

Penggunaan Bubuk Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) Sebagai Adsorben Terhadap Sifat Fisikokimia Minyak Jelantah

Utilization of Kepok Banana (*Musa paradisiaca*) Peel Powder As Adsorbent on Physicochemical Properties of Used Palm Oil (Jelantah)

Aminullah^{1a}, Rini Suhartani¹, Noli Novidahlia¹

¹Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Ilmu Pangan Halal Universitas Djuanda Bogor; Jl. Tol Ciawi No.1 Kotak Pos 35 Ciawi, Bogor 16720

^aKorespondensi: Aminullah, E-mail: aminullah@unida.ac.id

(Diterima oleh Dewan Redaksi : 20 – 09 - 2018)

(Dipublikasikan oleh Dewan Redaksi : 31 – 10-2018)

ABSTRACT

An adsorbent from kepok banana peel can improve physicochemical properties of used palm oil. The objective of this research was to study the effect of the addition of banana peel powder and the soaking duration on oil properties based on the brightness, viscosity, and peroxide value. This research consisted of two stage, namely making banana peel powder and analyzing used oil's physicochemical using banana peel powder of 5g, 7.5g, and 10g and soaking duration of 24, 36, and 48 hours with 2 replication. The powder yield was 37.38%, and the antioxidant content with IC₅₀ of 228,07 ppm. Fresh oil has brightness of 0.591 Abs, viscosity of 26.60 cpoise and peroxide value of 0.75 meq O₂/Kg. While in used oil, its brightness value, viscosity, and peroxide value were 3.566 Abs, 63.30 cpoise, and 12.65 meq O₂/Kg, respectively. Main research showed that the higher the banana peel concentration and the longer the soaking process lead to the higher the brightness, the lower the viscosity and the lower the peroxide value.

Keywords: Used Palm Oil (Jelantah), Kepok Banana Peel, Adsorbent

ABSTRAK

Adsorben dari kulit pisang kepok dapat memperbaiki sifat fisikokimia minyak jelantah. Tujuan dari penelitian ini untuk mempelajari pengaruh penambahan jumlah bubuk kulit pisang dan lama perendaman terhadap kecerahan, viskositas dan bilangan peroksida minyak jelantah. Penelitian ini terdiri dari 2 tahap yaitu pembuatan bubuk kulit pisang dan pengujian sifat fisikokimia minyak jelantah dengan menggunakan bubuk kulit pisang kepok sebanyak 5g, 7,5 g dan 10 g, serta perendaman selama 24 jam, 36 jam dan 48 jam dengan 2 kali ulangan. Hasil menunjukkan bahwa rendemen bubuk kulit pisang sebesar 37,38% dengan kandungan IC₅₀ sebesar 228,07 ppm. Minyak segar memiliki nilai kecerahan sebesar 0,591 Abs, viskositas sebesar 26,60 cpoise dan bilangan peroksida sebesar 0,75 mek O₂/Kg. Sedangkan minyak jelantah memiliki nilai kecerahan 3,566 Abs, viskositas 63,30 cpoise dan bilangan peroksida 12,65 mek O₂/Kg. Penelitian utama menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi bubuk kulit pisang dan semakin lama perendaman yang diterapkan mengakibatkan tingkat kecerahan semakin meningkat, viskositas yang semakin rendah dan bilangan peroksida yang semakin menurun.

Kata Kunci : Minyak Jelantah, Kulit Pisang Kepok, Adsorben

PENDAHULUAN

Minyak goreng memang sulit dipisahkan dari kehidupan masyarakat. Penggunaan minyak goreng secara kontinyu pada suhu tinggi (160-180°C) disertai adanya kontak dengan udara dan air pada proses penggorengan akan mengakibatkan terjadinya reaksi degradasi. Reaksi degradasi ini menurunkan mutu minyak dan akhirnya minyak tidak dapat dipakai lagi dan harus dibuang (Maskan and Bagci, 2003b). Tanda-tanda dari rusaknya minyak goreng bisa diketahui dari kecerahan, bilangan peroksida, dan kekentalan (viskositas). Kecerahan pada minyak goreng yang mengalami perubahan, biasanya terjadi karena reaksi oksidasi yang dapat menyebabkan hilangnya warna karotenoid sehingga terbentuknya warna gelap. Sifat fisik dari minyak goreng selain warna adalah viskositas. Viskositas adalah ukuran yang menyatakan kekentalan suatu cairan atau fluida, sedangkan bilangan peroksida adalah nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak.

