

PEMANFAATAN BUBUK KULIT SUKUN (*ARTOCARPUS ALTILIS*) SEBAGAI ADSORBEN PEMURNIAN MINYAK JELANTAH

Rusna^{1,*}, Muhammad Sami², Teuku Rihayat³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe

24301 Lhokseumawe, Aceh, Indonesia

*e-mail: rusnaa19@gmail.com

Abstract

*Cooking oil is used by the general public to produce waste known as used cooking oil, both in households and small or large industries. The procedure most often used to manage used cooking oil waste is purification. Adsorption with adsorbents is an effective and efficient used cooking oil purification process. Adsorption with breadfruit peel powder is one method for removing used cooking oil. The aim of this research is to determine the absorption capacity of breadfruit peel adsorbent (*Artocarpus altilis*) on used cooking oil originating from fast food restaurants by using a heating process as well as the mass and temperature of the best breadfruit peel (*Artocarpus altilis*) adsorbent that can purify used cooking oil. The results of this research were the use of breadfruit (*Artocarpus altilis*) peel powder adsorbent with a mass of 8; 9; 10; 11 and 12 grams by varying the temperature 80; 85; 90; 95; 100 °C and heating time 45 minutes. Adsorption products were analyzed for water content, peroxide value and free fatty acids. The best water content is at a temperature of 100 °C, namely 0.07%; 0.06%; 0.07%; 0.05% and 0.03% with an initial water content of 2.46%, the best peroxide value is at a temperature of 100 °C with a mass of 11 grams, namely 8 mek/g with an initial peroxide value of 30 mek/g and the best free fatty acids at a temperature of 100 °C with an adsorbent mass of 12 grams of 0.20% with an initial free fatty acid of 1.33%.*

Keywords: *Adsorbent, adsorption, used cooking oil, breadfruit.*

PENDAHULUAN

Minyak goreng merupakan salah satu sumber makanan yang dibutuhkan setiap manusia sebagai sumber makanan untuk memasak. Minyak goreng berasal dari berbagai macam jenis minyak goreng, antara lain minyak goreng jagung, minyak goreng kelapa sawit, dan minyak goreng samin [1].

Sebagian besar penduduk Indonesia menggunakan minyak goreng dengan tingkat pemanasan berulang-ulang dengan tujuan untuk penghematan [2]. Namun penggunaan minyak demikian dapat mengakibatkan minyak menjadi rusak yang diakibatkan oleh pemecahan molekul peroksida menjadi senyawa keton dan

aldehida. Minyak yang digunakan berulang-ulang dan mengalami kerusakan disebut juga dengan minyak jelantah.

Minyak jelantah yang telah digunakan dapat dimurnikan kembali mengatasi ketidakcukupan pasokan minyak goreng dan melakukan penghematan. Beberapa metoda pemurnian minyak goreng telah dilakukan kajian oleh para peneliti dalam skala laboratorium maupun pilot plant. Pemurnian minyak jelantah dilakukan dengan tujuan untuk memperbaiki cita rasa minyak, seperti menghilangkan aroma yang tidak sedap, rasa yang tidak enak dan warna yang tidak menarik. Salah satu cara untuk pemurnian minyak jelantah adalah melalui

proses adsorpsi dengan bahan penyerap atau adsorben [3].

Adsorben adalah bahan yang dapat digunakan untuk menyerap komponen spesifik dari fluida. Dalam proses penyerapan, factor utama yang mempengaruhi hasil penyerapan adalah luas permukaan dan ukuran pori adsorben [4].

Beberapa kajian menunjukkan bahwa bahan-bahan organik dari buah-buahan setelah melalui proses tertentu dapat dijadikan sebagai adsorben. Penggunaan bahan-bahan anorganik sebagai adsorben memberikan nilai ekonomis yang baik. Kajian juga menunjukkan beberapa kulit buah-buahan telah diproses untuk digunakan sebagai adsorben dan memberikan hasil yang baik [5, 6].

Adsorben adalah bahan yang dapat digunakan untuk menyerap komponen spesifik dari dalam fluida melalui proses adsorpsi. Proses adsorpsi terjadi melalui pori-pori yang besar pada lapisan yang paling dekat dengan area yang teradsorpsi. Oleh karena itu, luas permukaan merupakan salah satu factor yang menentukan dalam proses penyerapan [7].

