

Efektivitas Penggunaan Kunyit (*Curcuma domestica val.*) Sebagai Adsorben Pemurnian Minyak Jelantah

Dody Guntama^{1,*}, Rayhan Akbar¹, Muhamad Dava Wardana Nurhakim¹, Mubarokah N. Dewi¹, Lukman Nulhakim¹, dan Ayu Lintang Cahyani¹

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Jayabaya, Indonesia

*) Corresponding author: dodyguntama@jayabaya.ac.id

Abstract

Cooking oil is a basic human need in food processing. Cooking oil is used by people in the household sector and the industrial sector. National used cooking oil waste is produced as much as 1.2 kiloliters per year. The high production of used cooking oil waste needs to be controlled and considered. Thus, an alternative processing of used cooking oil waste is needed. One method that can be used is the adsorption process using organic adsorbents made from turmeric. This study aims to determine how effective the turmeric adsorbent is on used cooking oil waste with the addition of a heating process and only soaking to determine the best conditions and composition of turmeric adsorbents that can be used to purify used cooking oil waste. Based on the results of the study, it was found that the adsorption process using additional heating was more effective. The results of the study showed that the peroxide number value was 3.03 meq O₂/Kg, free fatty acid content 0.42%, water content 0.04% in the heating process at a temperature of 70°C for 120 minutes at a particle size of 150 mesh with an adsorbent amount of 15 grams. Based on these results, the adsorption process with heating has a higher level of effectiveness compared to the soaking process without heating.

Abstrak

Minyak goreng merupakan kebutuhan pokok bagi manusia dalam pengolahan bahan makanan. Minyak goreng digunakan oleh masyarakat dalam sektor rumah tangga maupun sektor industri. Limbah minyak jelantah nasional dihasilkan sebanyak 1,2 kilo liter per tahun. Produksi limbah minyak jelantah yang tinggi perlu dikendalikan dan diperhatikan. Dengan demikian diperlukan alternatif pengolahan limbah minyak jelantah. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah dengan proses adsorpsi menggunakan adsorben organik berbahan kunyit. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan seberapa besar keefektifan adsorben kunyit pada limbah minyak jelantah dengan penambahan proses pemanasan dan hanya perendaman untuk mengetahui kondisi dan komposisi terbaik adsorben kunyit yang dapat digunakan untuk memurnikan limbah minyak jelantah. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa proses adsorpsi dengan menggunakan penambahan pemanasan lebih efektif. Pada hasil penelitian didapatkan hasil nilai bilangan peroksida sebesar 3,03 meq O₂/Kg, kadar asam lemak bebas 0,42%, kadar air 0,04% pada proses pemanasan dengan suhu 70°C selama 120 menit pada ukuran partikel 150 mesh dengan jumlah adsorben 15 gram. Berdasarkan hasil tersebut proses adsorpsi dengan pemanasan memiliki tingkat keefektifan lebih tinggi dibandingkan dengan proses perendaman tanpa pemanasan.

Keywords: Adsorben, Adsorpsi, Kunyit (*Curcuma domestica val.*), Minyak goreng

PENDAHULUAN

Minyak goreng merupakan kebutuhan pokok manusia sebagai bahan pengolahan bahan makanan. Fungsi minyak goreng untuk menghantarkan panas saat proses menggoreng, menambahkan rasa gurih pada makanan, dan penambah nilai kalori bahan pangan [1]. Minyak goreng yang digunakan lebih dari tiga kali dapat disebut sebagai minyak jelantah. Minyak jelantah atau minyak bekas dapat dikategorikan sebagai limbah dikarenakan efeknya yang dapat merusak lingkungan dan dapat menimbulkan beberapa penyakit berbahaya bagi tubuh manusia. Kandungan minyak jelantah diantaranya senyawa karsinogenik, seperti peroksida dan asam lemak bebas yang cukup tinggi [2]. Pada skala nasional produksi minyak goreng bekas atau jelantah masih terbilang cukup tinggi di masyarakat. Produksi minyak goreng bekas atau jelantah di masyarakat mencapai 1,2 juta kilo liter per tahun [3]. Jabodetabek menjadi kontributor terbesar sebagai produsen limbah minyak jelantah yang mencapai 154000 Kilo Liter pertahunnya. Tingginya jumlah limbah minyak jelantah yang diproduksi, perlu dilakukan Tindakan untuk meminimalisir limbah tersebut. Salah satu proses yang dapat digunakan dalam pengolahan limbah minyak jelantah adalah dengan proses adsorpsi. Adsorpsi merupakan proses pemisahan komponen spesifik dari satu fasa ke permukaan zat adsorben [4]. Adsorben dapat berasal dari bahan kimia dan organik. Bahan organik yang dapat digunakan sebagai adsorben adalah kunyit.