Upaya untuk menghasilkan bahan pangan yang bermutu serta pertimbangan dari segi ekonomi menyebabkan penelitian untuk menjernihkan atau memperbaiki sifat fisikokimia minyak jelantah agar minyak dapat dipakai kembali tanpa mengurangi mutu bahan yang digoreng. Salah satunya menggunakan kulit pisang kepok sebagai media adsorben pada minyak jelantah. Kulit pisang kepok dipilih karena kulit pisang kepok banyak mengandung selulosa dan antioksidan yang berperan sebagai adsorben. Permukaan gugus fungsi selulosa alam ataupun turunannya dapat berinteraksi secara fisik atau kimia yang mampu melakukan pengikatan. Gugus fungsi tersebut terutama karboksil dan hidroksil sehingga kulit pisang memiliki potensi yang cukup baik untuk dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan pada bahan pangan dan juga penjernihan (Atminingtyas *et al.*, 2016).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan bubuk kulit pisang kepok, lama perendaman dan

interaksi keduanya terhadap minyak jelantah berdasarkan uji kecerahan, viskositas dan bilangan peroksida pada minyak jelantah.

MATERI DAN METODE

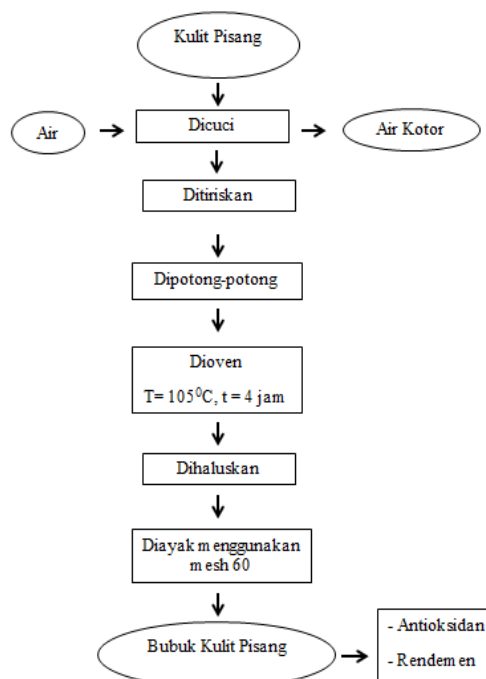
Materi

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari minyak jelantah yang berasal dari pecel lele, minyak segar, kulit pisang kepok, DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl), natrium tiosulfat 0,1 N, asam asetat glasial, metanol, larutan KI jenuh, kloroform, kanji, dan aquadest. Alat yang digunakan dalam penelitian terdiri dari timbangan digital, gelas ukur, erlenmeyer, kertas saring, buret, desikator, pipet ukur, magnetic stirrer, gelas piala, penangas air, bulp, oven, viscometer bokfield, vortex dan spektrofotometer UV-Vis.

Metode

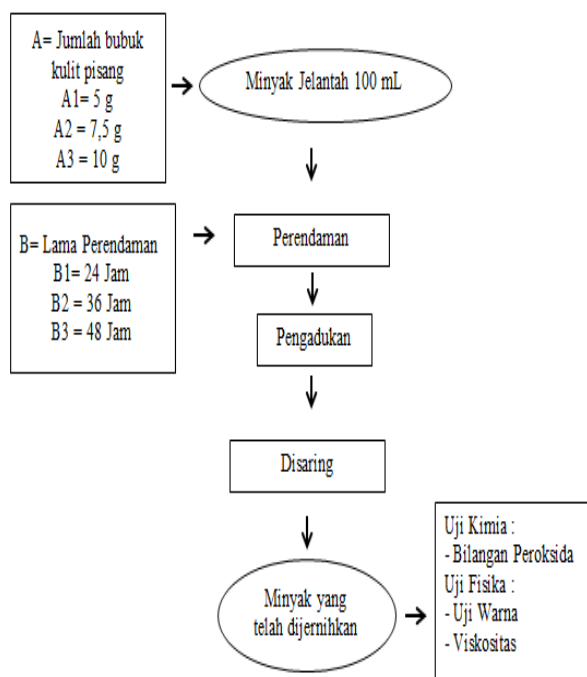
Penelitian terdiri dari 2 tahap yaitu, tahap pembuatan bubuk kulit pisang dan tahap perendaman bubuk kulit pisang pada minyak jelantah. Tahapan penelitian tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.

Pembuatan Bubuk Kulit Pisang



Gambar 1. Diagram alir pembuatan bubuk kulit pisang (Modifikasi Jubilate *et al.*, 2016)

Perendaman Minyak Jelantah Menggunakan Bubuk Kulit Pisang



Gambar 2. Diagram alir perendaman minyak jelantah menggunakan bubuk kulit pisang.

