

PENGARUH ADSORBEN SERBUK KULIT PISANG KEPOK (*Musa Paradisiaca L.*) DAN ARANG AKTIF GRANUL TERHADAP KUALITAS MINYAK JELANTAH

EFFECT OF KEPOK BANANA PEEL POWDER ADSORBENT (*Musa Paradisiaca L.*) AND GRANULATED ACTIVATED CHARCOAL ON THE QUALITY OF USED COOKING OIL

Chantika Putri Nur Azizah^{1*}, Miftahul Choiron¹, Andi Eko Wiyono¹, Andrew Setiawan Rusdianto¹, Nidya Shara Mahardika¹

¹ Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

*Corresponding author's email: chantikakaisoo@gmail.com

ABSTRACT

Used cooking oil is cooking oil that has been damaged. Purification of used cooking oil can utilize additional adsorbents as additional materials for the adsorption process. This research aims to determine the effect of adding granulated activated charcoal adsorbents and kepok banana peel powder on the quality of used cooking oil and determine the best treatment based on the specified test parameters. The used cooking oil purification method used is neutralization and bleaching. Each treatment will be repeated 3 times and the data will be processed using the SPSS application. The research results show that purified used cooking oil has a brightness value (L^*) ranging from 64.30 – 62.67. The yield value for each treatment ranged from 73.137% – 62.093%. The water content value in each treatment has a value ranging from 0.013% – 0.046%. The free fatty acid value in each treatment ranged from 0.188% – 0.137%. The peroxide value in each treatment ranged from 6.00 – 2.33 mEk O₂/kg. Meanwhile, the organoleptic parameter for aroma has a value between 4.0 – 4.9 and color has a value between 3.8 – 4.3. So the best treatment using MPE is the A2B3 treatment (15 gr : 10 gr).

Keywords: Bleaching, Neutralization, Used Cooking Oil

ABSTRAK

Minyak jelantah merupakan minyak goreng yang telah mengalami kerusakan. Pemurnian minyak jelantah dapat memanfaatkan tambahan adsorben sebagai bahan tambahan proses adsorpsi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari penambahan adsorben arang aktif granul dan serbuk kulit pisang kepok terhadap kualitas dari minyak jelantah serta menentukan perlakuan terbaik berdasarkan parameter uji yang ditetapkan. Metode pemurnian minyak jelantah yang digunakan yakni menggunakan metode netralisasi dan bleaching. Masing-masing perlakuan akan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali ulangan dan data akan di olah menggunakan aplikasi SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak jelantah yang telah dimurnikan memiliki nilai kecerahan (L^*) berkisar antara 64,30 – 62,67. Nilai rendemen pada setiap perlakuan memiliki nilai berkisar antara 73,137% - 62,093%. Nilai kadar air pada setiap perlakuan memiliki nilai berkisar antara 0,013% - 0,046%. Nilai asam lemak bebas pada setiap perlakuan memiliki nilai berkisar antara 0,188% - 0,137%. Nilai bilangan peroksida pada setiap perlakuan memiliki nilai berkisar antara 6,00 – 2,33 mEk O₂/kg. Sedangkan parameter organoleptik aroma memiliki nilai antara 4,0 – 4,9 dan warna memiliki nilai antara 3,8 – 4,3. Sehingga perlakuan terbaik dengan menggunakan MPE adalah perlakuan A2B3 (15 gr : 10 gr).

Kata kunci: Bleaching, Netralisasi, Minyak Jelantah

PENDAHULUAN

Minyak goreng merupakan salah satu bahan makanan yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Minyak goreng memiliki kandungan asam lemak yang dimana kandungan tersebut dapat berubah apabila mengalami perlakuan tambahan. Minyak goreng

baru memiliki kandungan asam lemak jenuh, sedangkan minyak goreng yang telah digunakan akan memiliki kandungan asam lemak tidak jenuh [1]. Kandungan asam lemak tidak jenuh dapat menjadi salah satu indikator bahwa minyak goreng tersebut mengalami kerusakan. Kerusakan minyak goreng disebabkan karena penggunaan yang berulang serta penggunaannya yang menggunakan suhu terlampaui tinggi. Sehingga dari faktor tersebut menyebabkan adanya reaksi degradasi yang mana berupa hidrolisis, oksidasi, dan polimerisasi pada minyak [2].

Minyak jelantah dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan produk turunan ataupun dapat dipergunakan kembali apabila telah sesuai dengan parameter yang terdapat pada SNI. Pemurnian minyak jelantah dapat menggunakan metode netralisasi dan *bleaching*. Metode *bleaching* memanfaatkan media tambahan sebagai adsorben dalam proses adsorpsi. Salah satu bahan yang biasa digunakan yakni arang aktif granul. Tetapi, dalam prosesnya tidak cukup hanya menggunakan satu adsorben saja karena masih terdapat warna yang pekat [3]. Perlu ditambahkan adsorben lain untuk memaksimalkan proses adsorpsi dalam pemurnian minyak jelantah.