Kunyit merupakan termasuk salah satu tanaman yang mengandung senyawa antioksidan tinggi [5]. Senyawa oksidan adalah senyawa yang dapat menghambat dan mencegah terjadinya reaksi oksidasi, sehingga dapat memutus rantai karbon yang jenuh pada minyak. Antioksidan yang terkandung pada kunyit adalah kurkumin. Kurkumin merupakan termasuk senyawa antioksidan dari golongan fenol yang memiliki cukup banyak ikatan rangkap [6]. Banyaknya ikatan rangkap pada kurkumin dapat menyerap asam lemak rantai pendek hasil dioksidasi [7]. Putusnya rantai karbon jenuh pada minyak yang dikarenakan kandungan fenol pada kunyit diharapkan dapat menurunkan bilangan peroksida dan asam lemak bebas pada minyak jelantah [5].

Penelitian mengenai proses adsorpsi minyak jelantah beberapa telah banyak dilakukan sebelumnya. Pada penelitian sebelumnya dilakukan oleh Syarifudin [8] dengan memanfaatkan serbuk gergaji kayu ulin dengan menggunakan variable waktu proses adsorpsi (40 menit, 60 menit, 80 menit) dan jumlah adsorben [8]. Dari hasil penelitian tersebut dapat menurunkan kadar air, kadar asam lemak bebas, dan bilangan peroksida mencapai lebih dari 85%. Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Siti Mardiyah dengan melakukan proses adsorpsi pada suhu 70 °C dengan serbuk kunyit sebanyak 25 gram [5]. Hasil penelitian oleh Siti Mardiyah [5] didapatkan hasil pengujian bilangan peroksida 0,661 mg/100g dan asam lemak bebas 0,349 mg/100g. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, maka melatar belakangi dilakukannya penelitian adsorpsi minyak jelantah dengan adsorben kunyit tanpa pemanasan dengan variable suhu selama 2x24 jam dengan ukuran partikel 100 dan 150 mesh dan dengan pemanasan pada suhu 50 dan 70 °C dengan variasi jumlah adsorben 5, 10, 15 gram, dan dengan variasi waktu 60, 90, dan 120 menit.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi hubungan peningkatan variabel jumlah adsorben, suhu, ukuran partikel, dan waktu pada proses adsorpsi minyak jelantah. Parameter yang menjadi acuan pembandingan kualitas adalah kadar air, bilangan peroksida, dan asam lemak bebas.

METODE PENELITIAN

Proses penelitian diawali dengan preparasi sampel, dilanjutkan dengan proses adsorpsi, dan pengujian sampel setelah adsorpsi [9]. Pada Sampel filtrat minyak jelantah setelah proses adsorpsi dilakukan uji kualitas minyak dengan masing-masing dua kali pengulangan untuk memastikan hasil yang didapat. Data hasil uji kualitas minyak tersebut dibandingkan antara minyak sebelum

dan setelah proses pemurnian. Berikut adalah diagram alir penelitian pada Gambar 1. Diagram Alir Penelitian.

Preparasi Adsorben Kunyit

Sampel kunyit seberat 1 Kg mula-mula dibersihkan terlebih dahulu, selanjutnya diiris tipis-tipis dan dikeringkan. Setelah kering lalu diblender hingga halus. Sampel kunyit yang telah dihaluskan kemudian diayak untuk memisahkan berdasarkan ukuran pertikel dengan *sieve* ukuran 100 dan 150 mesh.

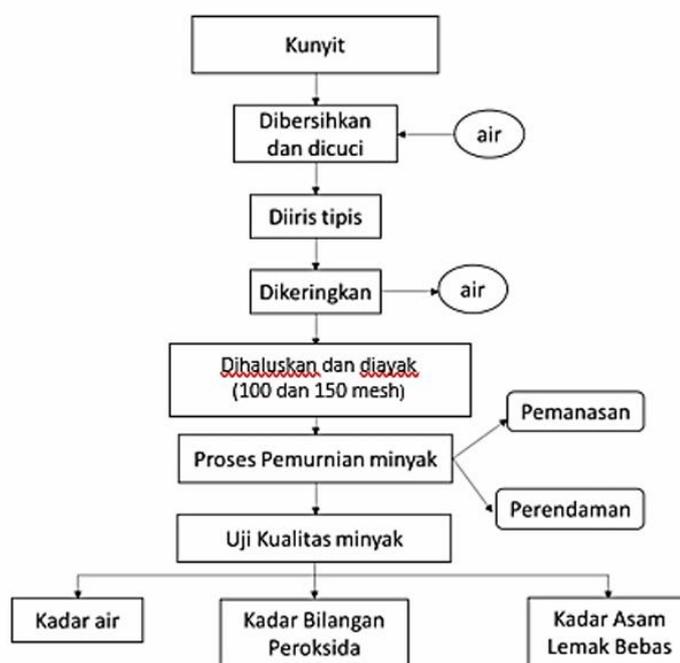
Proses Adsorbsi

a. Proses Pemanasan

100 mL minyak jelantah dipanaskan pada variasi suhu (50 dan 70°C). Minyak jelantah kemudian ditambahkan adsorben kunyit sebanyak 5, 10, dan 15 gram dengan ukuran mesh masing masing 100 dan 150 mesh. Minyak jelantah yang telah ditambah adsorben kunyit kemudian dilakukan pengadukan selama 60, 90, dan 120 menit, minyak jelantah sebagai filtrat kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring. Minyak jelantah sebelum dan setelah diberikan adsorben dinalisis kadar air, asam lemak bebas dan bilangan peroksida [9].