Analisis Statistik

Uji kecerahan, viskositas dan bilangan peroksida yang diolah secara statistik dengan uji sidik ragam menggunakan analysis of variance (ANOVA) dengan software SPSS dengan uji lanjut duncan pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembuatan Bubuk Kulit Pisang

1. Rendemen

Penelitian tahap pertama adalah pembuatan bubuk kulit pisang. Kulit pisang dibersihkan menggunakan air dan ditiriskan hingga tidak ada lagi yang menetes, kemudian dipotong-potong dan dikeringkan pada suhu 105°C selama 4 jam. Setelah itu kulit pisang dihaluskan dan diayak dengan ukuran mesh 60, untuk memperoleh bubuk kulit pisang dengan luas permukaan yang seragam dan dilakukan pengujian rendemen. Penetapan rendemen bubuk kulit pisang bertujuan untuk mengetahui jumlah kulit pisang yang dihasilkan setelah pengeringan.

Perhitungan rendemen dilakukan berdasarkan berat kering bahan. Pengeringan menyebabkan kandungan air dalam bahan pangan berkurang sehingga mengakibatkan penurunan rendemen bahan pangan (Winarno, 2002). Menurut Rahmawati (2008), semakin kecil kadar air yang dihasilkan menyebabkan penurunan bobot bahan, karena air dalam bahan pangan merupakan komponen utama, bila air dihilangkan maka bahan akan lebih mampat dan lebih ringan sehingga akan mempengaruhi rendemen produk akhir. Rendemen yang diperoleh pada penelitian awal adalah sebesar 37,38%. Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Djunaedi (2015) bahwa rendemen tepung kulit pisang kepok sebesar 55,0% dengan menggunakan mesin penepung. Perbedaan nilai tepung yang dihasilkan ini dipengaruhi oleh varietas dan tingkat kematangan pisang. Menurut Widowati dan Misgiyarta (2002), tingkat kematangan dan kadar air pisang akan berpengaruh terhadap rendemen pisang yang dihasilkan. Pisang yang belum matang memiliki kandungan pati yang tinggi dan kadar air yang lebih rendah. Hal tersebut membuat rendemen tepung pisang yang dihasilkan akan semakin banyak.

2. Antioksidan Bubuk Kulit Pisang

Kekuatan aktivitas antioksidan diklasifikasikan berdasarkan nilai IC_{50} . Aktivitas antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm ($IC_{50} < 50$ ppm), kuat (50 ppm $< IC_{50} < 100$ ppm), sedang (100 ppm $< IC_{50} < 150$ ppm), lemah (150 ppm $< IC_{50} < 200$ ppm), dan sangat lemah ($IC_{50} > 200$ ppm) (Rahmawati *et al.*, 2016). Berdasarkan hasil analisis antioksidan pada bubuk kulit pisang kepok diperoleh hasil 228,07 ppm. Aktivitas antioksidan yang diperoleh pada bubuk kulit pisang kepok sangat lemah. Hal ini dikarenakan antioksidan tersebut mengalami pencucian karena vitamin C mudah larut dalam air dan juga pada saat pengeringan vitamin C menjadi rusak. Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Annisa, *et al.*, (2016) bahwa kandungan antioksidan pada bubuk kulit pisang sebesar 589,78 ppm, sehingga aktivitas antioksidan dalam kategori

sangat lemah. Perbedaan hasil nilai antioksidan ini dipengaruhi oleh proses pengolahan bubuk kulit pisang seperti adanya perebusan, pemanasan, dan penambahan air pada saat penghalusan bubuk kulit pisang. Sedangkan menurut Gonzalez-Montelongo, *et al.*, (2010) bahwa kulit pisang dari varietas yang berbeda maupun sama akan menghasilkan aktivitas antioksidan yang sama. Hal ini berarti bahwa aktivitas antioksidan pada tiap kulit pisang akan sangat lemah ($IC_{50} > 200$ ppm).

B. Uji Sifat Fisikokimia

1. Uji Sifat Fisikokimia Minyak Segar dan Minyak Jelantah

Tahap kedua yaitu persiapan minyak jelantah yang berasal dari pedagang pecel lele dan minyak segar (curah) sebagai perbandingan. Selanjutnya 100 ml minyak jelantah dimasukkan ke dalam wadah erlenmeyer kemudian ditambahkan bubuk kulit pisang masing-masing sebanyak 5 gram, 7,5 gram dan 10 gram kemudian dilakukan perendaman selama 24 jam, 36 jam, dan 48 jam. Hasil perendaman kemudian disaring menggunakan kertas saring whatmann 41, sehingga diperoleh filtrat yang telah dijernihkan. Filtrat tersebut dilakukan pengujian meliputi uji fisika yaitu viskositas dan uji kecerahan sedangkan uji kimia meliputi bilangan peroksida. Hasil uji pada minyak jelantah dan minyak segar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisa minyak jelantah dan minyak segar