Penggunaan adsorben lain dapat memanfaatkan bahan yang memiliki kandungan selulosa dan antioksidan dengan memanfaatkan gugus fungsi dan elektron yang terkandung didalamnya. Salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai adsorben yakni kulit pisang kepok. Gugus fungsi yang terdapat pada kulit pisang kepok yakni karboksil (-COOH) dan hidroksil (-OH) yang termasuk kedalam senyawa flavonoid. Senyawa tersebut merupakan bagian dari antioksidan sehingga kulit pisang memiliki potensi yang cukup baik untuk dimanfaatkan sebagai adsorben dalam proses adsorpsi [4]. Kandungan ini dapat menyerap warna, aroma, suspensi koloid (gum dan resin), serta hasil degradasi minyak yang berupa peroksida. Penyerapan senyawa hasil degradasi akan lebih maksimal apabila semakin luas permukaan adsorben (ukuran adsorben semakin kecil) sehingga adsorpsi yang terjadi semakin besar [5]. Selain itu, pemanfaatan kulit pisang kepok dapat menjadi solusi dalam menanggulangi limbah kulit pisang serta memurnikan minyak jelantah yang digunakan oleh penjual keripik pisang ataupun penjual gorengan pisang.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain, pisau, oven, loyang, ayakan 60 *mesh*, blender, kain saring, kertas saring, *beaker glass*, labu ukur, buret, colorimeter, *thermometer*, kertas lakmus pH, *stopwatch*, *hot plate*, *software* Microsoft Excel, dan *software* SPSS. Sedangkan bahan utama yang diperlukan dalam penelitian ini yakni minyak jelantah (bekas menggoreng 3-4 kali pemakaian), pisang kepok yang di ambil kulitnya (belum matang), dan arang aktif granul.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan konsep eksperimental rancangan acak lengkap (RAL) secara kuantitatif dengan satu faktor yakni perbandingan dua adsorben. Rancangan perlakuan dilakukan dengan rasio yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Rancangan Perlakuan Penambahan Adsorben

Komposisi Bahan	Rancangan Perlakuan					
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3
Arang aktif granul (gr)	7,5	7,5	7,5	15	15	15
Serbuk kulit pisang kepok (gr)	0	5	10	0	5	10
Minyak jelantah (gr)	100	100	100	100	100	100
NaOH (gr)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

Aquades (ml)	100	100	100	100	100	100
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Proses pembuatan serbuk kulit pisang kepok dilakukan dengan cara pengovenan. Tahapan pertama adalah mencuci dan membersihkan kulit pisang kepok. Kulit pisang dipotong dan diletakkan pada loyang oven. Pengovenan dilakukan dengan suhu 105°C selama 4 jam atau hingga kulit pisang kering sempurna. Setelah kulit pisang kering, dilakukan penghalusan hingga menjadi serbuk kulit pisang. Kemudian di ayak menggunakan pengayak 60 mesh.

Pemurnian minyak jelantah dilakukan dengan 100 gram minyak jelantah yang ditambahkan adsorben sesuai dengan rancangan perlakuan sebelumnya. Setelah itu dilakukan dengan beberapa tahapan yakni pemisahan kotoran, netralisasi, dan *bleaching*. Pemisahan kotoran dilakukan dengan memisahkan kotoran sisa penggorengan menggunakan saringan. Selanjutnya dilakukan netralisasi menggunakan bahan tambahan larutan NaOH 3,75 N. Sebelum dilakukan pencampuran, minyak jelantah akan dipanaskan dengan suhu 40°C dan ditambahkan larutan NaOH. Kemudian dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring. Hasil dari netralisasi kemudian dilanjutkan dengan proses *bleaching*. Proses *Bleaching* dilakukan dengan menambahkan serbuk kulit pisang kepok dan arang aktif granul sebagai adsorben. Minyak tersebut kemudian direndam selama 48 jam. Selanjutnya di saring menggunakan kain saring dan kertas saring.

Prosedur Pengujian

1. Uji Organoleptik (Aroma dan Warna)

Pengujian dilakukan dengan meletakkan sampel diatas wadah yang bersih dan kering. Kemudian dilakukan pengujian menggunakan uji skor (*rating*) dengan skala 1 – 5. Jumlah panelis sebanyak 30 orang *non* standar sesuai dengan SNI [5].