b. Proses Perendaman

100 mL minyak jelantah diberikan adsorben kunyit sebanyak 5, 10, dan 15 gram dengan ukuran mesh masing-masing 100 dan 150 mesh. Adsorben dan minyak jelantah direndam selama 2x24 jam. Filtrat minyak jelantah kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring. Hasil minyak tersebut dilakukan pengujian parameter kadar air, asam lemak bebas dan bilangan peroksida [9].



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pengujian Kualitas Minyak

Parameter pengujian minyak mengacu pada SNI No 7709 : 2019 [10]. Berikut adalah parameter pengujian kualitas minyak jelantah setelah proses Adsorbsi.

a. Kadar Air

Sebanyak 10 g minyak sebelum dan setelah proses pemurnian dimasukkan ke dalam kotak timbang yang sudah diketahui beratnya, kemudian dipanaskan dalam oven pada suhu 105 °C selama 45 menit [9]. Setelah itu, didinginkan dalam desikator dan ditimbang beratnya, pemansan dilakukan mengulang hingga memperoleh berat konstan. Kadar air ditentukan dengan rumus:

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

A : Bobot minyak sebelum dioven

B : Bobot minyak setelah dioven

b. *Bilangan Peroksida*

Minyak sebanyak 10 gram sebelum dan setelah proses pemurnian dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL dan ditambahkan 15 mL larutan asam asetat-klorofom (2:1). Campuran lalu dihomogenkan dengan dikocok sampai larut sempurna, campuran tersebut kemudian ditambahkan 0.5 mL larutan KI jenuh (dalam suasana gelap) dan didiamkan selama 1 menit sambil dikocok, selanjutnya ditambahkan 15 mL aquadest dan 0.5 mL larutan pati 1%. Larutan kemudian dititrasi dengan larutan Na₂S₂O₃ 0.1 N yang telah distandarisasi, titrasi dihentikan sampai warna biru hilang. Bilangan peroksida dapat ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{\text{mL Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times \text{N Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}{\text{Bobot sampel}} \times 1000 \quad (2)$$

c. *Asam Lemak Bebas*

Minyak sebanyak 5 mL sebelum dan setelah proses pemurnian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 100 mL kemudian ditambahkan 12.5 mL etanol 95%. Campuran kemudian dipanaskan sampai mendidih (kurang dari 10 menit) dalam penangas air sambil dilakukan pengadukan. Campuran didinginkan dan ditambahkan 2 tetes indikator pp, lalu dititrasi dengan larutan NaOH 0.1 N yang telah distandarisasi. Titrasi dihentikan saat warna merah muda sudah tidak berubah lagi. Kadar Asam Lemak Bebas (ALB) ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Asam Lemak Bebas} = \frac{\text{mL NaOH} \times \text{N NaOH} \times \text{BM NaOH}}{\text{Bobot sampel minyak} \times 1000} \quad (3)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses preparasi tahap pertama yang dilakukan adalah pengeringan sediaan kunyit yang kemudian dilanjutkan dengan dihaluskannya sediaan kunyit. Tahap ini bertujuan untuk memperluas permukaan bidang sampel dengan demikian laju reaksi kimia dan proses adsorpsi dapat lebih cepat [11]. Permukaan yang luas terbentuk karena banyaknya pori-pori yang halus pada padatan. Proses adsorpsi dengan pemanasan dilakukan pada suhu 50 – 70 °C selama 45 menit. Penambahan suhu bertujuan untuk mempercepat reaksi antara serbuk kunyit dengan peroksida dan asam lemak bebas, sedangkan waktu serta pengadukan bertujuan untuk mencapai kesetimbangan adsorpsi [8]. Adsorpsi minyak dengan proses perendaman dilakukan dengan mereaksikan sejumlah minyak dengan adsorben serbuk kunyit. Sejumlah minyak direndamkan dengan adsorben serbuk kunyit dan didiamkan selama 2x24 jam. Proses perendaman dalam waktu 2x24 terbilang waktu yang pling optimal dalam proses pemurnian minyak jelantah dengan metode adsorpsi [12].