Sampel	Rataan Uji Kec- rahan (Abs)	Rataan Viskositas (cpoise)	Rataan Bilangan Peroksida (mekO ₂ /Kg)
Minyak Segar	0,591	26,60	0,75
Minyak Jelantah	3,566	63,30	12,65

Penentuan penggunaan minyak jelantah pada pedagang pecel lele dengan membandingkan hasil uji minyak segar

bahwa rata-rata uji minyak segar lebih rendah dari minyak jelantah, artinya bahwa tingkat kecerahan pada minyak segar lebih cerah (jernih). Hal ini terjadi karena pada minyak jelantah telah dilakukan penggorengan berulang kali sehingga warna minyak lebih gelap karena mengalami degradasi. Aminullah *et al* (2018) melaporkan bahwa penggunaan minyak goreng pada penggorengan daging ayam akan menurunkan nilai parameter warna, meningkatkan bilangan peroksida, dan bilangan asam minyak yang dipakai. Menurut Ketaren (2008), zat warna degradasi adalah zat warna yang diperoleh dari proses pemanasan pada minyak tersebut sehingga warna pada minyak goreng tersebut akan mengalami perubahan. Zat warna tersebut antara lain terdiri dari α dan β karoten, xantofil, klorofil, dan antosianin. Zat warna ini menyebabkan minyak berwarna kuning, kuning kecokelatan, kehijau-hijauan dan kemerahan-merahan.

Minyak segar memiliki nilai viskositas rendah dibandingkan viskositas minyak jelantah. Hal ini terjadi karena kerapatannya lebih besar dan belum mengalami pemanasan sehingga gesekan yang terjadi antara lapisan-lapisan dalam minyak tersebut lebih rendah, ketika dilakukan pemanasan maka viskositas meningkat. Semakin lama waktu penggorengan, viskositas minyak akan meningkat. Ariani dan Gumay (2017) menyatakan bahwa minyak yang memiliki viskositas rendah, cenderung memiliki kualitas yang lebih tinggi karena dari penggorengan kehadiran senyawa air dan degradasi minyak belum banyak. Namun seiring dengan proses penggorengan yang semakin lama, maka akumulasi senyawa degradasi air dan minyak semakin banyak sehingga tingkat peningkatan viskositasnya lebih tinggi juga. Peningkatan viskositas ini juga terbentuk karena pembentukan polimer minyak senyawa karena proses pemanasan dan oksidasi dalam minyak. Viskositas minyak jelantah cukup tinggi karena adanya zat pengotor dan terjadinya reaksi hidrolisis pada minyak jelantah yang menyebabkan

berat molekul pada minyak naik sehingga daya gesek spindle semakin berat. Hal ini sesuai dengan Bird (1985) yang menjelaskan viskositas air naik dengan adanya ikatan hidrogen, viskositas minyak dengan gugus OH pada trigliseridanya naik pada keadaan yang sama, viskositas naik dengan naiknya berat molekul.

Pada pengujian bilangan peroksida menunjukkan rata-rata uji minyak segar jauh lebih rendah dibandingkan minyak jelantah. Hal ini dikarenakan pada minyak jelantah telah dilakukan penggorengan berulang kali. Lamanya waktu penggorengan mempengaruhi proses oksidasi, karena adanya kontak dengan udara sehingga kualitas minyak goreng menurun. Asupan minyak ke dalam tubuh berulang kali dengan bilangan peroksida diatas 10 mekO₂/Kg bisa berbahaya bagi kesehatan dan meningkatkan risiko berbagai penyakit termasuk hipertensi dan kanker (Rohmawati *et al.*, 2017), sehingga pada hasil analisa sampel uji menunjukan minyak jelantah tidak layak untuk dikonsumsi, karena bilangan peroksidanya masih di atas 10 mekO₂/Kg.

2. Uji Kecerahan Pada Perlakuan

Pengujian kecerahan dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Visible dengan panjang gelombang 470 nm. Absorbansi yang semakin besar pada panjang gelombang ini mengindikasikan warna minyak semakin gelap. Hal ini berarti semakin banyak produk-produk hasil degradasi minyak.

Tabel 2. Hasil rata-rata uji kecerahan minyak jelantah secara spektrofotometri (abs)

Bubuk Kulit Pisang (A) g	Lama Perendaman (B) Jam			Rataan
	B1 (24)	B2 (36)	B3 (48)	
A1 (5)	3,299 ^a	3,015 ^c	2,378 ^f	2,897 ^x
A2 (7,5)	3,275 ^a	2,851 ^d	2,296 ^g	2,807 ^y
A3 (10)	3,214 ^b	2,475 ^e	2,238 ^h	2,642 ^z
Rataan	3,263 ^p	2,781 ^q	2,304 ^r	

Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha = 0,05$

Tabel 2 menunjukkan bahwa dengan penambahan bubuk kulit pisang maka nilai kecerahan semakin rendah. Berdasarkan hasil sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan jumlah bubuk kulit pisang berpengaruh nyata terhadap kecerahan minyak jelantah ($p < 0,05$). Berdasarkan uji lanjut duncan diketahui bahwa perlakuan penggunaan bubuk kulit pisang A1 (5g) berbeda nyata dengan perlakuan A2 dan A3. Hal ini terjadi karena proses penyerapan minyak jelantah terhadap bubuk kulit pisang berperan secara maksimal karena kandungan gugus hidroksil dan karboksil yang terdapat pada bubuk kulit pisang berperan aktif terhadap penyerapan. Semakin banyak jumlah bubuk kulit pisang maka jumlah gugus hidroksil dan karboksil semakin banyak, sehingga proses penyerapan semakin maksimal. Pada penambahan bubuk kulit pisang A3 (10 g) terjadi peningkatan penyerapan warna yang signifikan. Hal ini membuktikan bahwa dengan meningkatnya jumlah adsorben yang ditambahkan, maka semakin besar luas permukaan aktif yang dimiliki oleh partikel bubuk kulit pisang sehingga jumlah adsorben yang dapat diserap oleh bubuk kulit pisang semakin banyak yang ditandai dengan turunnya nilai absorbansi. Hal ini sesuai dengan Widayatno *et al.* (2017) yaitu makin besar konsentrasi (C) jumlah adsorben, maka jumlah solute yang teradsorpsi semakin besar. Selain itu, semakin luas permukaan adsorben (adsorben makin kecil ukurannya), maka adsorpsi yang terjadi makin besar karena kemungkinan zat yang menempel pada permukaan adsorben bertambah. Hal ini menyebabkan bagian yang semula tidak berfungsi sebagai permukaan (bagian dalam) setelah digerus akan berfungsi sebagai permukaan.

Perbedaan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap uji kecerahan minyak jelantah ($p < 0,05$). Berdasarkan uji lanjut duncan diketahui bahwa perlakuan B1 (24 jam) berbeda nyata dengan perlakuan B2 (36 jam) dan B3 (48 jam). Lama perendaman B3 (48 jam) menghasilkan uji kecerahan lebih rendah dibandingkan

lainnya. Pada Tabel 2 terlihat bahwa semakin lama waktu perendaman maka nilai absorbansi semakin rendah. Hal ini terjadi karena semakin lama perendaman maka interaksi adsorben dengan minyak jelantah lebih maksimal. Hal ini sesuai dengan teori bahwa semakin lama kontak antara adsorbat dengan adsorben dalam proses adsorpsi, maka semakin banyak adsorbat yang terserap pada permukaan adsorben (Kurniadin dan Murdiono, 2011). Semakin lama waktu perendaman maka warna gelap dari minyak jelantah akan berkurang menjadi kuning dan ditunjukkan dengan turunnya nilai absorbansi (Blumenthal, 1996).

Interaksi antara jumlah bubuk kulit pisang dan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap uji kecerahan minyak jelantah. Uji kecerahan minyak pada perlakuan A1B1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2B1 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan penambahan bubuk kulit pisang dan lama perendaman dapat mempercepat reaksi antara adsorben dengan minyak jelantah, zat pengotor yang terdapat pada minyak akan melakukan kontak dengan adsorben. Semakin lama kontak dengan adsorben maka semakin baik kecerahannya. Menurut Suryani (2016), laju penurunan warna akan sangat cepat pada saat minyak kontak dengan adsorben. Pada perlakuan A3B3 (jumlah bubuk kulit pisang 10 g dan lama perendaman 48 jam) dihasilkan uji kecerahan lebih baik dibandingkan dengan lainnya.

3. Viskositas Pada Perlakuan

Uji kualitas minyak goreng pada penelitian ini secara fisika selanjutnya adalah uji viskositas menggunakan viskometer *Brookfield*.

Tabel 3 menunjukkan semakin banyak penambahan bubuk kulit pisang maka nilai viskositas semakin rendah. Berdasarkan hasil sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan jumlah bubuk kulit pisang berpengaruh nyata terhadap uji viskositas minyak jelantah ($p < 0,05$).

Berdasarkan uji lanjut duncan diketahui bahwa perlakuan penggunaan bubuk kulit pisang A1 (5g) berbeda nyata dengan perlakuan A2 dan A3.