2. Uji Kadar Air

Pengujian dilakukan dengan cara pengovenan terhadap sampel sebanyak 5 g yang dimasukkan kedalam cawan petri. Pengovenan dilakukan pada suhu 105°C selama 4 jam. Kemudian didinginkan di dalam desikator hingga suhu ruang. Rumus yang digunakan pada pengujian kadar air yakni :

$$\text{Kadar air (fraksi massa \%)} = \frac{W_1 - W_2}{W^1 - W_0} \times 100\% \dots\dots\dots[6]$$

3. Uji Asam Lemak Bebas

Pengujian dilakukan dengan cara menimbang contoh 10 g dan diletakkan pada erlenmeyer. Kemudian larutkan dengan 50 ml etanol hangat (suhu 40°C). Tambahkan larutan 5 tetes larutan fenolftalein sebagai indikator. Titrasi dengan larutan NaOH 0,1 N hingga berubah warna menjadi merah muda sambil menggoyangkan erlenmeyer. Perhitungan asam lemak bebas menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Asam lemak bebas (fraksi massa \%)} = \frac{25,6 \times V \times N}{W} \dots\dots\dots[6]$$

4. Uji Bilangan Peroksida

Pengujian dilakukan dengan menimbang sampel 10 g dan diletakkan pada erlenmeyer. Tambahkan 30 ml larutan asam asetat glasial-chloroform dan aduk hingga homogen. Tambahkan 1 g kalium ioda kemudian kocok 1 menit. Tambahkan 30 ml aquades dan titar menggunakan larutan natrium thiosulfat 0,1 N hingga warna kuning hampir hilang. Kemudian tambahkan indikator kanji 1 ml dan kocok kuat hingga warna biru hilang. Lakukan penetapan blanko serta hitung bilangan peroksida sebagai berikut:

$$\text{Bilangan Peroksida (mEk per/kg)} = \frac{1000 \times N \times (V_0 - V_1)}{W} \dots\dots\dots[6]$$

5. Uji Rendemen

Pengujian dilakukan dengan menimbang sampel yang digunakan sebelum perlakuan dan sampel yang sudah dimurnikan. Kemudian berat minyak hasil pemurnian dibagi dengan berat awal minyak jelantah. Rumus rendemen dapat dilihat sebagai berikut:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{W_1}{W_0} \times 100\% \dots\dots\dots [7]$$

Analisis Data Penelitian

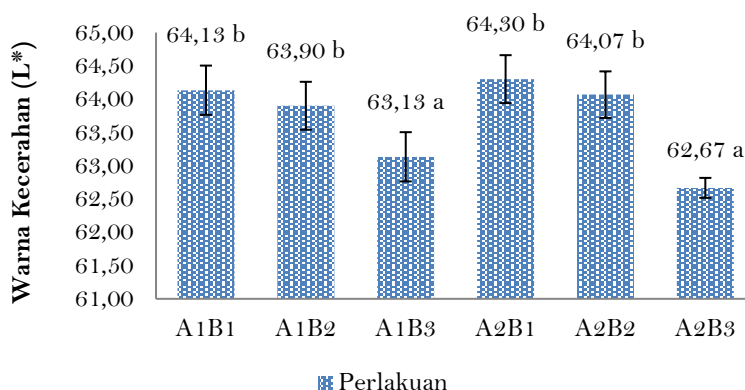
Analisis data dilakukan menggunakan software SPSS dengan ANOVA (*Analysis of Varians*) taraf kepercayaan 95% dan jika terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* taraf signifikan 5%. Analisis data organoleptik dilakukan dengan uji Friedman dan jika terdapat perbedaan dilanjutkan uji Wilcoxon. Selanjutnya dilakukan perhitungan menggunakan metode perbandingan eksponensial (MPE) untuk menentukan perlakuan yang terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Fisik Minyak Jelantah

1. Tingkat Kecerahan (nilai L*)

Pengujian warna dengan parameter tingkat kecerahan dilakukan menggunakan alat Colorimeter. Semakin besar nilai lightning (L*) maka warna pada sediaan minyak jelantah murni semakin cerah atau jernih. Hasil pengujian tingkat kecerahan (nilai L*) dapat dilihat pada Gambar 1.



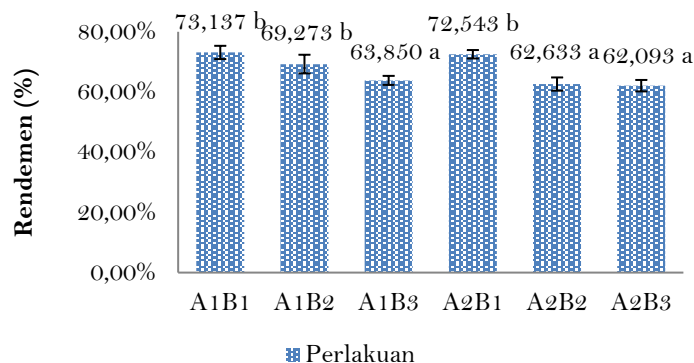
Gambar 1 Hasil Pengujian Tingkat Kecerahan