Beberapa jenis adsorben telah dikembangkan dan digunakan dalam proses pemurnian minyak jelantah. Kajian menunjukkan bahwa adsorben dari kitosan dan arang aktif buah pinus dapat memperbaiki kualitas minyak jelantah. Hasil penelitian diperoleh kondisi optimum membran kitosan arang pinus yaitu pada perbandingan kitosan arang aktif pinus 40 % : 60% dengan nilai asam lemak bebas sebesar 0,19 % , bilangan peroksida 3 meq O₂/kg serta kandungan logam Pb sebesar 2,03 mg [8].

Pemurnian minyak jelantah telah dilakukan dengan menggunakan adsorben serbuk biji kelor tanpa prosen karbonisasi dan bentonit. Hasil terbaik pada variasi rasio BK:B yaitu 0:100, lama adsorpsi 120 menit dengan angka asam sebesar 2,77 mg KOH/g, viskositas sebesar 50,3162 mm²/s, densitas sebesar 4,5605 kg/m³, konsentrasi akhir

sebesar 8,718× 10⁻⁷ M serta kapasitas adsorpsi sebesar 2,694× 10⁻⁶ mg/g [9].

Salah satu bahan yang dapat dikembangkan sebagai adsorben adalah buah sukun. Potensi kulit buah sukun sebagai limbah dapat dilihat dari produktivitas buah sukun yang sangat tinggi [10]. Kulit buah sukun merupakan limbah yang cukup banyak tersedia dan tidak dimanfaatkan. Oleh karena itu, pemanfaatan limbah kulit buah sukun dengan menjadikannya sebagai bahan penyerap merupakan salah satu alternatif pemanfaatan limbah kulit buah sukun [11].

Kulit sukun memiliki kandungan selulosa sebesar 17,59%, selulosa merupakan polisakarida yang memiliki gugus OH. Kulit sukun dapat digunakan sebagai substrat dengan menggunakan metode fermentasi enzim selulosa berbasis mikroorganisme. Enzim untuk sulfat digunakan untuk mengubah sulfat menjadi glukosa (monosakarida). Glukosa dapat digunakan untuk fermentasi dan dapat diubah menjadi bioetanol. Tingginya jumlah produk sukun yang diproduksi di Indonesia per tahun mengakibatkan peningkatan kuantitas gelupase kulit sukun. Tingginya kandungan selulosa pada kulit sukun memungkinkan untuk digunakan sebagai adsorben [1].

Kajian menunjukkan bahwa pemurnian minyak jelantah dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jumlah massa adsorben yang digunakan sebagai penyerap, jenis bahan penyerap yang digunakan, yang harus memiliki kegunaan yang aman dan legal, kecepatan pengadukan (rpm), temperatur pemanasan, dan lama waktu pengadukan [2, 12].

Jika pemurnian minyak jelantah dilakukan dengan lebih teliti, minyak jelantah yang sudah mengalami kerusakan struktur kimia dapat digunakan kembali [13].

Dalam kajian ini dilakukan pemanfaatan kulit buah sukun sebagai adsorben untuk pemurnian minyak jelantah

dengan variasi berat adsorben dan temperatur.

METODE

Penelitian ini menggunakan minyak jelantah, kulit buah sukun, $C_{20}H_{14}O_4$, H_2O , larutan Kalium Iodida jenuh (KI), larutan pati 1%, NaOH 0,1 M, C_2H_5OH 95%, $CHCl_3$, $Na_2S_2O_3$ 0,1N.

Sedangkan peralatan yang digunakan adalah cawan penguap, buret, pisau, pipet tetes, *erlenmeyer*, blender, corong, *hot plate*, labu ukur, neraca analitik, gelas kimia, desikator, klem dan statif, magnetik stirrer, gelas ukur, kertas saring, ayakan 80 *mesh*, *crusher*.

Penelitian ini dilakukan dengan variasi temperatur dan massa kulit sukun yang digunakan sebagai adsorben. Proses pemurnian dilakukan dengan cara pemanasan dengan variasi suhu 80, 85, 90, 95, 100°C dengan variasi massa 8, 9, 10, 11, 12 gram, dengan kecepatan pengadukan 500 rpm, dan waktu pencampuran 45 menit. Pembuatan adsorben dari serbuk kulit sukun dilakukan dengan cara menyiapkan kulit sukun dan membersihkannya dengan air mengalir serta penjemuran dibawah sinar matahari selama dua hari, kemudian dipanaskan dalam oven selama 8 jam sampai kering, kemudian diblender dan diayak dengan ayakan 80 *mesh*.

