

# DAYA ADSORPSI KARBON AKTIF DARI KULIT SALAK (*Salaccazalacca*) UNTUK MENURUNKAN KADAR ASAM LEMAK BEBAS PADA MINYAK GORENG CURAH

## ABSORPTION CAPACITY OF ACTIVATED CARBON FROM BARK OF ZALACCA FRUIT TO REDUCE LEVELS OF FREE FATTY ACIDS IN BULK COOKING OIL

<sup>1\*</sup>Adiansyah, <sup>2</sup>Yosy Cinthya Eriwaty Silalahi, <sup>3</sup>Ahmad Hafizullah Ritonga

<sup>1</sup>Program Studi S1 Farmasi, Universitas Sari Mutiara Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi D3 ANAFARMA, Universitas Sari Mutiara Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi S1 Kimia, Universitas Sari Mutiara Indonesia

Korespondensi penulis: Universitas Sari Mutiara Indonesia

Alamat email: [adiansyah\\_skd@yahoo.co.id](mailto:adiansyah_skd@yahoo.co.id)

**Abstrak.** Penggunaan minyak goreng yang berulang-ulang dengan pemanasan pada suhu tinggi akan menghasilkan senyawa aldehida, keton, hidrokarbon, alcohol serta bau tengik, yang akan mempengaruhi mutu dan gizi bahan pangan yang digoreng. Alternatif pengolahan minyak goreng bekas adalah melalui proses adsorpsi dengan karbon aktif dari kulit salak. Penelitian ini bertujuan untuk membuat karbon aktif dari kulit salak sesuai dengan SNI 06-3730-95 untuk mengetahui karakteristik kadar air, Kadar zat terbang, kadarabu total dan kadar karbon dengan mempelajari pengaruh jenis aktivator terhadap efisiensi penurunan kadar asam lemak bebas pada minyak goreng yang telah ditetapkan oleh SNI 7709:2012. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar asam lemak bebas setelah pemurnian mengalami penurunan sebelum penggorengan yaitu 0,2601 % menjadi 0,1954 %, pada penggorengan pertama 0,3571% menjadi 0,1961%, pada penggorengan kedua 0,4826 % menjadi 0,2431 %, pada penggorengan ketiga 1,3845% menjadi 0,2186 %. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan karbon aktif dari kulit salak yang diaktivasi dengan HCL 0,1 N untuk meningkatkan kualitas minyak goreng bekas sangat efektif dalam menurunkan kadar asam lemak bebas pada minyak goreng sesuai standar mutu minyak goreng menurut SNI 7709:2012 maksimal 0,3 %.

**Kata Kunci:** Minyak Goreng, Karbon Aktif, KulitSalak, Kadar Asam Lemak

**Abstract.** Cooking oil is one of the basic human needs as a good processing media. The repeated use of cooking oil by heating at high temperatures will produce aldehydes, ketones, hydrocarbons, alcohol and rancid odors, which will affect the quality and nutrition of fried foods. An alternative in the form of processing used cooking oil is through the process of adsorption by activated carbon from bark of zalacca fruits. This study aims to make activated carbon from the bark of zalacca fruit in accordance with SNI 06-37300-95 to determine the characteristics of water content, volatile matter content, total ash content, and carbon content by studying effect of this type of activator on the efficiency in decreasing the content of free fatty acids in cooking oil that have been established by SNI 7709:2012. Determination of free fatty acid levels was carried out by alkalimetric acid titration method. The measurement process was carried out on a sample of cooking oil before frying, after the first, second and third frying before and after purification using activated carbon from the bark of zalacca fruits. The results showed that the levels of free fatty acids were reduced after purification, i.e. before frying from 0,2601% to 0,1420%, on the first frying from 0,3571% to 0,1961%, on the second frying from 0,4826% to 0,2431%, and on the third frying from 1,3845% to 0,2186%. Based on the results of the study it appears that the use of activated carbon from bark of zalacca fruit which is activated by 0,1 N HCL, to improve the quality of used cooking oil, is very effective in reducing the levels of free fatty acids in cooking oil in accordance with quality standard of cooking oil by SNI 7709:201, which is a maximum of 0,3 %.