Hasil pengujian tingkat kecerahan (L*) memiliki nilai rata-rata berkisar antara 64,30 – 62,67. Jika dibandingkan dengan nilai kecerahan minyak jelantah sebelum pemurnian yang sebesar 60,77 maka tingkat kecerahan minyak jelantah murni mengalami kenaikan sebesar 5%. Semakin banyak konsentrasi adsorben maka semakin tinggi tingkat penyerapan terhadap zat warna. Penggunaan adsorben yang semakin banyak akan membuat luas permukaan semakin besar. Sehingga total zat warna yang dapat terserap akan semakin banyak. Akibatnya kecerahan pada sediaan minyak jelantah akan semakin meningkat [8]. Sedangkan warna kuning yang lebih gelap ditunjukkan oleh sampel yang memiliki penambahan adsorben serbuk kulit pisang kepok. Hal ini disebabkan karena pada kulit pisang kepok memiliki senyawa karotenoid yang mengandung pigmen warna jingga, kuning, dan merah. Pigmen tersebut akan memberikan warna kuning pada sediaan minyak. karakter karotenoid yang memiliki ikatan rangkap terkonjugasi membuat senyawa tersebut dapat menyerap sinar tampak di area 400 - 500 nm. Proses penyerapan ini memberikan karakter warna dari kuning sampai merah.

Sehingga hasil dari pengukuran kecerahan pada minyak jelantah murni pada penambahan serbuk kulit pisang kepok memiliki nilai kecerahan yang relatif lebih kecil [9].

2. Rendemen

Pengujian rendemen dilakukan dengan menghitung massa sebelum dilakukan proses pemurnian dan massa yang telah dilakukan proses pemurnian. Hal ini bermanfaat untuk menghitung banyaknya minyak jelantah murni yang dihasilkan jika akan dimanfaatkan untuk pembuatan produk turunan lain. Sehingga pada pengujian rendemen didapatkan hasil seperti pada Gambar 2.



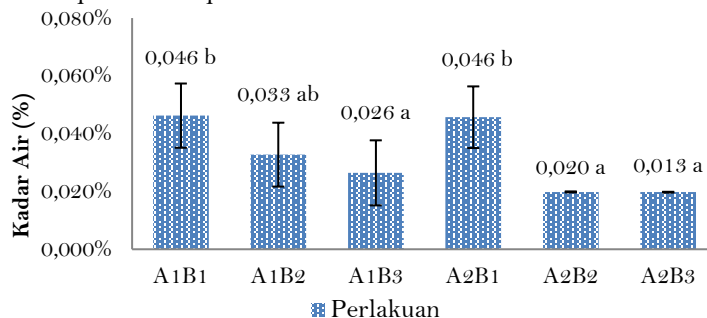
Gambar 2 Hasil Pengujian Nilai Rendemen

Hasil perhitungan rendemen pada sediaan minyak jelantah murni memiliki nilai rata-rata berkisar antara 73,137% - 62,093%. Total awal bahan yang digunakan pada perhitungan rendemen yakni 100 gram minyak jelantah. Sehingga perlakuan dengan perbandingan adsorben arang aktif 7,5 gram dan serbuk kulit pisang 0 gram dapat menurunkan kadar rendemen sebanyak 27%. Pengaruh penggunaan arang aktif terhadap rendemen dapat terjadi karena adanya daya serap. Daya tersebut saling tarik menarik dengan molekul atau senyawa yang terdapat pada minyak jelantah. Daya serap arang aktif dapat menyebabkan adanya gaya tarik menarik antara molekul, ion atau atom dalam dua media yang berbeda. Gaya tarik menarik ini dikenal sebagai gaya Van der Waals [10]. Sedangkan pengaruh dari serbuk kulit pisang kepok terdapat pada kandungan antioksidan yang dapat mereduksi senyawa yang terdapat pada minyak jelantah. Antioksidan merupakan senyawa yang dalam jumlah tertentu dapat mengurangi atau memperlambat kerusakan akibat proses oksidasi dan dapat mereduksi senyawa radikal pada suatu media. Antioksidan akan memberikan elektron didalamnya yang akan berikatan dengan senyawa adsorbat sehingga senyawa tersebut dapat direduksi [11].

Uji Kimia Minyak Jelantah

1. Kadar Air

Kadar air yang terdapat pada minyak goreng dapat mempermudah proses oksidasi minyak. Sehingga jika minyak goreng banyak mengandung kadar air, maka minyak goreng tersebut akan mudah mengalami kerusakan. Semakin sedikit kadar air yang terkandung pada sediaan minyak jelantah murni, maka hasil dari minyak yang telah dimurnikan akan lebih bagus. Hasil persentase kadar air dapat dilihat pada Gambar 3.