Pemurnian minyak secara pemanasan dilakukan dengan cara 100 mL minyak jelantah minyak jelantah dimasukkan kedalam 5 beaker glass 250 mL, kemudian ditambahkan masing-masing adsorben kulit sukun sebanyak 8, 9, 10, 11 dan 12 gram, kemudian dipanaskan dengan *hot plate* selama 45 menit, selanjutnya disaring dengan kertas saring dan dianalisis kadar air, bilangan peroksida dan asam lemak bebas.

Perhitungan Kadar Air

Sebanyak 5 gram hasil pemurnian minyak dimasukkan ke dalam cawan penguapan yang telah mencapai kondisi

stabil dan telah diketahui massanya dan cawan tersebut kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105 °C selama tiga jam. Kemudian, didinginkan sampai suhu kamar di dalam desikator dan ditimbang. Kadar air dihitung dengan persamaan (1).

$$\text{Kadar air} = \frac{A-B}{A} \times 100\% \quad (1)$$

Penetapan Bilangan Peroksida

Sebanyak 10 gram minyak hasil pemurnian dimasukkan kedalam erlenmeyer 250 mL, diikuti dengan penambahan 15 mL asetat-klorofom (2:1) dan dilakukan homogenisasi. Kemudian 0,5 mL KI jenuh ditambahkan ke dalam campuran dan campuran diaduk selama 1 menit sambil dihomogenkan. Kemudian tambahkan 15 mL akuades dan 0,5 larutan pati 1%. Setelah itu dititrasi dengan $Na_2S_2O_3$ 0,1 N distandarisasi sebelumnya, titrasi dihentikan jika warna biru hilang. Bilangan peroksida dapat ditentukan dengan rumus:

$$BP = \frac{mL Na_2S_2O_3 \times N Na_2S_2O_3 \times 1000}{Berat sampel (g)} \quad (2)$$

Penetapan Asam Lemak Bebas

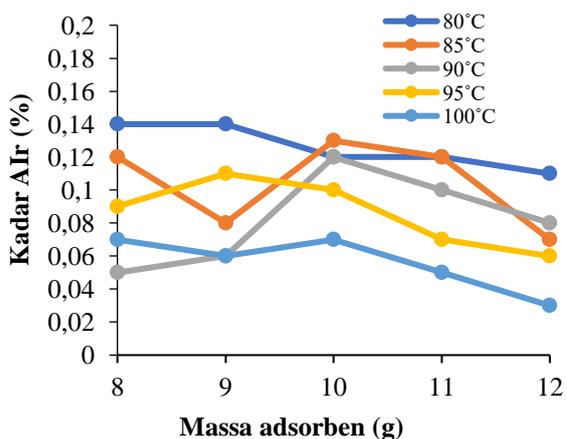
Labu erlenmeyer 250 mL diisi 5 mL minyak hasil pemurnian dan 12 mL alkohol 95%. Erlenmeyer berisi campuran tersebut dipanaskan di atas *hotplate* hingga mencapai suhu 40 °C, kemudian ditambahkan dua tetes indikator pp, diikuti dengan titrasi dengan NaOH 0,1 N yang sudah terstandar. Titrasi diperiksa untuk melihat apakah warna merah jambu sudah berubah dan tidak berubah lagi. Kadar asam lemak bebas (ALB) dihitung dengan rumus berikut [10]:

$$\text{Kadar ALB} = \frac{mL NaOH \times N NaOH \times BM}{Bobot sampel (g) \times 1000} \quad (3)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Suhu dan Massa Adsorben terhadap Kadar Air.

Kadar air minyak jelantah sebelum diadsorpsi adalah 2,46%. Minyak jelantah kemudian diadsorpsi dengan adsorben kulit sukun dengan variasi suhu 80, 85, 90, 95, 100 °C serta variasi massa adsorben 8, 9, 10, 11 dan 12 gram. Pengaruh massa adsorben terhadap kadar air minyak jelantah pada berbagai temperatur ditunjukkan pada Gambar 1. Dari gambar 1 terlihat bahwa semakin banyak jumlah adsorben yang digunakan, maka kadar air minyak jelantah mengalami trend penurunan, yang menunjukkan bahwa adsorben dapat menyerap kadar air yang terkandung dalam minyak jelantah. Hasil terbaik setelah adsorpsi minyak jelantah dengan proses pemanasan pada suhu 100 °C yaitu sebesar 0,07%, 0,06%, 0,07%, 0,05% dan 0,03%. Kadar air terendah terdapat pada suhu 100 °C dengan massa adsorben 12 gram. Hasil pemurnian minyak jelantah pada suhu 100°C memenuhi standar mutu minyak goreng menurut SNI-7709:2019 0,1%.