**Keywords:** cooking oil, activated carbon, bark of zalacca fruit, level of fatty acid

## PENDAHULUAN

Minyak goreng bekas atau minyak goreng jelantah merupakan minyak goreng yang telah digunakan beberapa kali. Pemakaian minyak jelantah secara berkala memiliki potensi besar untuk membahayakan tubuh. Minyak jelantah hanya bias digunakan maksimum dua kali untuk penggorengan. Hal ini disebabkan oleh peningkatan asam lemak trans minyak yang terus

mengalami peningkatan pada saat penggunaan yang kedua yang nantinya akan menimbulkan sifat karsinogenik manusia [1]. Penelitian sebelumnya [2] juga menyatakan jumlah minyak dalam makanan yang digoreng mengalami kenaikan seiring dengan semakin lamanya proses penggorengan, hal ini dikarenakan selama proses penggorengan minyak goreng mengalami berbagai reaksi kimia diantaranya reaksi hidrolisis dan oksidasi yang dapat menyebabkan terbentuknya asam lemak bebas (Kumala, 2003). Asam lemak bebas di dalam minyak goreng merupakan asam lemak berantai panjang yang tidak teresterifikasi. Semakin banyak konsumsi asam lemak bebas, akan meningkatkan kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) dalam darah yang merupakan kolesterol jahat. Banyaknya asam lemak bebas dalam minyak menunjukkan penurunan kualitas minyak [3]. Pengaruh minyak dan lemak terhadap kesehatan juga dapat memicu peningkatan kadar kolesterol dalam darah. Faktor makanan yang berpengaruh terhadap kolesterol darah adalah lemak total, lemak jenuh, dan energi total. Pada kolesterol darah yang meningkat berpengaruh tidak baik untuk jantung dan pembuluh darah [5]. Adapun standar mutu minyak goreng di Indonesia yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) yaitu SNI 7709:2012, menetapkan bahwa standar mutu minyak goreng nilai maksimal angka peroksida  $10 \text{ mekO}_2/\text{kg}$ , sedangkan asam lemak bebas 0.3% [5]. Apabila minyak jelantah tidak di daur ulang kembali atau tidak dimurnikan lagi akan menjadi limbah yang mencemari lingkungan yang berdampak kepada kesehatan. Salah satu cara yang paling efektif untuk menurunkan asam lemak bebas dan senyawa peroksida pada minyak goreng adalah dengan adsorpsi menggunakan adsorben seperti karbon aktif atau arang aktif [1]. Arang aktif dapat dibuat dari semua bahan yang mengandung karbon, baik karbon organik maupun anorganik dengan syarat bahan tersebut mempunyai struktur berpori dan diproses pada suhu tinggi [1]. Karbon aktif merupakan suatu padatan yang memiliki kandungan karbon sebesar 85-95%. Salah satu hasil perkebunan yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan karbon aktif adalah kulit salak. Pada saat ini kulit salak sebagian besar hanya menjadi limbah karena belum banyak diolah untuk menghasilkan suatu produk yang berguna [1]. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh [1] menjelaskan bahwa pemberian karbon aktif dari biji kurma dengan perbandingan massa 75% dengan waktu pengadukan adsorben 90 menit paling efektif menurunkan kadar asam lemak bebas dan warna minyak jelantah. Minyak jelantah sebelum diadsorpsi memiliki angka kadar asam lemak bebas sebesar 1,768% yang angkanya telah menurun menjadi 0,358% pada menit ke 90. Penurunan nilai kekeruhan ini disebabkan oleh dua faktor yaitu lamanya waktu kontak dan pengaruh perbandingan massa bahan baku yang digunakan. Karbon aktif dari biji kurma memiliki ikatan rantai karbon yang pendek yang akan bereaksi dengan gugus arang il dan hidroksil yang terdapat pada asam lemak bebas dikarenakan memiliki sifat polar sehingga dapat larut dalam air. Oleh sebab itu asam lemak bebas diadsorpsi oleh karbon aktif dari biji kurma.

## METODE PENELITIAN

### Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi ayakan 100 mesh, neraca analitik, alat *furnace* (tanur), oven, statif dan mortar, buret, erlenmeyer, corong, kertas saring, cawan porselen, gelas beker, gelas ukur, pipet tetes, pH meter, statif, klem, penangas air, batang pengaduk, saringan dan kertas wathman No 1.

### Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi karbon aktif kulit buah salak, minyak goreng curah, etanol 95 % netral, akuades, asam klorida (HCl), kalium hidroksida (KOH), asam oksalat ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ), Natrium Karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), indikator metil orange dan indikator phenolphthalein.

## Prosedur Penelitian

### 1. Pembuatan Pereaksi Larutan Kalium Hidroksida 0,1 N

Ditimbang sebanyak 5,6 gram KOH dimasukkan kedalam gelas beker dan dilarutkan dengan akuades secukupnya kemudian di pindahkan kedalam labu takar 1 L dan diencerkan dengan akuades hingga garis tanda pada labu takar lalu di kocok hingga homogen, selanjutnya larutan di standarisasi [6].

## 2. Pembuatan Asam Klorida 0,1 N

Sebanyak 9 mL HCl 37% dimasukkan kedalam labu takar 1L dan di encerkan dengan akuades hingga garis tanda pada labu takar, lalu dikocok hingga homogen, selanjutnya dilakukan larutan standarisasi[6].

## 3. Pembuatan Etanol 95 % Netral

Sebanyak 50 mL etanol 95 % dimasukkan kedalam Erlenmeyer lalu ditetesi dengan 3 tetes indikator phenolphthalein kemudian dititersi dengan larutan standart KOH 0,1 N sampai tepat warna merah muda[6].

## 4. Pembuatan Indikator Phenolphthalein 0,5 %

Sebanyak 0,5 gram phenolphthalein dilarutkan dalam etanol 95% dimasukkan dalam labu ukur 100 mL lalu dikocok hingga homogeny [6].

## 5. Pembuatan Indikator Metil Orange 0,01 %

Ditimbang sebanyak 10 mg metil orange dimasukkan kedalam gelas ukur 250 mL dan dilarutkan dengan akuades hingga 100 mL lalu diaduk dengan menggunakan batang pengaduk hingga homogen[6].

## 6. Standarisasi Larutan Asam Klorida 0,1 N

Sebanyak 0,2 gram  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dilarutkan dengan 50ml akuades di masukkan kedalam Erlenmeyer lalu di tambahkan indikator metil orange sebanyak 2 tetes lalu di titrasi dengan HCl 0,1 N dan dilakukan 3 kali replikasi.

$$\text{Konsentrasi HCl (N)} = \frac{V_2 \times N_2}{V_1}$$

### Keterangan:

$N_1$  = Konsentrasi HCL (N)

$V_1$  = Volume HCl yang terpakai (mL)

$N_2$  = Konsentrasi  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (N)

$V_2$  = Volume  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (N)

## 7. Pembuatan Karbon Aktif (Arang Aktif) Dari Kulit Salak (SNI,1995)

Kulit buah yang sudah dikeringkan, ditimbang sebanyak 1000 gr lalu dimasukkan kedalam cawan porselin dan dipanaskan dalam *furnace* selama 10 menit pada suhu  $300^\circ\text{C}$  hingga didapatkan arang, selanjutnya arang tersebut dihaluskan dengan menggunakan mortar lalu di ayak dengan ayakan 100 mesh.

## 8. Proses Aktivasi Karbon Aktif (Arang Aktif) Dari Kulit Salak

Pada proses ini digunakan HCl 0,1 N sebagai bahan pengaktif. Arang yang telah di ayak diambil sebanyak 700 gram untuk direndam di dalam 1000 mL larutan HCl 0,1 N selama 30 menit. Kemudian disaring dengan kertas saring. Arang yang telah diaktivasi kemudian dicuci dengan aquades sampai pH netral. Setelah itu arang dikeringkan di oven pada suhu  $100^\circ\text{C}$  selama 1 jam untuk menghilangkan kadar airnya[7].