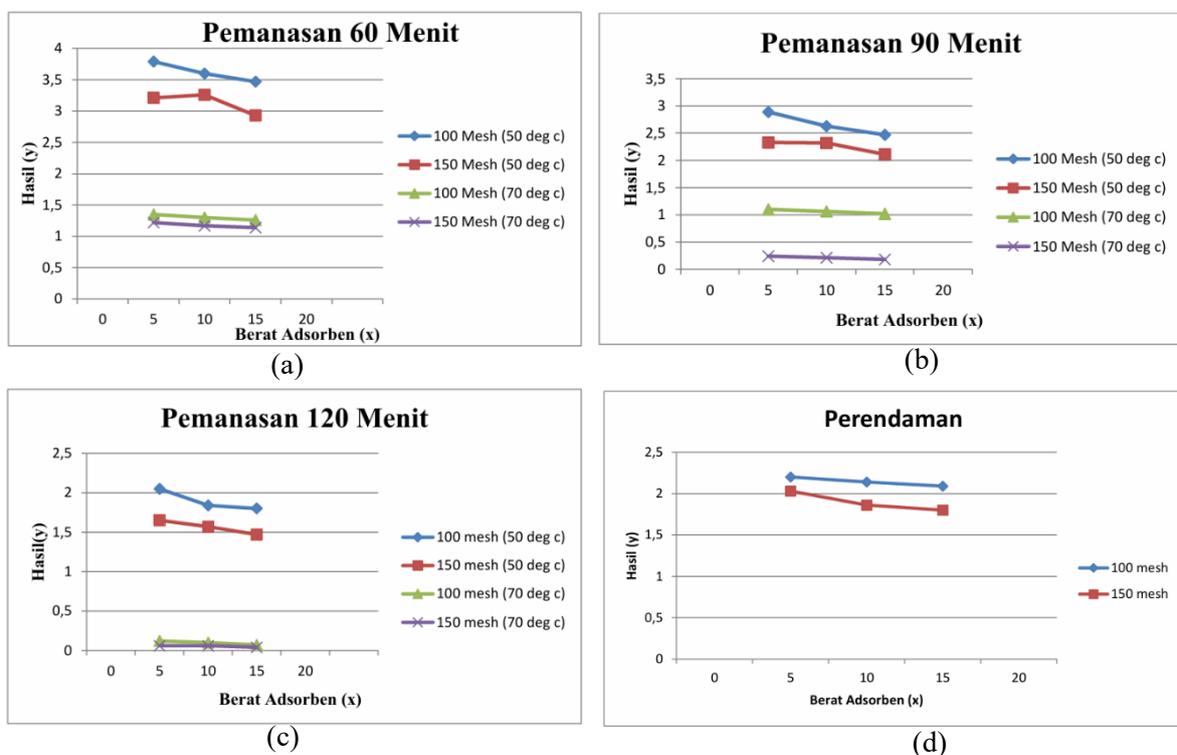
Minyak jelantah yang telah dimurnikan kemudian dilakukan pengujian kadar air, asam lemak bebas dan bilangan peroksida. Pada Gambar 2 menyajikan grafik hasil uji pengujian kadar air setelah pemurnian. Gambar 2 (a) menunjukkan kadar air tertinggi pada minyak jelantah yaitu sebesar 3,79% pada suhu pemanasan 50°C selama 60 menit dengan ukuran partikel 100 mesh

sebanyak 5 gram, dan kadar air terendah didapatkan pada suhu pemanasan 70°C selama 60 menit dengan ukuran partikel 150 mesh sebanyak 15 gram yaitu sebesar 1,14%.

Gambar 2 (b) menunjukkan kadar air tertinggi pada minyak jelantah yaitu sebesar 2,89% pada suhu pemanasan 50°C selama 90 menit dengan ukuran partikel 100 mesh sebanyak 5 gram, dan kadar air terendah didapatkan pada suhu pemanasan 70°C selama 90 menit dengan ukuran partikel 150 mesh sebanyak 15 gram yaitu sebesar 0,18%. Gambar 2 (c) menunjukkan kadar air tertinggi pada minyak jelantah yaitu sebesar 2,05% pada suhu pemanasan 50°C selama 120 menit dengan ukuran partikel 100 mesh sebanyak 5 gram, dan kadar air terendah didapatkan pada suhu pemanasan 70°C selama 120 menit dengan ukuran partikel 150 mesh sebanyak 15 gram yaitu sebesar 0,04%.

Gambar 2 (d) menunjukkan kadar air tertinggi minyak jelantah pada proses perendaman selama 2x24 jam dengan ukuran partikel 100 mesh sebanyak 5 gram yaitu sebesar 2,20%. Kadar air terendah didapatkan pada pada proses perendaman selama 2x24 jam dengan ukuran partikel 150 mesh sebanyak 15 gram yaitu sebesar 1,80%.