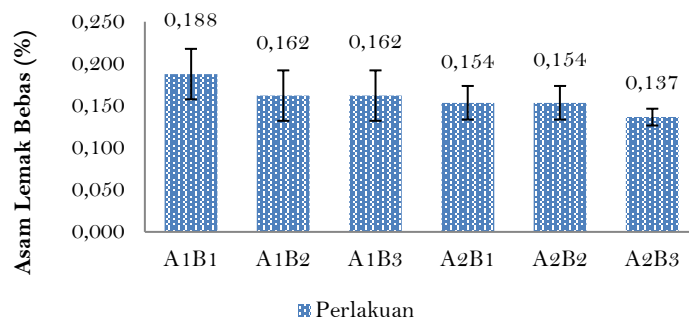
Gambar 3 Hasil Pengujian Nilai Kadar Air

Hasil pengujian kadar air memiliki nilai rata-rata berkisar antara 0,013% - 0,046%. Sampel yang memiliki nilai kadar air tertinggi yakni pada perlakuan A1B1 dan A2B1 dengan hasil kadar air sebesar 0,046% yang mana perbandingan adsorben hanya menggunakan arang aktif granul sebanyak 7,5 gram dan 15 gram. Sedangkan sampel dengan nilai kadar air terendah yakni pada perlakuan A2B3 dengan hasil kadar air sebesar 0,013% yang mana perbandingan arang aktif granul dan serbuk kulit pisang kepok sebanyak 15 gram dan 10 gram. Hasil tersebut telah sesuai dengan persyaratan SNI tahun 2019 yakni batas maksimal kadar air pada minyak sebesar 0,1%. Sampel minyak jelantah sebelum pemurnian memiliki nilai kadar air sebesar 0,218%. Sehingga perlakuan dengan perbandingan adsorben 15 gram dan 10 gram dapat menurunkan kadar air sebanyak 79% pada minyak jelantah.

Penurunan kadar air yang tinggi salah satunya dipengaruhi oleh penambahan adsorben arang aktif granul. disebabkan oleh penggunaan arang aktif berbahan dasar tempurung kelapa [12]. Arang aktif dapat menurunkan kadar air karena pengaruh dari aktivasi dengan basa sehingga memiliki daya serap terhadap limbah atau zat pelarut. Cara kerja penyerapan dengan memanfaatkan pori pada permukaan arang aktif sehingga zat yang tidak diinginkan dapat menempel pada permukaan pori arang. Selain itu penurunan kadar air juga dipengaruhi oleh penambahan adsorben serbuk kulit pisang kepok karena kandungan selulosa didalamnya. senyawa selulosa memiliki gugus -OH terikat yang dapat berinteraksi dengan komponen adsorbat. Adanya gugus -OH pada selulosa menyebabkan terjadinya sifat polar pada adsorben tersebut [13].

2. Asam Lemak Bebas

Minyak goreng yang memiliki total asam lemak bebas tinggi mengindikasikan bahwa minyak tersebut telah mengalami kerusakan. Sehingga semakin kecil nilai asam lemak bebas yang terkandung pada minyak, maka semakin bagus minyak tersebut. Hasil pengujian asam lemak bebas dapat dilihat pada Gambar 4.



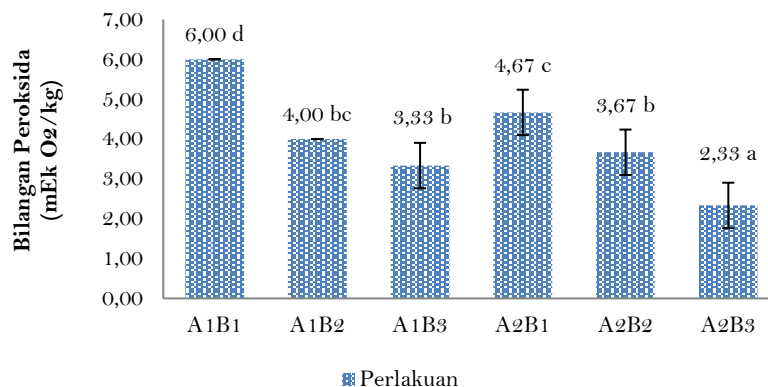
Gambar 4 Hasil Pengujian Nilai Asam Lemak Bebas