## 9. Pengujian Kadar Karbon

Fraksi karbon dalam arang aktif adalah hasil dari proses pengerangan selain abu, air dan zat-zat yang mudah menguap. Penentuannya dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Kadar karbon(\%)} = 1 - \frac{h+c+d}{A} \times 100\%$$

**Keterangan:** A = berat bahan awal

h = berat arang yang telah diabukan

c = berat air yang di uapkan

d = zat yang mudah menguap

## 10. Pengujian Pemberian Karbon Aktif Dari Kulit Salak Pada Minyak Goreng Curah

Sebanyak 250 mL minyak goreng setelah penggorengan satu dimasukkan kedalam gelas beker 500 mL, kemudian ditambah kedalamnya karbon aktif dari kulit salak sebanyak 50 gram lalu diaduk dengan menggunakan magnetik stirrer hingga homogen selanjutnya diendapkan selama 24 jam hingga terbentuk 2 lapisan. Kemudian dipipet lapisan atas yang berwarna bening/jernih dimasukkan kedalam gelas beker untuk dianalisa kadar asam lemak bebasnya.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Analisa Kadar Karbon

Karbon dalam arang adalah zat yang terdapat pada fraksi hasil pirolisis selain abu (zat organik) dan zat-zat atsiri yang masih terdapat pada pori-pori arang. Penentuan kadar karbon terikat bertujuan untuk mengetahui kandungan karbon setelah proses karbonisasi dan aktivasi (Suryani, 2009). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh data bahwa kadar karbon arang kulit salak tanpa aktivasi adalah sebesar 80,7124 % setelah aktivasi menjadi 85,5370%. Semakin tinggi kadar karbon, semakin baik digunakan sebagai bahan baku pembuatan arang aktif. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas karbon aktif dari kulit salak yang dihasilkan dalam penelitian ini cukup baik. Kadar karbon terikat dihitung dari nilai kadar air, kadar zat mudah menguap dan kadar abu. Kadar karbon yang terkandung sesuai persyaratan menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-3703-1995 yaitu minimal 60%.

#### Hasil Analisis Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas Pada Minyak Goreng Curah

Hasil pengukuran kadar asam lemak bebas pada minyak goreng curah sebelum dan sesudah penggorengan tanpa dan sesudah penambahan karbon aktif dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Hasil Pengukuran Kadar Asam Lemak Bebas Pada minyak goreng curah sebelum dan sesudah penggorengan tanpa dan sesudah penambahan karbon aktif

No	Kode Sampel	Kadar Asam Lemak Bebas Tanpa Pemberian Karbon Aktif (%)	Kadar Asam Lemak Bebas Setelah Pemberian Karbon Aktif (%)
1	A	0,2601	0,1420
2	B	0,3571	0,1961
3	C	0,4826	0,2431
4	D	1,3845	0,2186

#### Keterangan:

- A= Minyak goreng sebelum penggorengan
- B= Minyak goreng setelah penggorengan pertama
- C= Minyak goreng setelah penggorengan kedua
- D= Minyak goreng setelah penggorengan ketiga

Berdasarkan **Tabel 1** diatas dapat dilihat bahwa rata-rata hasil pengukuran kadar asam lemak bebas pada minyak goreng sebelum pemberian karbon aktif dengan perlakuan sebelum penggorengan sebesar 0,2601%, penggorengan pertama senilai 0,3571%, penggorengan kedua senilai 0,4826%, penggorengan ketiga senilai 1,3845%. Kadar asam lemak bebas mulai dari pada penggorengan pertama tidak lagi memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh SNI 7709:2012 maksimal 0,3%. Hal ini disebabkan oleh hidrolisa minyak maupun oksidasi. Reaksi hidrolisis dapat terjadi karena terdapatnya air dalam minyak yang dapat berasal dari bahan pangan. Bahan pangan dengan kadar air tinggi juga merupakan medium yang baik bagi pertumbuhan jamur. Jamur tersebut akan mengeluarkan enzim yang dapat menguraikan trigliserida menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Pada **Tabel 1** diatas dapat dilihat bahwa rata-rata hasil pengukuran kadar asam lemak bebas pada minyak goreng setelah pemberian karbon aktif dengan perlakuan sebelum penggorengan sebesar 0,1420%, penggorengan pertama senilai 0,1961%, penggorengan kedua senilai 0,2431%, penggorengan ketiga senilai 0,2186%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar asam lemak bebas dengan pemberian karbon aktif dari kulit salak telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh SNI 7709:2012 max 0,3%. Penggunaan karbon aktif sebagai adsorben untuk penjernihan warna pada minyak goreng bekas dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan untuk setiap perlakuan berbagai kadar