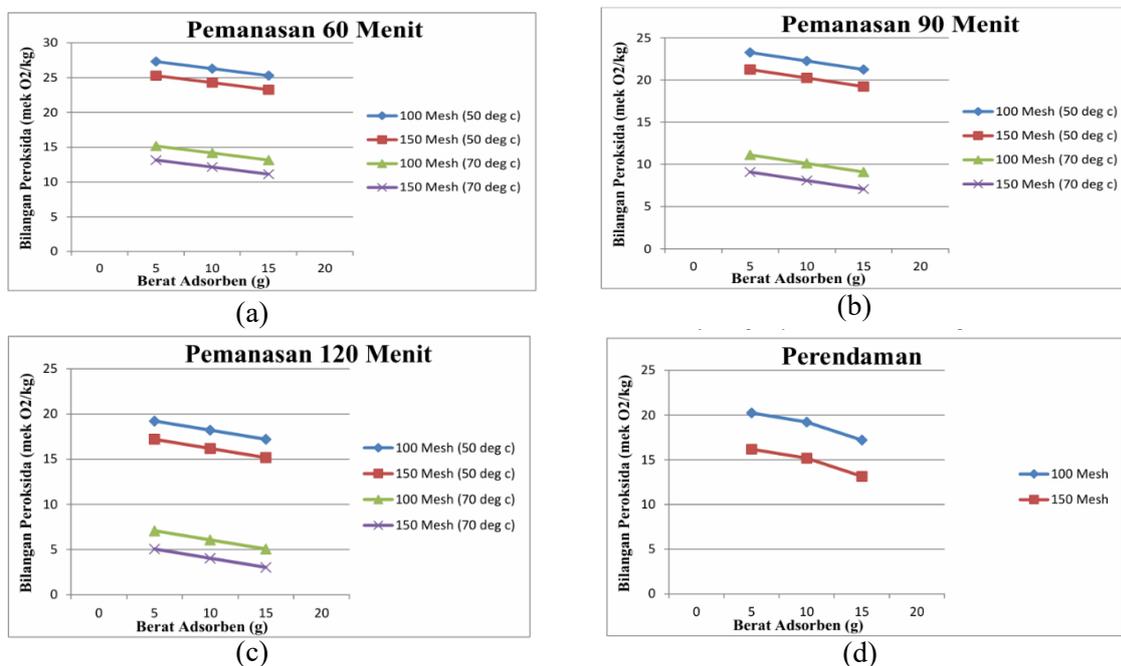
Berdasarkan hasil pengujian kadar air minyak jelantah setelah adsorpsi dengan bantuan proses pemanasan mengalami penurunan dengan kadar air terkecil sebesar 0,04%. Kadar air terkecil didapat pada kondisi suhu 70 °C pada waktu 120 menit. Pada proses pemanasan adanya peningkatan suhu dapat mempercepat reaksi, proses pengadukan dan waktu yang bertujuan untuk mencapai kesetimbangan adsorpsi, sehingga didapat kadar air optimum pada kondisi pemanasan [9]. Suhu pada proses adsorpsi dapat meningkatkan energi kinetik molekul sehingga tumbukan akan semakin besar, hal ini dapat mempengaruhi kemampuan daya serap adsorben yang semakin baik [13]. Proses adsorpsi pada 70 °C dan waktu 120 menit merupakan kondisi optimum yang dapat menurunkan kadar air pada minyak goreng mencapai 0.19% [14]. Penurunan ini disebabkan Pada proses perendaman tidak adanya penurunan kadar air secara signifikan hal ini dikarenakan tidak adanya kenaikan suhu dan pengadukan yang menyebabkan cairan yang berisi adsorben diam, sehingga difusi adsorbat melalui permukaan adsorben akan lambat [9].



Gambar 2. Grafik Hasil Pengujian Kadar Air

Bilangan peroksida merupakan nilai terpenting untuk mengetahui tingkat kerusakan yang telah terjadi pada minyak atau lemak yang diakibatkan oleh proses oksidasi yang berlangsung bila terjadi kontak antara oksigen dengan minyak [12]. Asam lemak tidak jenuh penyusun suatu trigliserida dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya, sehingga membentuk peroksida. Semakin besar bilangan peroksida menunjukkan makin besar pula derajat kerusakan pada minyak [15]. Pada Gambar 2 berikut tersaji grafik hasil pengujian bilangan peroksida.

Pada Gambar 3 (a) di atas menunjukkan bilangan peroksida tertinggi pada minyak jelantah yaitu sebesar 27.31 mek O₂/kg pada suhu pemanasan 50°C selama 60 menit dengan ukuran partikel 100 mesh sebanyak 5 gram, dan bilangan peroksida terendah didapatkan pada suhu pemanasan 70°C selama 60 menit dengan ukuran partikel 150 mesh sebanyak 15 gram yaitu sebesar 11.12 mek O₂/kg. Gambar 3 (b) menunjukkan bilangan peroksida tertinggi pada minyak jelantah yaitu sebesar 23.25 mek O₂/kg pada suhu pemanasan 50°C selama 90 menit dengan ukuran partikel 100 mesh sebanyak 5 gram, dan bilangan peroksida terendah didapatkan pada suhu pemanasan 70°C selama 90 menit dengan ukuran partikel 150 mesh sebanyak 15 gram yaitu sebesar 7.08 mek O₂/kg.



