



# PEMANFAATAN ARANG AKTIF BIJI ALPUKAT (*PERSEA AMERICANA MILL*) SEBAGAI ADSORBEN DALAM MENINGKATKAN KUALITAS MINYAK GORENG BEKAS DENGAN VARIASI KONSENTRASI AKTIVATOR DAN WAKTU KONTAK

Khamilatun Fadilah<sup>1</sup>, dan Budi Utami<sup>2</sup>

Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Sebelas Maret  
Jl. Ir Sutami 36 Kentingan, Jebres, Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia 57126

\* Untuk korespondensi: E-mail korespondensi: [@khamilatunf@gmail.com](mailto:@khamilatunf@gmail.com)

## ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui : (1) konsentrasi optimum aktivator pada arang aktif biji alpukat ditinjau dari penurunan angka asam dan bilangan peroksida pada minyak goreng bekas, (2) waktu kontak optimum pada arang aktif biji alpukat ditinjau dari penurunan angka asam dan bilangan peroksida pada minyak goreng bekas.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen di Laboratorium. Menggunakan arang aktif biji alpukat sebagai adsorben untuk meningkatkan kualitas minyak goreng bekas. Aktivator yang digunakan dalam penelitian ini adalah HCl 5% dan HCl 7.5%. Variasi konsentrasi aktivator dalam penelitian ini adalah HCl 5% dan HCl 7.5%, sedangkan variasi waktu kontak pada penelitian ini adalah 15 menit, 30 menit, 45 menit, 60 menit, 75 menit, dan 90 menit. Penentuan penurunan kadar angka asam dilakukan dengan titrasi asidi-alkalimetri, sedangkan penentuan penurunan kadar bilangan peroksida dilakukan dengan titrasi iodometri.

Hasil penelitian diperoleh bahwa : (1) konsentrasi aktivator paling optimal adalah HCl 5%, (2) waktu kontak paling optimal yakni selama 45 menit.

**Kata kunci :** Biji alpukat, arang aktif, waktu kontak, angka asam, bilangan peroksida

## ABSTRACT

The aim of this research were to find out : (1) the optimum concentration of activator in avocado seed activated carbon in terms of the decrease in acid number and peroxide number in used cooking oil, (2) the optimum contact time in avocado seed activated carbon is observed from the decrease in acid number and peroxide number in used cooking oil.

This research used experiment in Laboratory. Use avocado seed activated carbon as an adsorbent to improve the quality of used cooking oil. Activators used in this research were HCl 5% and HCl 7.5%. Variations in activator concentration in this study were HCl 5% and HCl 7.5%, while variations in contact time in this study were 15 minutes, 30 minutes, 45 minutes, 60 minutes, 75 minutes, and 90 minutes. Determination of decreasing levels of acid numbers by asidi-alkalimetry titration, while determination of decreasing levels of peroxide numbers by iodometric titration.

The results of this research were : (1) the most optimal activator concentration is HCl 5%, (2) the most optimal contact time is 45 minutes.

**Key words :** avocado seed, activated carbon, contact time, acid number, peroxide number

## PENDAHULUAN

Biasanya, minyak goreng atau minyak sayur digunakan dalam kegiatan masak memasa. Pada proses menggoreng,

minyak berfungsi sebagai medium penghantar panas, penambah nilai gizi dan kalori makanan yang digoreng. Oleh karenanya, sebaiknya dalam penggunaan

minyak goreng perlu diperhatikan dengan baik<sup>[1]</sup>.

Berkembangnya bisnis makanan gorengan telah membawa dampak yang hingga kini belum mendapat banyak perhatian, yaitu meningkatnya jumlah minyak goreng bekas. Pada umumnya, para pedagang makanan gorengan menggunakan minyak goreng secara terus menerus dalam jangka waktu sangat lama, tanpa pernah diganti dan hanya menambah sejumlah minyak segar. Kondisi ini menyebabkan terjadinya dekomposisi komponen penyusun minyak. Hasil dekomposisi tersebut mempunyai pengaruh negatif terhadap kualitas minyak maupun flavor dan nilai gizi hasil gorengannya. Di samping itu, beberapa komponen hasil dekomposisi minyak dapat membahayakan kesehatan karena menyebabkan kerusakan, terutama pada organ yang terkait dengan metabolisme minyak<sup>[2]</sup>.

Indikator kerusakan minyak dapat ditinjau dari beberapa hal, diantaranya angka asam dan bilangan peroksida. Angka asam adalah jumlah milligram KOH atau NaOH yang dibutuhkan untuk menetralkan asam- asam lemak bebas dari satu gram minyak. Angka asam dipergunakan untuk mengukur jumlah asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak atau lemak. Asam lemak ini berasal dari hidrolisa minyak ataupun karena proses pengolahan yang kurang baik. Semakin tinggi angka asam maka semakin rendah kualitasnya. Angka asam yang tinggi akibat meningkatnya jumlah asam lemak bebas yang terdapat didalam minyak goreng, akibat oksidasi dan

akibat pemecahan ikatan rangkap asam lemak<sup>[3]</sup>.