karbon aktif. Penambahan karbon aktif sebagai adsorben pada minyak goreng bekas mampu menurunkan kadar asam lemak bebas. 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 dari karbon aktif. Arang aktif sebagai adsorben hanya bersifat menyerap, tidak terdekomposisi atau bereaksi setelah digunakan. Dari grafik diatas dapat dilihat arang aktif mampu menurunkan kadar asam lemak bebas. Proses adsorpsi pada arang aktif terjadi melalui tiga tahap dasar, yaitu zat terjerap pada arang bagian luar, kemudian menuju pori-pori arang, dan terjerap pada dinding bagian dalam arang, sehingga asam lemak bebas dan dan bilangan asam dapat diturunkan. Penurunan asam lemak bebas disebabkan karena reaksi hidrolisis minyak dengan air. Asam lemak bebas yang memiliki gugus arang dan gugus hidroksil yang bersifat polardengan rantai arang pendekakan larut dalam air, sehingga dapat diabsorpsi oleh arang aktif dari kulit salak, karena arang aktif memiliki luas permukaan dan pori-pori yang dapat mengikat dan menyerap senyawa asam lemak bebas pada permukaannya. Arang aktif sebagai adsorben selain dapat menyerap warna dari minyak goreng bekas juga dapat menyerap hasil degradasi minyak goreng berupa asam lemak bebas. Jadi dapat disimpulkan bahwa dengan pemberian karbon aktif dari kulit salak sangat efektif menurunkan kadar asam lemak bebas pada minyak goreng bekas sesuai persyaratan yang ditetapkan oleh SNI 7709:2012 max 0,3%.

## KESIMPULAN

Karbon aktif dari kulit salak yang telah diaktivasi dengan activator HCL 0,1 N dengan karakteristik Kadar air 8,0146%, kadar zat terbang /zat mudah menguap 2,7442%, kadar abu total 3,3674% dan kadar karbon 85,5370%. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas karbon aktif yang dihasilkan dalam penelitian ini cukup baik sesuai persyaratan yang ditetapkan oleh SNI 06-3730-95. Kadar asam lemak bebas bahan minyak goreng curah sebelum pemberian karbon aktif dari kulit salak dengan perlakuan sebelum penggorengan senilai 0,2601%, penggorengan pertama senilai 0,3571%, penggorengan kedua senilai 0,4826% dan penggorengan ketiga senilai 1,38455% Kadar Asam lemak bebas setelah pemberian karbon aktif dari kulit salak pada minyak goreng curah dengan perlakuan sebelum penggorengan turun menjadi 0,1420%, penggorengan pertama turun menjadi 0,1961%, penggorengan kedua turun menjadi 0,2431% dan penggorengan ketiga turun menjadi 0,2186 %. Hal ini menunjukkan bahwa kadar asam lemak bebas dengan pemberian karbon aktif dari kulit salak memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan oleh SNI 7709:2012 maks 0,3 %.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aziz Tamzil, Shabrina Dini dan Pratiwi Novia Rini. 2016. Penurunan Kadar FFA dan Warna Minyak Jelantah Menggunakan Adsorben Dari Biji Kurma dan Kulit Salak. Jurnal Teknik Kimia No.1, Vol 22. Universitas Sriwijaya: Palembang.
- [2] Febriansyah, R. 2007. Mempelajari Pengaruh Penggunaan Berulang dan Aplikasi Adsorben Terhadap Kualitas Minyak dan Tingkat Penyerapan Minyak pada Kacang Sulut. Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- [3] Adrian, S. 2005. Pemeriksaan Kadar Asam Lemak Bebas Pada Minyak Goreng Yang Beredar Di Kota Medan Tahun 2005. Skripsi yang Tidak dipublikasikan. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- [4] Almatseir, 2009. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT Gramedia Pustaka Umum. Jakarta.
- [5] SNI, 2012. SNI 7709:2012: Minyak Goreng Sawit. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- [6] Ditjen POM. 1995. Farmakope Indonesia Edisi IV. Jakarta: Depkes.
- [7] Sudarmadji. S. dkk. 2007. Analisis bahan makanan dan pertanian. Liberty. Yogyakarta