Hasil pengujian didapatkan nilai rata-rata berkisar antara 0,188 – 0,137. Hasil tersebut telah sesuai dengan persyaratan SNI tahun 2019 tentang syarat maksimal asam lemak bebas yakni 0,3%. Sampel minyak jelantah sebelum pemurnian memiliki nilai asam lemak bebas sebesar 0,43. Sehingga perlakuan dengan perbandingan adsorben arang aktif granul 15 gram dan serbuk kulit pisang kepok 10 gram dapat menurunkan asam lemak bebas sebanyak 68%. Jika ditinjau dari perhitungan menggunakan metode ANOVA dengan taraf kepercayaan 95%, nilai pada asam lemak bebas memiliki p-value > α 0.05 yakni 0.555. Hal ini membuktikan bahwa penambahan perbandingan arang aktif granul dan serbuk kulit pisang kepok tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai asam lemak bebas pada sediaan minyak jelantah murni. Penurunan yang tidak signifikan diduga disebabkan karena masing-masing adsorben mengalami fase jenuh sehingga asam lemak bebas telah mengalami penurunan yang maksimal. Ketika proses adsorpsi sudah mencapai tingkatan maksimal, maka permukaan adsorben menjadi jenuh atau tidak mampu lagi untuk mengikat dan menyerap adsorbat sehingga perlu dilakukan desorpsi [14].

3. Bilangan Peroksida

Minyak yang memiliki bilangan peroksida tinggi merupakan salah satu indikator bahwa minyak tersebut mengalami kerusakan. Semakin kecil nilai bilangan peroksida pada

minyak, maka minyak tersebut semakin bagus. Hasil pengujian bilangan peroksida dapat dilihat pada Gambar 5.



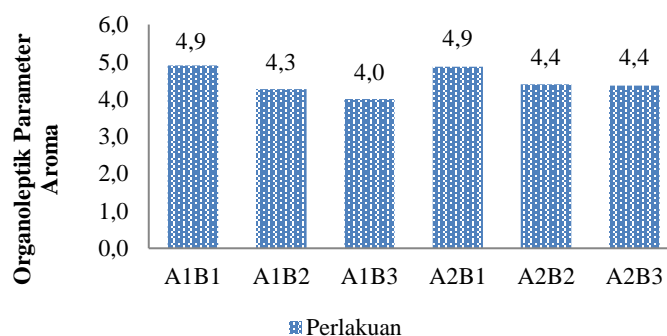
Gambar 5 Hasil Pengujian Nilai Bilangan Peroksida

Hasil pada pengujian bilangan peroksida didapatkan nilai rata-rata berkisar antara 6,00 – 2,33 mEk O₂/kg. Nilai tersebut jika ditinjau dari persyaratan SNI minyak goreng telah mendekati batas maksimal bilangan peroksida yakni 10 mEk O₂/kg (sampel diambil dari pabrik). Sehingga perlakuan dengan perbandingan adsorben 15 gram dan 10 gram dapat menurunkan bilangan peroksida sebanyak 75%. Penurunan bilangan peroksida dipengaruhi oleh penambahan arang aktif granul dengan memanfaatkan senyawa yang terkandung didalamnya. proses penyerapan yang terjadi antara senyawa peroksida dengan karbon aktif disebabkan karena adanya perbedaan energi potensial antara permukaan adsorben dan zat yang diserap [12]. Serbuk kulit pisang kepok memiliki pengaruh dalam penurunan bilangan peroksida dengan memanfaatkan kandungan selulosa dan antioksidan. Senyawa selulosa memiliki gugus hidroksil (-OH) dan gugus karboksil (-COOH) yang dapat bereaksi dengan senyawa peroksida pada minyak jelantah sehingga lebih netral. Sedangkan antioksidasi berfungsi sebagai pereduksi dengan memanfaatkan kandungan elektron didalamnya [13].

Uji Organoleptik Minyak Jelantah

1. Aroma

Parameter aroma diberi skoring dengan nilai terendah yakni sangat tengik dan nilai tertinggi sangat tidak tengik. Hasil dari pengujian organoleptik pada parameter aroma dapat dilihat pada Gambar 6.



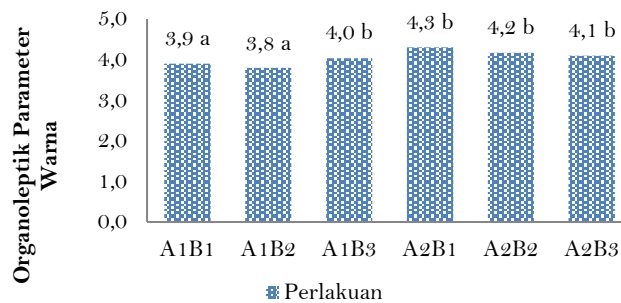
Gambar 6 Hasil Pengujian Organoleptik Aroma

Hasil pada pengujian organoleptik dengan parameter aroma menunjukkan bahwa nilai rata-rata dari panelis berkisar antara 4,0 – 4,9. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan dari aroma minyak jelantah yang sangat tengik menjadi tidak tengik. Sedangkan pada analisis sidik ragam dengan menggunakan pengujian Friedman didapatkan hasil $Asymp.sig$ 0.210 > α 0.05. Hal tersebut membuktikan bahwa adanya perbedaan penambahan adsorben arang aktif granul dan serbuk kulit pisang kepok tidak memiliki pengaruh terhadap sediaan minyak jelantah murni. Adanya persamaan dan kedekatan nilai skor disetiap sampel disebabkan karena ada

penambahan adsorben tidak berpengaruh atau memiliki pengaruh yang kecil terhadap aroma sediaan minyak jelantah murni. Hal ini diduga karena sampel dari hasil pemurnian memiliki aroma yang serupa satu dengan yang lain. Sehingga hal tersebut membuat penilaian responden menjadi tidak homogen. Sehingga proses pemurnian tidak berpengaruh terhadap aroma dari sediaan minyak tetapi memiliki pengaruh terhadap warna sediaan minyak menjadi lebih kuning pucat / kuning jernih [15].