Bilangan peroksida merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi dalam mutu minyak goreng. Bilangan peroksida adalah banyaknya miliekuivalen peroksida dalam 100 gram lemak. 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<sup>[3]</sup>.

Berdasarkan data Badan Standarisasi Nasional, standar angka asam pada minyak goreng yaitu maksimal 0.6 mg KOH/g dan 10 Meq/Kg untuk batas maksimal bilangan peroksida pada minyak goreng<sup>[4]</sup>.

Salah satu metode yang efisien untuk meningkatkan kualitas minyak goreng bekas adalah adsorpsi. Secara umum adsorpsi adalah proses pemisahan komponen tertentu dari satu fasa fluida (larutan) ke permukaan zat padat yang menyerap (adsorben). Pemisahan terjadi karena perbedaan bobot molekul atau porositas, menyebabkan sebagian molekul terikat lebih kuat pada permukaan dari pada molekul lainnya<sup>[5]</sup>. Adsorpsi merupakan metode yang paling umum digunakan karena metode ini aman, tidak memberikan efek samping yang berbahaya untuk kesehatan, peralatan yang tidak rumit dan mahal, pengerjaannya mudah serta adsorben dapat didaur ulang<sup>[6]</sup> Biji alpukat memiliki potensi untuk dijadikan sebagai biomassa untuk pembuatan adsorben karena kandungan selulosa, hemiselulosa

dan lignin yang terdapat pada biji alpukat. Kandungan-kandungan tersebut merupakan komponen terbesar dari senyawa karbon. Berdasarkan hal tersebut, biji alpukat berpotensi menjadi bahan untuk membuat arang aktif<sup>[7]</sup>.

Adsorben dari biji alpukat diharapkan dapat meningkatkan kualitas minyak goreng bekas. Parameter mutu minyak goreng dalam penelitian ini yakni angka asam dan bilangan peroksida. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui konsentrasi optimum aktivator dan waktu kontak optimum pada arang aktif biji alpukat ditinjau dari penurunan angka asam dan bilangan peroksida pada minyak goreng bekas.

## **METODE PENELITIAN**

Minyak goreng diperoleh dari pedagang gorengan di sekitar kampus Universitas Sebelas Maret. Bahan pembuatan adsorben yaitu limbah biji alpukat diperoleh dari penjual jus sekitar Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Bahan-bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini seperti larutan HCl 5%, larutan HCl 7.5%, larutan NaHCO<sub>3</sub> 1%, akuades, alkohol 96%, larutan asam asetat glasial 60%, larutan CHCl<sub>3</sub> 40%, larutan KI, larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,1 N, dan larutan amilum 1% diperoleh dari Laboratorium Kimia FKIP Universitas Sebelas Maret. Peralatan yang digunakan dalam pembuatan adsorben dan proses adsorpsi sebagai berikut : kertas saring, pH meter, magnetic stirrer, hot plate, neraca analitik, blender, mortir dan alu, ayakan 100 mesh, oven, alat-alat gelas, dan furnace.

Metode penelitian ini terdiri dari beberapa tahap. Tahap pertama yaitu Biji alpukat dioven pada suhu 105°C selama ±2 jam, selanjutnya difurnace pada suhu 400°C selama ±2 jam. Biji alpukat yang sudah kering dihaluskan dan diayak dengan ayakan 100 mesh. Selanjutnya dicuci dengan NaHCO<sub>3</sub> 1% dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C.

Tahap selanjutnya arang biji alpukat diaktivasi. Aktivator adalah zat atau senyawa kimia yang berfungsi sebagai reagen pengaktif dan zat ini akan mengaktifkan atom-atom karbon sehingga daya serapnya menjadi lebih baik<sup>[8]</sup>. Aktivasi dilakukan dengan mencampurkan bubuk biji alpukat dengan dengan aktivator HCl 5% dan diaduk selama 5 menit selanjutnya dibiarkan selama 24 jam. Setelah itu disaring dan dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C selama 1 jam hingga kering. Prosedur diulangi untuk aktivator HCl 7.5%.

Tahap terakhir arang aktif biji alpukat dikontakkan dengan minyak goreng bekas dengan variasi waktu kontak 15 menit; 30 menit; 45 menit; 60 menit; 75 menit dan 90 menit. Setelah diadsorpsi minyak goreng difiltrasi. Hasil filtrasi selanjutnya digunakan untuk analisis angka asam dan bilangan peroksida.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kemampuan adsorben dalam menyerap adsorbat dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya konsentrasi aktivator dan waktu kontak. Mutu minyak goreng ditentukan oleh beberapa hal, diantaranya angka asam dan bilangan peroksida.