Tabel 3. Hasil rata-rata viskositas minyak jelantah menggunakan Viskometer Brookfield (Cpoise)

Bubuk Kulit Pisang (A)				
g	Lama Perendaman (B)			Rataan
	Jam			
	B1	B2	B3	
	(24)	(36)	(48)	
A1 (5)	56,3 ^a	51,5 ^a	48,8 ^a	52,2 ^x
A2 (7,5)	52,7 ^a	50,0 ^a	47,0 ^a	49,9 ^y
A3 (10)	51,1 ^a	49,3 ^a	45,7 ^a	48,7 ^z
Rataan	53.3 ^p	50.3 ^q	47.1 ^r	

Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha = 0,05$

Menurut Maskan and Bagci (2003a), perubahan kimia seperti peningkatan asam lemak bebas, nilai karbonil, kandungan hidroksil, nilai saponifikasi dan penurunan ketidakjenuhan, dapat meningkatkan berat molekul. Adsorben dapat menghilangkan senyawa yang memiliki berat molekul tinggi, sehingga dapat menurunkan nilai viskositas. Penurunan nilai viskositas dikarenakan besarnya konsentrasi adsorben sehingga banyak partikel zat yang teradsorpsi pada minyak jelantah. Semakin banyak adsorben maka gesekan antara partikel semakin rendah dan kekentalannya semakin rendah pula. Adli (2012) menjelaskan bahwa gugus aktif yang terletak pada permukaan arang aktif berinteraksi dengan adsorbat. Adanya pengaruh gaya Van der Waals antara permukaan arang aktif dengan adsorbat menyebabkan adsorbat teradsorpsi ke dalam pori arang aktif. Pada saat inilah terjadi proses adsorpsi arang aktif terhadap adsorbat sehingga dapat menurunkan viskositas.

Pada lama perendaman, bahwa semakin lama perendaman maka semakin rendah nilai viskositasnya, berdasarkan hasil analisa sidik ragam (ANOVA) lama perendaman berpengaruh nyata terhadap uji viskositas minyak jelantah ($p < 0,05$) berdasarkan uji lanjut duncan diketahui bahwa perlakuan B1 (24 jam) berbeda nyata

dengan perlakuan B2 (36 jam) dan B3 (48 jam), dengan lama perendaman B3 (48 jam) dihasilkan uji viskositas lebih rendah dibandingkan lainnya hal ini terjadi karena semakin lama perendaman maka adsorben dapat mengikat zat pengotor pada minyak jelantah sehingga dapat menurunkan nilai viskositasnya. Menurut Alaa El-Din *et al.* (2017) menunjukkan waktu serapan pada kapasitas serap minyak kulit pisang pada waktu yang berbeda menunjukkan bahwa serapan minyak meningkat secara bertahap. Hal ini terjadi karena adsorpsi minyak pada permukaan adsorben melalui bagian dalam rongga, sehingga nilai viskositasnya menurun.

Interaksi antara jumlah bubuk kulit pisang dan lama perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap viskositas minyak jelantah, namun terjadi penurunan pada nilai viskositasnya dapat dilihat pada Tabel 3 bahwa semakin banyak jumlah bubuk kulit pisang yang ditambahkan dan semakin lama perendaman maka viskositas semakin rendah. Hal ini terjadi karena keberadaan pori mikro mengakibatkan gejala kapiler yang berakibat penyerapan, adsorben memiliki besar pori-pori dan adsorpsi akan terjadi karena perbedaan energi potensial antara adsorben, waktu kontak dan zat yang akan diserap. Secara umum, adsorpsi adalah proses memisahkan tertentu komponen dari satu fasa fluida (larutan) ke permukaan padatan penyerap (adsorben). Pemisahan terjadi karena perbedaan berat molekul atau porositas, menyebabkan beberapa molekul untuk mengikat lebih kuat ke permukaan (Ariani dan Gumay, 2017). Viskositas paling rendah yaitu pada interaksi jumlah bubuk kulit pisang 10 g dan lama perendaman 48 jam (A3B3).

4. Bilangan Peroksida Pada Perlakuan

Pengujian bilangan peroksida merupakan nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak (Ketaren, 2008)

Tabel 4. Hasil rata-rata bilangan peroksida minyak jelantah secara titrimetri (MekO₂/Kg)

Bubuk Kulit Pisang (A) g	Lama Perendaman (B) Jam			Rata-ran
	B1 (24)	B2 (36)	B3 (48)	
A1 (5)	11,75 ^a	10,82 ^d	9,95 ^e	10,84 ^x
A2 (7,5)	11,52 ^b	10,82 ^d	9,50 ^f	10,61 ^y
A3 (10)	11,17 ^c	10,63 ^d	9,10 ^g	10,30 ^z
Rataan	11,48 ^p	10,76 ^q	9,52 ^r	

Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha = 0,05$

Tabel 4 menunjukkan semakin banyak jumlah bubuk kulit pisang yang ditambahkan maka bilangan peroksida semakin rendah. Berdasarkan hasil sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan jumlah bubuk kulit pisang berpengaruh nyata terhadap bilangan peroksida minyak jelantah ($p < 0,05$). Berdasarkan uji lanjut duncan diketahui bahwa perlakuan penggunaan bubuk kulit pisang A1 (5g) berbeda nyata dengan perlakuan A2 dan A3. Nilai bilangan peroksida menurun seiring dengan penambahan jumlah bubuk kulit pisang. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Utari *et al.* (2014) bahwa 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. Menurut Ketaren (2008) proses adsorpsi merupakan salah satu upaya untuk memperbaiki kualitas minyak goreng bekas, yaitu dengan penambahan adsorben yang dapat dicampur langsung dengan minyak, dilanjutkan dengan pengadukan dan penyaringan. Semakin tinggi konsentrasi adsorben yang ditambahkan, semakin banyak pula pori-pori adsorben yang dapat menyerap asam lemak bebas dan menurunkan bilangan peroksida. Hal ini konsisten dengan fungsi dari adsorben yaitu menghilangkan kotoran, pigmen, produk oksidasi, logam sebagai senyawa katalisator dan senyawa bersulfur. Menghilangkan kotoran-kotoran, logam dan produk oksidasi

dapat meningkatkan kualitas dan stabilitas oksidatif dari minyak (Handoko *et al.*, 2009).

Pada lama perendaman, bahwa semakin lama perendaman maka semakin rendah bilangan peroksida, lama perendaman berpengaruh nyata terhadap bilangan peroksida minyak jelantah ($p < 0,05$). Berdasarkan uji lanjut duncan diketahui bahwa perlakuan B1 (24 jam) berbeda nyata dengan perlakuan B2 (36 jam) dan B3 (48 jam). Lama perendaman berperan aktif dalam penurunan hasil minyak jelantah. Hal ini terjadi karena dengan perendaman yang cukup lama maka proses interaksi antioksidan semakin maksimal karena peroksida yang terbentuk berikatan dengan senyawa lainnya sehingga jumlah peroksida menurun, selain itu karena antioksidan mempunyai kemampuan dapat mencegah kerusakan dan dapat mengorbankan dirinya untuk menstabilkan radikal bebas dalam minyak jelantah. Hal ini sesuai dengan Erlita (2017) yaitu semakin lama waktu perendaman minyak jelantah dengan adsorben maka semakin menurun angka peroksidanya. Selain itu menurut Hasibuan (2008) kemampuan biosorben untuk mengadsorpsi gugus peroksida semakin baik seiring bertambahnya lama waktu perendaman serbuk tongkol jagung. Menurut Handoko *et al.* (2009), perlindungan minyak dari serangan radikal memerlukan senyawa organik tertentu (antioksidan) yang dapat menghambat otooksidasi. Antioksidan dapat bereaksi cepat dengan radikal sehingga berfungsi sebagai penjerat (trap) radikal.

Interaksi antara jumlah bubuk kulit pisang dan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap nilai bilangan peroksida minyak jelantah. Interaksi jumlah bubuk kulit pisang dan lama perendaman. Pada Tabel 4 terlihat bahwa semakin banyak jumlah bubuk kulit pisang yang ditambahkan dan semakin lama perendaman maka nilai bilangan peroksida semakin rendah. Bilangan peroksida minyak pada perlakuan A1B1 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada perlakuan A1B2 tidak berbeda nyata dengan A2B2 dan A3B2, tapi berbeda

nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan semakin banyak jumlah partikel yang ditambahkan dan semakin lama perendaman maka semakin besar kemampuan adsorben untuk mengadsorpsi gugus peroksida akibat proses oksidasi. Bilangan peroksida paling rendah yaitu pada perlakuan A3B3 (jumlah bubuk kulit pisang 10 gram dan lama perendaman 48 jam) dengan nilai bilangan peroksida 9,10 mekO₂/Kg. Hasil analisa memperlihatkan nilai bilangan peroksida sudah memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh SNI 01-3741-2013 yaitu maksimal 10 mekO₂/Kg

KESIMPULAN

Jumlah bubuk kulit pisang yang diterapkan, lama perendaman dan interaksi bubuk kulit pisang dan lama perendaman berpengaruh terhadap peningkatan kecerahan, penurunan viskositas dan penurunan bilangan peroksida. Bubuk kulit pisang 10 gram dan lama perendaman 48 jam memberikan hasil lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adli H. 2012. Pengolahan limbah cair laboratorium dengan metode presipitasi dan adsorpsi untuk penurunan kadar logam berat. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia. Depok.
- Alaa El-Din G, Amer AA, Malsh G, Hussein M. 2017. Study on the use of banana peels for oil spill removal. Alexandria Engineering Journal. In Press.
- Aminullah, Kuswandi D, Rahmawati SI. 2018. Changes in physicochemical properties of used palm oil (jelantah) on chicken frying. Jurnal Pertanian. 9: .
- Annisa, Almasyhuri, dan Miranti M. 2016. Formulasi dan aktivitas antioksidan selai lembaran campuran bubuk kulit pisang kepok dan seduhan simplisia kelopak bunga rosella. Jurnal Kimia. Universitas Pakuan, Bogor.