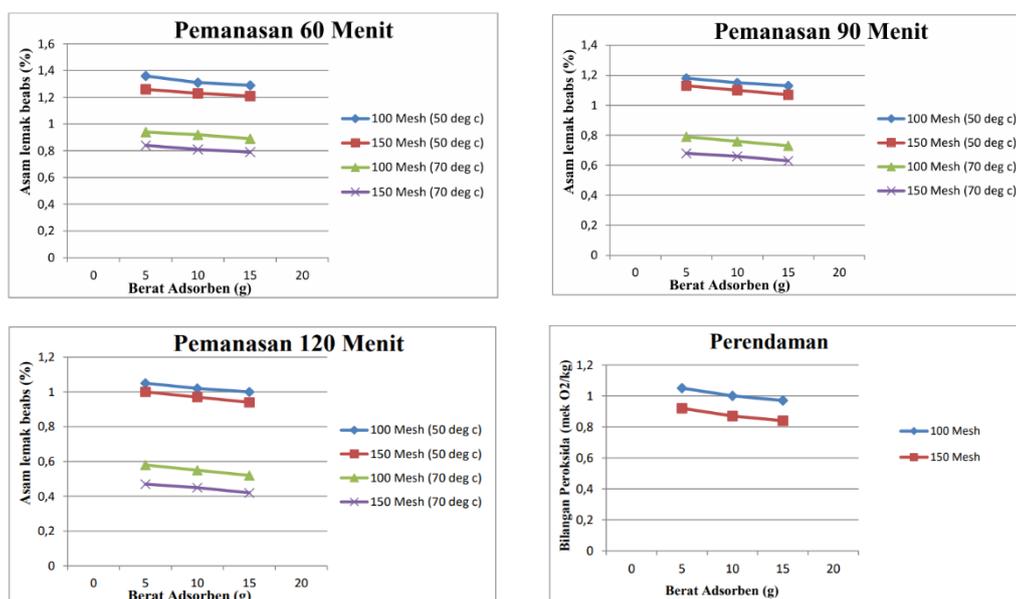
Gambar 3. Grafik Pengujian Bilangan Peroksida

Pada Gambar 3 (c) menunjukkan bilangan peroksida tertinggi pada minyak jelantah yaitu sebesar 19.22 mek O₂/kg pada suhu pemanasan 50°C selama 120 menit dengan ukuran partikel 100 mesh sebanyak 5 gram, dan bilangan peroksida terendah didapatkan pada suhu pemanasan 70°C selama 120 menit dengan ukuran partikel 150 mesh sebanyak 15 gram yaitu sebesar 3.03 mek O₂/kg. Gambar 3 (d) menunjukkan bilangan peroksida tertinggi pada minyak jelantah yaitu sebesar 20.24 mek O₂/kg pada proses perendaman selama 2x24 jam dengan ukuran partikel 100 mesh sebanyak 5 gram, dan bilangan peroksida terendah didapatkan pada proses perendaman selama 2x24 jam dengan ukuran partikel 150 mesh sebanyak 15 gram yaitu sebesar 13.15 mek O₂/kg.

Pemurnian minyak jelantah menggunakan kunyit sebagai adsorben dapat menurunkan angka bilangan peroksida dalam minyak. Serbuk kunyit mengandung kurkumin, minyak atsiri, vitamin C, vitamin E dan selenium yang dapat membantu dan mampu menetralkan radikal bebas [6]. Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui bahwa semakin besar konsentrasi adsorben yang digunakan, maka semakin besar pula penurunan angka peroksida dalam minyak tersebut [2].

Penambahan dosis atau jumlah adsorben yang semakin besar menyebabkan permukaan adsorben semakin besar pula, sehingga adsorbat yang teradsorpsi semakin banyak. Jumlah adsorben yang semakin banyak akan menambah luas permukaan proses adsorpsi sehingga proses adsorpsi akan semakin meningkat [16].

Pada Gambar 4 di bawah menunjukkan kadar asam lemak bebas. Berdasarkan grafik pada Gambar 4 (a) nilai asam lemak tertinggi pada minyak jelantah yaitu sebesar 1.36% pada suhu pemanasan 50°C selama 60 menit dengan ukuran partikel 100 mesh sebanyak 5 gram, dan kadar asam lemak bebas terendah didapatkan pada suhu pemanasan 70°C selama 60 menit dengan ukuran partikel 150 mesh sebanyak 15 gram yaitu sebesar 0.79%. Pada Gambar 4 (b) menunjukkan kadar asam lemak bebas tertinggi pada minyak jelantah yaitu sebesar 1.18% pada suhu pemanasan 50°C selama 90 menit dengan ukuran partikel 100 mesh sebanyak 5 gram, dan kadar asam lemak bebas terendah didapatkan pada suhu pemanasan 70°C selama 90 menit dengan ukuran partikel 150 mesh sebanyak 15 gram yaitu sebesar 0.63%.