### 1. Angka Asam

Angka asam merupakan salah satu parameter kualitas minyak goreng. Semakin tinggi angka asam menunjukkan semakin rendah kualitas minyak. Kadar angka asam dapat diturunkan dengan proses adsorpsi.

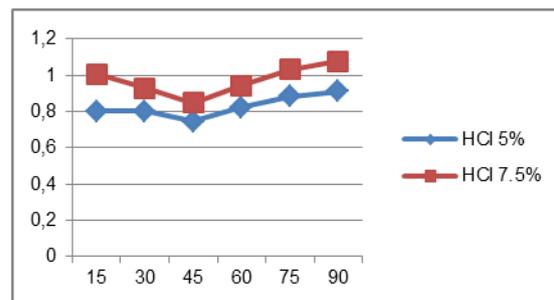
Berdasarkan hasil penelitian penurunan angka asam dengan proses adsorpsi menggunakan arang aktif biji alpukat, didapatkan persentase penurunan angka asam yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1, dengan variabel konsentrasi aktivator dan waktu kontak.

**Tabel 1.** Persentase angka asam pada minyak goreng bekas

Waktu kontak (menit)	Konsentrasi aktivator HCl (%)	Angka asam (mg KOH/g)
15	5	0,803
	7.5	1,005
30	5	0,803
	7.5	0,928
45	5	0,744
	7.5	0,849
60	5	0,823
	7.5	0,942
75	5	0,882
	7.5	1,033
90	5	0,913
	7.5	1,079

Hasil penelitian pada arang aktif biji alpukat teraktivasi HCl 5% dan 7.5% menunjukkan bahwa kadar angka asam pada waktu kontak 15 menit sampai dengan 45 menit semakin menurun, setelah waktu kontak 45 menit sampai dengan 90 menit kemampuan adsorpsi arang aktif biji alpukat menurun. Arang aktif biji alpukat sudah tidak dapat mengadsorpsi asam lemak bebas secara optimum, hal ini dapat disebabkan karena adanya penurunan kapasitas adsorpsi setelah mencapai nilai maksimum sehingga terjadi proses desorpsi. Desorpsi merupakan proses

pelepasan kembali ion/molekul yang telah berikatan dengan gugus aktif pada adsorben<sup>[9]</sup>. Desorpsi dapat terjadi apabila proses adsorpsi yang terjadi sudah maksimal, permukaan adsorben jenuh atau tidak mampu lagi menyerap adsorbat dan terjadi kesetimbangan<sup>[10]</sup>.



**Gambar 1.** Hubungan waktu kontak terhadap penurunan angka asam

Dari gambar tersebut dapat dilihat perbandingan penurunan kadar angka asam antara arang aktif biji alpukat teraktivasi HCl 5% dan HCl 7.5%, dimana kadar penurunan angka asam pada arang aktif biji alpukat teraktivasi HCl 5% lebih besar dibandingkan dengan arang aktif biji alpukat teraktivasi HCl 7.5%. Pada percobaan penurunan kadar angka asam didapat hasil terbaik ialah pada saat penggunaan arang aktif biji alpukat teraktivasi HCl 5% dengan waktu kontak optimum 45 menit.

### 2. Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida merupakan nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak. Semakin tinggi kadar bilangan peroksida menunjukkan semakin rendah kualitas minyak goreng tersebut.

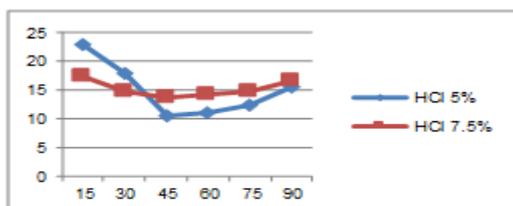
Berdasarkan hasil penelitian penurunan bilangan peroksida dengan

proses adsorpsi menggunakan arang aktif biji alpukat, didapatkan persentase penurunan bilangan peroksida yang dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 2, dengan variabel konsentrasi aktivator dan waktu kontak.

**Tabel 2.** Persentase bilangan peroksida pada minyak goreng bekas

Waktu kontak (menit)	Konsentrasi aktivator HCl (%)	Bilangan peroksida (Meq/Kg)
15	5	22,835
	7.5	17,279
30	5	17,834
	7.5	14,686
45	5	10,426
	7.5	13,575
60	5	10,982
	7.5	14,130
75	5	12,384
	7.5	14,686
90	5	15,427
	7.5	16,538

Sama halnya dengan penurunan kadar angka asam, hasil penelitian pada arang aktif biji alpukat teraktivasi HCl 5% dan 7.5% juga menunjukkan bahwa pada waktu kontak 15 menit sampai dengan 45 menit kadar bilangan peroksida semakin menurun, setelah waktu kontak 45 menit sampai dengan 90 menit kemampuan adsorpsinya juga menurun. Hal tersebut dapat disebabkan karena terjadinya desorpsi. Desorpsi terjadi akibat permukaan adsorben yang telah jenuh. Pada keadaan jenuh laju adsorpsi berkurang.