2. Warna

Pengujian organoleptik dilakukan oleh 30 panelis dengan menilai warna dari setiap sediaan. Hasil pengujian organoleptik terhadap parameter warna menunjukkan bahwa nilai rata-rata berkisar antara 3,8 – 4,3. Hasil dari pengujian organoleptik pada parameter warna dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Hasil Pengujian Organoleptik Warna

Sampel yang memiliki skor paling tinggi dari panelis yakni sampel A2B1 dengan perbandingan adsorben arang aktif sebanyak 15 gr dan serbuk kulit pisang kepek 0 gr. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak arang aktif yang ditambahkan, maka akan semakin jernih warna dari minyak jelantah yang dimurnikan. Kemampuan dalam menyerap atau mengikat senyawa pada arang aktif dapat ditentukan dari luas permukaan dan jumlah pori. Semakin besar luas permukaan dari arang aktif maka kemampuan pengikatan terhadap senyawa akan semakin baik [8]. Sedangkan serbuk kulit pisang kepek berpengaruh walaupun sedikit terhadap kenaikan parameter warna pada sediaan minyak jelantah. Hal ini karena pada kulit pisang kepek memiliki senyawa karoten yang dapat memberikan pigmen oranye kekuningan pada sediaan minyak. Sehingga sediaan minyak yang diberikan serbuk kulit pisang kepek akan lebih berwarna kuning [9].

Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik dilakukan dengan menggunakan MPE atau Metode Perbandingan Eksponensial. Metode ini dilakukan dengan memberikan skoring terhadap setiap parameter pengujian. Hasil dari perhitungan MPE untuk menentukan perlakuan terbaik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Penentuan Perlakuan Terbaik (Perhitungan MPE)

Alternatif Keputusan	Kriteria Keputusan							Skor	Keputusan
	Kadar Air (%)	Rendemen (%)	Asam Lemak Bebas (%)	Bilangan Peroksida (mEk O ₂ /kg)	Tingkat Kecerahan	Aroma	Warna		
A1B1	1,5	6	1	1	6	2	5,5	1.551,63	5
A1B2	3	4	2,5	3	3	1	2	655,66	6
A1B3	4	3	2,5	5	2	3	1	3.385,66	2
A2B1	1,5	5	4,5	2	5	6	5,5	2.696,86	4
A2B2	5,5	2	4,5	4	4	5	3,5	3.152,86	3
A2B3	5,5	1	6	6	1	4	3,5	15.748,63	1

Hasil perhitungan menggunakan metode MPE didapatkan bahwa perlakuan A2B3 merupakan perlakuan terpilih (terbaik) dengan total skor 15.748,63. Perlakuan A2B3 mendapatkan nilai kepentingan pertama pada parameter bilangan peroksida, asam lemak bebas, dan kadar air yang mana parameter tersebut merupakan indikator untuk menentukan baik tidaknya sediaan minyak goreng. Jika ditinjau dari nilai keseluruhan, perlakuan A2B3 memiliki nilai terendah pada parameter rendemen dan tingkat kecerahan. Beberapa parameter yang telah diujikan pada sampel A2B3 memiliki hasil yang sesuai dengan SNI minyak goreng. Dimana pada asam lemak bebas perlakuan A2B3 memiliki nilai 0,137% dari total nilai asam lemak bebas maksimal pada SNI yakni 0,3%. Pada bilangan peroksida perlakuan A2B3 memiliki nilai 2,33 mEk O₂/kg dari total bilangan peroksida maksimal pada SNI yakni 10 mEk O₂/kg. Sedangkan pada pengujian organoleptik parameter aroma perlakuan A2B3 memiliki nilai 4,4 yang mana termasuk pada aroma tidak tengik. Pada parameter warna memiliki nilai 4,1 yang mana termasuk pada warna jingga kekuningan. Hal tersebut membuktikan bahwa perlakuan A2B3 memenuhi dalam SNI minyak goreng. Tetapi, minyak yang telah dijernihkan ini belum dikategorikan dapat dipakai / konsumsi ulang karena perlu dilakukan pengujian lanjutan sesuai dengan keseluruhan parameter pada SNI.