- Ariani T dan Gumay OPU. 2017. An analysis of physical characteristics of oil as the effect of types and reuse and the application of absorbent in the process of oil in the process of oil purification. Conference Proceeding BICSE - 2017. Universitas Bengkulu.
- Atminingtyas S, Oktiawan W, Wardhana IW. 2016. Pengaruh konsentrasi aktivator NaOH dan tinggi kolom pada arang aktif dari kulit pisang terhadap efektivitas penurunan logam berat tembaga (Cu) dan seng (Zn) limbah cair industri elektroplating. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 5:1.
- Bird, T. 1985. *Kimia Fisik Untuk Universitas*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Blumenthal MM. 1996. Frying Technology, in *Edible Oil and Fat Products: Products and Application Technology*. In: Bailey's Industrial Oil and Fat Products, Hui Y.H. (5th Ed). John Wiley and Sons, New York.
- Djunaedi E. 2015. Pemanfaatan limbah kulit pisang sebagai sumber pangan alternatif dalam pembuatan *cookies*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Pakuan, Bogor.
- Erlita D. 2017. Optimasi penurunan kadar asam dan angka peroksida minyak jelantah industri krecek rambak dengan kulit singkong. *Jurnal Technoscientia*. 10: 1-4.
- Gonzalez-Montelongo R, Lobo MG, and Gonzalez M. 2010. Antioxidant activity in banana peel extract: testing extraction conditions and related bioactive compounds. *Food Chemistry*. 119: 1030-1039.
- Handoko DSP, Triyono, Narsito, Dwi T. 2009. Peningkatan kualitas minyak jelantah menggunakan adsorben H5-NZA dalam reaktor sistem *fluid fixed bed*. *Jurnal Ilmu Dasar*. 10: 121-132.
- Hasibuan L. 2008. Studi penggunaan karbon aktif dari kulit durian untuk meningkatkan kualitas minyak jelantah. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang.
- Jubilate F, Zaharah TA, Syahbanu I. 2016. Pengaruh aktivasi arang dari limbah kulit pisang kepok sebagai adsorben besi (II) pada air tanah. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. 5: 14-21.
- Ketaren, S. 2008. *Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press. Jakarta.
- Kurniadin A dan Murdiono. 2011. *Penjernihan Minyak Goreng Bekas Dengan Proses Adsorpsi Menggunakan Arang Biji Salak*. Skripsi. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Maskan M and Bagci H. 2003a. Effect of different adsorbents on purification of used sunflower seed oil utilized for frying. *European Food Research and Technology*. 217: 215-218.
- Maskan M and Bagci HI. 2003b. The recovery of used sunflower seed oil utilized in repeated deep fat frying process. *European Food Research and Technology*. 218: 26-31.
- Rahmawati, Muflihunna A, Sarif LM. 2016. Analisis aktivitas antioksidan produk sirup buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dengan metode DPPH. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 2: 97-101.
- Rahmawati I. 2008. Penentuan lama pengeringan pada pembuatan serbuk biji alpukat (*Persea americana* mill.). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya, Malang.
- Rohmawati S, Pangestuti DR, Widajanti L. 2017. Perbedaan jumlah bilangan peroksida minyak goreng dengan penambahan bawang merah dan

bawang putih sebagai antioksidan alami (pada pedagang gorengan di wilayah kecamatan tembalang kota semarang tahun 2016). Jurnal Kesehatan. 5: 307-314.

Suryani E, Susanto WH, Wijayanti N. 2016. Karakteristik fisik kimia minyak kacang tanah (*Arachis hypogaea*) hasil pemucatan (kajian kombinasi asdorben dan waktu proses). Jurnal Pangan dan Agroindustri. 4: 120-126.

Utari W, Hasan W, Dharma S. 2014. Efektivitas karbon aktif dalam menurunkan kadar bilangan peroksida dan penjernihan warna pada minyak goreng bekas. Jurnal Lingkungan dan Keselamatan Kerja. 3: 1-8.

Widayatno T, Yuliawati T, Susilo AA. 2017. Adsorpsi logam berat (Pb) dari limbah cair dengan adsorben arang bambu aktif. Jurnal Teknologi Bahan Alam. 1: 17-23.

Widowati S dan Misgiyarta. 2002. Efektifitas Bakteri Asam Laktat (BAL) dalam Pembuatan Produk Fermentasi Berbasis Protein/Susu Nabati. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman.

Winarno FG. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.