**Gambar 2.** Hubungan waktu kontak terhadap penurunan bilangan peroksida

Dari Gambar 2 dapat dilihat perbandingan penurunan kadar bilangan peroksida antara arang aktif biji alpukat teraktivasi HCl 5% dan HCl 7.5%, dimana kadar penurunan bilangan peroksida pada arang aktif biji alpukat teraktivasi HCl 5% lebih besar dibandingkan dengan arang aktif biji alpukat teraktivasi HCl 7.5%.

Pada percobaan penurunan kadar bilangan peroksida didapat hasil terbaik ialah pada saat penggunaan arang aktif biji alpukat teraktivasi HCl 5% dengan waktu kontak optimum 45 menit.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian peningkatan kualitas minyak goreng bekas dengan menggunakan arang aktif biji alpukat dapat disimpulkan bahwa diperoleh kadar asam lemak terendah yaitu 0.340% dengan angka asam sebesar 0,744 mg KOH/g pada minyak goreng yang dikontakkan dengan arang aktif teraktivasi HCl 5% dengan waktu kontak 45 menit. Dengan demikian konsentrasi optimum aktivator dalam penelitian ini yaitu HCl 5% dan waktu kontak optimum dalam penurunan kadar angka asam dan bilangan peroksida yakni 45 menit.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] Sutarmi dan H. Rozaline. (2005). *Taklukkan Penyakit Dengan VCO*. Jakarta : Penebar Swadaya.

- [2] Rukmini, A. (2007). Regenerasi minyak goreng bekas dengan arang sekam menekan kerusakan organ tubuh. In *Seminar Nasional Teknologi* (Vol. 24, pp. 1-9).
- [3] Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: UI Press.
- [4] BSN (Badan Standardisasi Nasional). (2013). *SNI 01-3741-2013 Tentang Mutu Minyak Goreng*. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- [5] Yustinah, Y., & Hartini, H. (2011). Adsorpsi minyak goreng bekas menggunakan arang aktif dari sabut kelapa. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*.
- [6] Erdawati. (2008). Kapasitas Adsorpsi KITOSAN dan Nanomagnetik KITOSAN Terhadap Ion Ni(II). *Makalah*. Dalam : Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-ii 2008. Universitas Lampung, 17-18 November 2008.pp. 248-256.
- [7] Chandra, A., H. M. Ingrid dan Verawati. (2013). *Pengaruh pH dan Jenis Pelarut Pada Perolehan dan Karakterisasi Pati dari Biji Alpukat*. Bandung : Universitas Katholik Parahyangan.
- [8] Dahlan, M. H., Siregar, H. P., & Yusra, M. (2013). Penggunaan karbon aktif dari biji kelor dapat memurnikan minyak jelantah. *Jurnal Teknik Kimia*, 19(3).
- [9] Triani, L. (2006). *Desorpsi Tembaga (II) dari Ckorella sp yang Terimobilisasi*

*pada Silika Gel* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang).

- [10] Sinaga, R. S., Purwonugroho, D., & Darjito, D. (2015). Adsorpsi Seng (II) oleh Biomassa *Azolla microphylla* Diesterifikasi dengan Asam Sitrat: Kajian Desorpsi Menggunakan Larutan HCl. *Jurnal Ilmu Kimia Universitas Brawijaya*, 1(1), pp-629

## TANYA JAWAB

**PEMAKALAH** : Khamilatun Fadillah

**PENANYA** : Endang Susilawati

## PERTANYAAN :

Yang diabsorb asam lemak dan peroksida. Dibagian akhir, meningkat, apakah yakin karena teresorpsi apa karena kenaikan angka asam karena waktu. Usulan untuk menurunkan

## JAWABAN :

Iya. Indikator kerusakan minyak yaitu asam lemak bebas dan peroksida. Meningkatkan daya adsorben dengan aktivasi kimia dan fisika. Kalau dari saya supaya tidak terjadi desorpsi menggunakan larutan aktivator lain yang tidak menimbulkan desorpsi

**PENANYA** : Lina Mahardiani

## PERTANYAAN :

Uji peroksidan dan angka asam, kenapa yang dipilih hanya 2 parameter ini?

## JAWABAN :

karena saya memilih parameter yang sudah banyak sumber penelitiannya, dan karena keterbatasan alat.