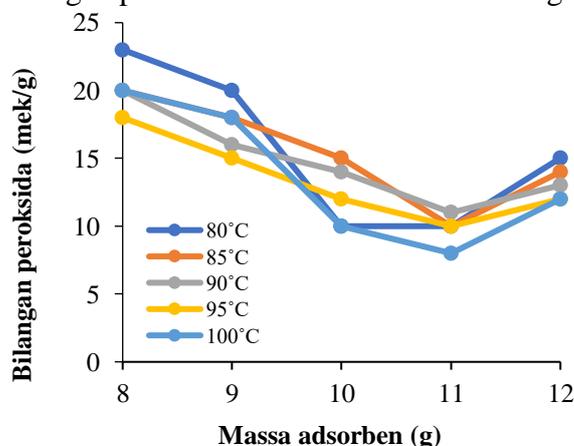


Gambar 1. Hubungan massa adsorben dan suhu pemanasan terhadap kadar air %

Pengaruh Suhu dan Massa Adsorben terhadap Bilangan Peroksida

Perhitungan kandungan bilangan peroksida minyak goreng yang teradsorpsi berkisar antara 8-23 mek/g. Bilangan peroksida sebelum adsorpsi adalah 30 mek/g. Proses adsorpsi ini menggunakan adsorben dengan variasi massa 8; 9; 10; 11 dan 12 g. Penambahan adsorben dapat

berpengaruh hasil karena dapat meningkatkan kebutuhan minimum untuk menghasilkan senyawa peroksida dalam minyak jelantah. Hasil perhitungan pengaruh massa adsorben terhadap bilangan peroksida pada berbagai temperatur ditunjukkan pada Gambar 2. Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa massa adsorben berpengaruh terhadap bilangan peroksida minyak jelantah. Hasil analisis pada setiap perlakuan menunjukkan bahwa penurunan bilangan peroksida dipengaruhi oleh berat massa adsorben dan suhu pemanasan. Pada massa adsorben 10 sampai 11 gram terjadi penurunan bilangan peroksida sebesar 15 sampai 8 mek/g. Hasil tersebut sudah memenuhi standar SNI-7709:2019 dimana standar maksimal bilangan peroksida adalah sebesar 10 mek/g.

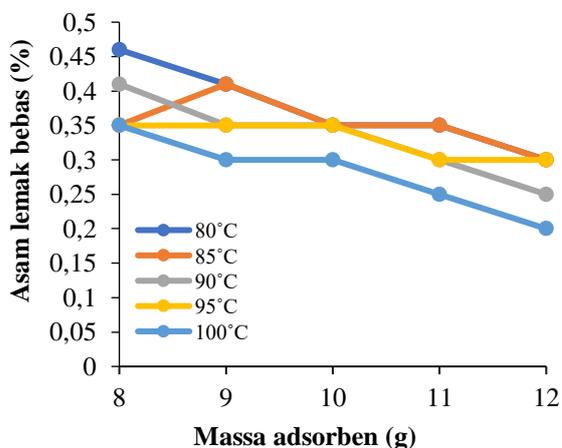


Gambar 2. Hubungan massa adsorben dan suhu pemanasan terhadap bilangan peroksida

Pengaruh Suhu dan Massa Adsorben terhadap Asam Lemak Bebas

Pengaruh massa adsorben pada berbagai suhu terhadap kandungan asam lemak bebas ditunjukkan pada Gambar 3. Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa massa adsorben berpengaruh terhadap kandungan asam lemak bebas minyak jelantah. Semakin tinggi jumlah adsorben yang digunakan maka kandungan asam lemak bebas semakin menurun pada variasi temperature. Kadar asam lemak bebas terendah terjadi pada suhu 100°C, yaitu

0,20% dan massa adsorben 12 gram. Sedangkan kandungan kandungan asam lemak bebas dari minyak jelantah sebelum pemurnian adalah 1,33%. Hal ini menunjukkan bahwa adsorpsi bubuk kulit sukun sebagai adsorben dapat menurunkan asam lemak. Menurut SNI-7709:2019, hasil percobaan pada suhu 100°C dengan massa teradsorpsi 9, 10, dan 11 dan 12 gram yang memenuhi baku mutu minyak goreng. Menurut SNI-7709:2019, persentase asam lemak bebas dalam minyak berdasarkan baku mutu minyak goreng saat ini adalah 0,3%. Jumlah asam lemak bebas yang maksimal mengatasi buruknya kualitas minyak