Gambar 4. Hasil Pengujian Asam Lemak Bebas

Pada Gambar 4 (c) menunjukkan kadar asam lemak bebas tertinggi pada minyak jelantah yaitu sebesar 1.05% pada suhu pemanasan 50°C selama 120 menit dengan ukuran partikel 100 mesh sebanyak 5 gram, dan kadar asam lemak bebas terendah didapatkan pada suhu pemanasan 70°C selama 120 menit dengan ukuran partikel 150 mesh sebanyak 15 gram yaitu sebesar 0.42%. Gambar 4 (d) menunjukkan kadar asam lemak bebas tertinggi pada minyak jelantah yaitu sebesar 1.05% pada proses perendaman selama 2x24 jam dengan ukuran partikel 100 mesh sebanyak 5 gr, dan kadar asam lemak bebas terendah didapatkan pada pada proses perendaman selama 2x24 jam dengan ukuran partikel 150 mesh sebanyak 15 gram yaitu sebesar 0.84%.

Berdasarkan data tersebut disebutkan bahwa semakin lama proses adsorpsi dan semakin besar masa adsorben dapat menurunkan asam lemak bebas. Penurunan ini dikarenakan adanya penurunan kadar air pada minyak sehingga asam lemak bebas pada minyak berkurang [17]. Senyawa kurkumin diketahui mempunyai aktivitas antioksidan yang tinggi, dimana berperan penting dalam menghambat terjadinya ketengikan oksidatif untuk mencegah asam lemak tak jenuh dan vitamin-vitamin yang terlarut dalam lemak dari pengrusakan-pengrusakan yang disebabkan oleh peroksida lipida [7].

Berdasarkan Tabel 1. Perbandingan Hasil Pengujian dengan SNI 7709 : 2019 dan Efektivitas Hasil Akhir Minyak Setelah Adsorpsi di bawah dijelaskan bahwa proses adsorpsi

dengan tambahan pemanasan dapat menurunkan kadar air, asam lemak bebas, dan bilangan peroksida paling efektif. Sesuai dengan data tersebut, penurunan paling optimum pada suhu 70 °C dengan waktu adsorpsi selama 120 menit. Hasil pengujian setelah pemanasan Sebagian besar sesuai dengan SNI 7709 : 2019 mengenai Standar Minyak Goreng Kelapa Sawit. Pada kadar asam lemak bebas, didapatkan hasil lebih dari standar SNI 7709 : 2019. Terdapat banyak faktor yang mempengaruhi hal tersebut, salah satunya waktu proses adsorpsi dan suhu yang belum terlalu optimum untuk mencapai titik hidrolisis maksimal [17].

Tabel 1. Perbandingan Hasil Pengujian dengan SNI 7709 : 2019 dan Efektivitas Hasil Akhir Minyak Setelah Adsorpsi

Kadar Air							
Suhu	Waktu	Ukuran Partikel (Mesh)	Bobot Adsorben	Kadar Air Sebelum Pemurnian (%)	Kadar Air Setelah Pemurnian (%)	Penurunan (%)	SNI 7709:2019
50	120	150	15 gram	3.91	1.47	62.40	0.10%
70	120	150	15 gram	3.91	0.04	98.98	
Tanpa Pemanasan	2 x 24 jam	150	15 gram	3.91	1.8	53.96	
Asam Lemak Bebas							
Suhu	Waktu	Ukuran Partikel (Mesh)	Bobot Adsorben	ALB Sebelum Pemurnian (%)	ALB Setelah Pemurnian (%)	Penurunan (%)	SNI 7709:2019
50	120	150	15 gram	1.36	0.94	30.88	0.30%
70	120	150	15 gram	1.36	0.42	69.12	
Tanpa Pemanasan	2 x 24 jam	150	15 gram	1.36	0.84	38.24	
Bilangan Peroksida							
Suhu	Waktu	Ukuran Partikel (Mesh)	Bobot Adsorben	Peroksida Sebelum Pemurnian	Peroksida Setelah Pemurnian	Penurunan (%)	SNI 7709:2019
50	120	150	15 gram	29.33	15.7	46.47	10 mek O ₂ /Kg
70	120	150	15 gram	29.33	3.03	89.67	
Tanpa Pemanasan	2 x 24 jam	150	15 gram	29.33	13.15	55.17	

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kesimpulan bahwa massa/jumlah adsorben, suhu, waktu kontak dan ukuran partikel berpengaruh terhadap efektivitas kunyit (*Curcuma domestica* Val.) sebagai adsorben minyak jelantah. Semakin besar jumlah adsorben, suhu, ukuran partikel, dan waktu perendaman dapat menurunkan kadar air, asam lemak bebas, dan bilangan peroksida pada proses adsorpsi minyak jelantah. Berdasarkan metode pemurnian minyak jelantah didapatkan kesimpulan dengan proses pemanasan lebih baik dibanding dengan proses perendaman tanpa pemanasan. Pada hasil penelitian, kadar asam lemak bebas tidak sesuai dengan SNI 7709 : 2019. Kondisi paling efektif untuk pemurnian minyak jelantah adalah pada suhu 70 °C dengan waktu 120 menit dan ukuran partikel 150 mesh. Dengan kondisi optimum didapatkan hasil kadar air, bilangan peroksida, dan asam lemak bebas secara berturut-turut sebesar 0,04%, 3.03 mek O₂/kg, dan 0,42%.

