 3 kali proses penggorengan adalah 1,0070% yang berarti tidak lagi memenuhi persyaratan SNI. Hal ini disebabkan oleh hidrolisa minyak maupun oksidasi. Reaksi hidrolisis dapat terjadi karena terdapatnya air dalam minyak yang dapat berasal dari bahan pangan. Minyak goreng bekas yang telah dipanaskan trigliseridanya terurai menjadi asam lemak bebas dan gliserol sehingga karakterisasi dan sifat fisiko kimianya juga akan berubah. Trigliserida, ikatan rantainya tidak jenuh (rangkap) karena terurai akan mengalami autooksidasi membentuk radikal bebas. Prosesnya akan dipercepat jika terdapat cahaya, panas, hidroperoksida dan senyawa logam (seperti Cu, Fe, Co dan Mn). Oleh karena itu, kadar asam lemak bebas tentu akan meningkat dan sebaliknya kadar trigliserida akan menurun. Apabila dipanaskan secara terus menerus, trigliseridanya akan rusak (Suroso, 2013).

Pada minyak goreng bekas yang sama, setelah dilakukan proses adsorpsi

menggunakan arang aktif dari tempurung kelapa maka kadar asam lemak bebasnya menurun menjadi 0,2351% yang berarti memenuhi persyaratan menurut SNI. Hal ini menunjukkan bahwa arang aktif dari

tempurung kelapa dapat menurunkan kadar asam lemak bebas pada minyak goreng bekas. Adapun proses penurunan kadar asam lemak bebas oleh karbon aktif adalah melalui tiga tahap yaitu kadar asam lemak bebas terserap pada bagian luar karbon aktif, kemudian bergerak menuju pori-pori karbon dan terserap ke dinding bagian dalam karbon aktif. Arang aktif sebagai adsorben hanya bersifat menyerap, tidak terdekomposisi atau tidak bereaksi setelah digunakan.

Untuk bilangan peroksida pada minyak goreng baru sebesar 2,2187 meq/kg yang berarti minyak goreng yang digunakan memenuhi persyaratan menurut SNI 7709: 2012 yaitu maksimal 10 meq/kg. Bilangan peroksida minyak goreng bekas yang telah melalui 3 kali proses penggorengan mengalami peningkatan sehingga menjadi 6,4528 meq/kg. Minyak hasil penggorengan ketiga kali mengalami kenaikan karena peroksida terbentuk akibat proses pemanasan yang mengakibatkan kerusakan pada minyak dan menyebabkan minyak goreng menjadi tengik. Senyawa peroksida mengalami dekomposisi oleh panas, sehingga lemak yang telah dipanaskan hanya mengandung bilangan peroksida dapat mengakibatkan destruksi beberapa macam vitamin dalam bahan pangan berlemak misalnya vitamin A, C, D, E, K dan

Peningkatan Kualitas Minyak Goreng Bekas Menggunakan Adsorben Karbon Aktif Arang Dari Tempurung Kelapa Yang Diaktivasi Dengan HCl

sejumlah kecil vitamin B. Peroksida juga dapat mempercepat proses timbulnya bau tengik dan rasa yang tidak dikehendaki pada makanan.

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat menurunnya kadar bilangan peroksida setelah pemberian karbon aktif yaitu menjadi 4,0491 meq/kg. Hal ini menunjukkan bahwa kadar bilangan peroksida dapat mengalami penurunan dengan pemberian arang aktif tempurung kelapa.

PENUTUP

Karbon aktif dari arang tempurung kelapa yang diaktivasi dengan HCl dapat meningkatkan kualitas minyak goreng bekas. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa pengujian kadar asam lemak dan bilangan peroksida terhadap minyak goreng bekas mengalami penurunan setelah diberi perlakuan dengan arang aktif tempurung kelapa sehingga memenuhi persyaratan SNI 7709: 2012 yaitu asam lemak bebas maksimal 0,3 % dan bilangan peroksida maksimal 10 meq/kg.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. SNI – 3741 – 2013 (*Standart Mutu Minyak Goreng*). Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. SNI 7709-2012 (*Standar Kualitas Minyak Goreng*). Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. SNI 06-3730-1995(*Standar Kualitas Arang Aktif*). Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.
- Budiono, A; Suhartana; dan Gunawan. 2009. *Pengaruh Aktivasi Arang Tempurung Kelapa Dengan Asam Sulfat dan Asam Posfat untuk Adsorpsi Fenol*. E-Journal. Universitas Diponegoro. pp. 1-12.

Dabrowski, A., P. Podkoscielny, Z. Hubicki, and M. Barczak. 2005. *Adsorption of phenolic compounds by activated carbon*. Chemosphere. pp. 1049-1070.

Hadi R. 2011. *Sosialisasi teknik pembuatan arang tempurung kelapa dengan pembakaran sistem suplai udara terkendali*. Buletin Teknologi Pertanian Vol 16(2): 77-80

Hendra, D. 2007. *Pembuatan Arang Aktif dari Limbah Pembalakan Kayu Puspa dengan Teknologi Produksi Skala Semi Pilot*. Jurnal Penelitian Hasil Hutan Vol. 25 No. 2, April 2007: 93-107. Bogor

Ketaren, S,. 2005. *Pengantar Teknologi Dan Lemak Pangan*. Jakarta : Penerbit UI-Press, 174, 69, 113

Marsh, Harry and Francisco R.R. 2006. *“Activated Carbon”*. Elsevier Science&Technology Books. Belanda

Meilita, T.S., 2009, *“Arang, Pengenalan dan Proses Pembuatannya”*, Agustus, Fakultas Teknik Industri USU.

Suroso, A. S. 2013. *Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan: Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai ditinjau dari Bilangan Peroksida, Bilangan Asam dan Kadar Air*. Jakarta: Badan Litbangkes Kemenkes RI.

Triono, A. 2006. Karakteristik Briket Arang dari Campuran Serbuk Gergajian Kayu Afrika (*Maesopsis eminil EngL*) dan Sengan (*Paraserianthes falcataria L Nielsen*) dengan Penambahan Tempurung Kelapa (*Cocos mucifera L*). [Skripsi]. Departemen Hasil Hutan. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.