KESIMPULAN

Penambahan adsorben berupa arang aktif granul dan serbuk kulit pisang kepok memberikan pengaruh nyata terhadap sediaan minyak jelantah murni yakni penurunan kadar air 79%, penurunan rendemen 27%, penurunan bilangan peroksida 75%, dan kenaikan tingkat kecerahan 5%. Sedangkan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter asam lemak bebas, tetapi dapat menurunkan asam lemak bebas 68%. Perlakuan terbaik terdapat pada sampel A2B3 (perbandingan arang aktif granul 15 gram dan serbuk kulit pisang kepok 10 gram) dengan nilai kadar air 0,197%, nilai rendemen 62,09%, nilai asam lemak bebas 0,136%, nilai bilangan peroksida 2,33 mEk O₂/kg, nilai kecerahan 62,67. Saran yang dapat berikan yaitu pemisahan adsorben dengan minyak jelantah pada proses netralisasi dan pemurnian dapat menggunakan penyaringan vakum atau sentrifugator. Perlunya dilakukan uji lanjutan terhadap parameter lain yang disesuaikan dengan SNI minyak goreng agar memperkuat analisa bahwa minyak jelantah murni dapat dengan pasti dipergunakan kembali.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adam, D. H. (2017). Kemampuan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Adsorben Untuk Meregenerasi Minyak Jelantah. *Edu Science*, 4(1), 8–11.
- [2] Alamsyah, M., Kalla, R., & La Ifa, L. I. (2017). Pemurnian Minyak Jelantah Dengan Proses Adsorpsi. *Journal Of Chemical Process Engineering*, 2(2), 22..
- [3] Ariani, D., Yanti, S., & Saputri, D. S. (2021). Studi Kualitatif dan Kuantitatif Minyak Goreng yang Digunakan Oleh Penjual Gorengan di Kota Sumbawa. *Jurnal Tambora*, 2(3), 1–6.
- [4] Imelda, D., Khanza, A., & Wulandari, D. (2019). Pengaruh Ukuran Partikel Dan Suhu Terhadap Penyerapan Logam Tembaga (Cu) Dengan Arang Aktif Dari Kulit Pisang Kepok (Musa Paradisiaca Formatypica). *Jurnal Teknologi*, 6(2), 107–118.
- [5] BSN. (2006). SNI (Standar Nasional Indonesia): Petunjuk Pengujian Organoleptik Dan atau Sensori. *Badan Standardisasi Nasional (BSN)*, 2–14.
- [6] BSN. (2019). SNI Minyak Goreng Sawit 7709:2019. *Badan Standardisasi Nasional*, 1–28.
- [7] Alwi Al Fayed, M., & Dhafir, M. (2022). Analisis Rendemen Biodiesel yang Dihasilkan dari Minyak Goreng dengan Metode Elektrokatalis menggunakan Elektroda Platina. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(4), 912–916.
- [8] Khoirunnisa, Z., Wardana, A. S., & Rauf, R. (2020). Angka Asam Dan Peroksida Minyak Jelantah Dari Penggorengan Lele Secara Berulang. *Jurnal Kesehatan*, 12(2), 81–90.
- [9] Efiyanti, L., Wati, S. A., & Maslahat, M. (2020). Pembuatan dan Analisis Karbon Aktif dari Cangkang Buah Karet dengan Proses Kimia dan Fisika. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 14(1), 94.

- [10] Laos, L. E., & Selan, A. (2017). Pemanfaatan Kulit Singkong sebagai Bahan Baku Karbon Aktif. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 4(2), 11.
- [11] Mardiana, & Santoso, T. (2020). Purifikasi Minyak Goreng Bekas Dengan Proses Adsorpsi Menggunakan Arang Kulit Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*). *Range Management and Agroforestry*, 4(1), 1–15.
- [12] Nurdiani, I., Suwardiyono, S., & Kurniasari, L. (2021). Pengaruh Ukuran Partikel Dan Waktu Perendaman Ampas Tebu Pada Peningkatan Kualitas Minyak Jelantah. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 6(1).
- [13] Oko, S., Mustafa, M., Kurniawan, A., & Muslimin, N. A. (2020). Pemurnian Minyak Jelantah dengan Metode Adsorpsi Menggunakan Arang Aktif dari Serbuk Gergaji Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri*). *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 14(2), 124.
- [14] Tasry, I. K., & Basarang, M. (2017). Penentuan Bilangan Peroksida Minyak Goreng Bekas yang Dijernihkan Menggunakan Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata Liin*) Berdasarkan Lama Perendaman. *Jurnal Medika*, 2(1), 19–23.
- [15] Ugra Al Adawiyah, S. (2022). Peningkatan Kualitas Minyak Jelantah Menggunakan Arang Aktif. *Journal of Agro-Industry Engineering Research*, 1(2), 32–34.