Gambar 3. Hubungan massa adsorben dan suhu pemanasan terhadap asam lemak bebas

KESIMPULAN

1. Massa adsorben bubuk kulit sukun (*Artocarpus altilis*) dapat menurunkan kadar air optimum pada massa 12 gram, bilangan peroksida optimum pada massa 10-11 gram, dan asam lemak bebas optimum pada massa 12 gram.
2. Pemurnian minyak jelantah dengan suhu pemanasan terbaik adalah pada suhu 100°C
3. Kadar air terendah diperoleh sebesar 0,03%, bilangan peroksida sebesar 8 mek/g, dan asam lemak bebas sebesar 0,2%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Waluyo, U. *et al.*, 2020. *penjernihan minyak goreng bekas menggunakan berbagai jenis adsorben alami*. Jurnal Teknik Kimia, Vol. 26, No. 2, pp. 70-79.
- [2] Viantini, F. and Yustinah, Y., 2016. *Pengaruh temperatur pada proses pemurnian minyak goreng bekas dengan buah mengkudu*. Jurnal konversi, Vol. 4, No. 2, pp. 53-62.
- [3] Oko, S. *et al.*, 2020. *Pemurnian minyak jelantah dengan metode adsorpsi menggunakan arang aktif dari serbuk gergaji kayu ulin (*Eusideroxylon zwageri*)*. Jurnal Riset Teknologi Industri, Vol. 14, No. 2, pp. 124.
- [4] Sera, R., Lesmana, D., and Maharani, A., 2019. *Pengaruh termperatur dan waktu kontak terhadap adsorpsi minyak jelantah menggunakan adsorben dari bagas*. Jurnal Kelitbangan, Vol. 7, No. 2.
- [5] Rosyidah, A. *et al.*, 2023. *Teknologi penjernihan minyak goreng dengan adsorben alami di kelurahan keputih surabaya*. Journal Community Service Consortium, Vol. 3, No. 2.
- [6] Maulinda, L., Nasrul, Z., and Sari, D. N., 2017. *Pemanfaatan kulit singkong sebagai bahan baku karbon aktif*. Jurnal Teknologi Kimia Unimal, Vol. 4, No. 2, pp. 11-19.
- [7] Aziz, T., Shabrina, D., and Pratiwi, R. N., 2016. *Penurunan kadar ffa dan warna minyak jelantah menggunakan adsorben dari biji kurma dan kulit salak*. Jurnal Teknik Kimia, Vol. 22, No. 1, pp. 43-48.
- [8] Hamsina, H. *et al.*, 2022. *Karakteristik fisika kimia minyak jelantah hasil pemurnian dengan menggunakan adsorben kitosan dan arang aktif buah pinus*. Jurnal Saintis, Vol. 3, No. 2, pp. 15-27.
- [9] Hadiah, F., Meliasari, T., and Heryanto, H., 2020. *Pemurnian*

- minyak jelantah dengan menggunakan adsorben serbuk biji kelor tanpa karbonisasi dan bentonit. Jurnal Teknik Kimia, Vol. 26, No. 1, pp. 27-36.*
- [10] Yanti, L. and Novalinda, D., 2015. *Teknologi pengolahan sukun sebagai sumber pangan alternatif pendamping beras di Provinsi Jambi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi, pp. 1434-1443.*
- [11] Abdullah, S. and Yustinah, Y., 2021. *Pemanfaatan enceng gondok sebagai bio-adsorben pada pemurnian minyak goreng bekas. Jurnal Konversi, Vol. 9, No. 2, pp. 8.*
- [12] Taufiq, A. et al., 2022. *Pemurnian minyak goreng bekas dengan menggunakan adsorbent zeolit dan bleaching earth. Indonesia Journal of Halal, Vol. 4, No. 1, pp. 16-24.*
- [13] Ihwan, I., Fadlia, F., and Anam, S., 2019. *Mutu minyak jelantah dengan adsorben biji salak (Salacca zalacca (Gaertn.) Voss) menggunakan parameter bilangan peroksida dan asam lemak bebas. Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)(e-Journal), Vol. 5, No. 2, pp. 124-131.*