UCAPAN TERIMAKASIH / ACKNOWLEDGMENTS

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknologi Industri Universitas Jayabaya atas fasilitas yang diberikan dalam proses pengambilan data pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. W. S. Sipa, I. and E. S. Rejeki, "Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas Pada Berbagai Minyak Goreng Setelah dan Sebelum Penggorengan dengan Metode Titrasi Alkalimetri," *Jurnal Farmasi Kesehatan*, vol. 12, no. 1, pp. 1-8, 2023.
- [2] D. R. Al-Qory, Z. Ginting and S. Bahri, "Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Karbon Aktif dari Biji Salak (*Salacca zalaca*) Sebagai Adsorben Alami Dengan Aktivator H₂SO₄," *Jurnal Teknologi Unimal*, vol. 10, no. 2, pp. 26-36, 2021.
- [3] A. S. Sari, "Traction Energy Asia," Traction Energy Asia, 28 Maret 2023. [Online]. Available: <https://tractionenergy.asia/id/produksi-minyak-jelantah-di-indonesia-mencapai-12-juta-kiloliter/>. [Accessed 10 May 2025].
- [4] I. A. Setiorini, A. V. Mardiana, M. W. Prakasa and A. Sujarwo, "Pengaruh Masa Adsorben Karbon Aktif Batu Bara Terhadap Penyerapan Kandungan Nilai COD dan TOC dalam Limbah Kain Jumputan pada Rancang Bangun Alat Adsorber," *Jurnal Patra Akademika*, vol. 9, no. 1, pp. 14 - 28, 2018.
- [5] S. Mardiyah, "Efektivitas Penambahan Serbuk Kunyit Terhadap Bilangan Peroksida dan Bilangan Asam MInyak Goreng Bekas Pakai," *Medical Technology and Public Health Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 84-92, 2018.
- [6] D. Handayani, E. Halimatushadhyah and K. , "Standarisasi Mutu Simplisia Rimpang Kunyit Dan Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* Linn)," *Pharmacy Genius*, vol. 2, no. 1, pp. 43 - 59, 2023.
- [7] I. M. Bouta, A. Abdul and N. Y. Kandowangko, "Nilai Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas pada Virgin Coconut Oil Hasil Fermentasi yang Disuplementasi dengan Kunyit (*Curcuma longa* L.)," *Jambura Edu Biosfer Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 51 - 56, 2020.
- [8] S. Oko, M. A. Krniawan and N. A. Muslimin, "Pemurnian Minyak Jelantah Dengan Metode Adsorbsi Menggunakan Arang Aktif Dari Serbuk Gergaji Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri*)," *Jurnal Riset Teknologi Industri*, vol. 14, no. 2, pp. 124 - 132, 2020.
- [9] S. Julaiha, "Pemurnian Minyak Jelantah dengan Menggunakan Adsorben Kunyit (*Curcuma domestica* Val.)," Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh, 2021.
- [10] B. S. Nasional, *SNI Minyak Goreng Sawit No 7709 : 2019*, Indonesia: BSN, 2019.
- [11] P. R. Firmanto, R. D. N. Setyowati and D. Suprayogy, "Kemampuan Adsorben dari Limbah Serbuk Gergaji Kayu Jati Terhadap Penurunan Kandungan Timbal (Pb) pada Limbah Cair dengan Menggunakan SItem Batch," *Journal Research and Technology*, vol. 7, no. 2, pp. 197- 206, 2021.
- [12] N. A. Deli and N. Veronika, "Pemurnian Minyak Goreng Bekas Dengan Adsorben Ampas Tebu Untuk Pembuatan Biodiesel," *Jurnal Sipil Terapan*, vol. 1, no. 2, pp. 75 - 89, 2023.

- [13] D. A. Wulandari and M. Musthofa, "Pengaruh Suhu dan Kecepatan Pengadukan Pada Proses Konversi Minyak Goreng Bekas Menjadi Lilin," in *Simposium Nasional Rapi XXI*, Solo, 2023.
- [14] M. and T. Santoso, "Purifikasi Minyak Goreng Bekas dengan Proses Adsorpsi Menggunakan Arang Kulit Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea L.*)," *Jurnal Media Eksakta*, vol. 16, no. 1, pp. 49-56, 2020.
- [15] Z. Khoirunnisa, A. S. Wardana and R. Rauf, "Angka Asam Minyak Jelantah dari Penggorengan Lele Secara Berulang," *Jurnal Kesehatan*, vol. 12, no. 2, pp. 81 - 90, 2019.
- [16] Atikah, "Pengaruh Waktu dan Berat Adsorben Bentonit Pada Proses Dehidrasi Bioetanol," *Jurnal Online Universitas PGRI Palembang*, vol. 4, no. 2, pp. 25 - 31, 2019.
- [17] A. Jondra, A. Z. Z. and M. , "Penurunan Kadar Free Fatty Acid (FFA) Pada CPO dengan Menggunakan Adsorben dari Karbon Aktif Cangkang Buah Ketapang," *Chemical Engineering Journal Storage*, vol. 1, no. 4, pp. 99-110, 2022.