

Efektivitas Kombinasi Arang Aktif Kayu dan Kulit Pisang Kepok terhadap Kualitas Minyak Jelantah Hasil Pemurnian untuk Aplikasi Sabun Cuci

Valentinus Laura Nawang¹, Ulfah Hana Mustofa²

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa, Kabupaten Bekasi, Indonesia^{1,2}

*Email Korespondensi: ulfah@pelitabangsa.ac.id

Sejarah Artikel:

Diterima 24-08-2026
Disetujui 28-08-2026
Diterbitkan 30-08-2026

ABSTRACT

This study aims to determine the effectiveness of activated charcoal and kepok banana peel waste as an adsorbent in the process of refining used cooking oil and its use in making laundry soap. The research methods used include the process of preparing adsorbents, purifying used cooking oil with variations in the use of adsorbents, the quality of the refined oil and making laundry soap. The parameters observed included oil discoloration, free fatty acid content, moisture content and pH value of the soap produced. The results of the study showed that the use of wood activated charcoal adsorbents and kepok banana peels was able to improve the quality of used cooking oil which was characterized by clearer oil color and a decrease in the level of free fatty acids as well as water content. Kepok banana peel adsorbents show more effective adsorption ability than wood activated charcoal in producing oil with brighter colors. The refined oil is then used in making laundry soap with good quality. The results of the free fatty acid content test and pH testing show that the soap produced is safe and in the good category. Thus, the use of wood activated charcoal and kepok banana peel waste as an adsorbent can be an effective and environmentally friendly alternative in refining used cooking oil and provide added value through processing into laundry soap.

Keywords: *Used cooking oil; Adsorption; Wood activated charcoal; Banana peel kepok; Laundry soap.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas arang aktif kayu dan limbah kulit pisang kepok sebagai adsorben dalam proses pemurnian minyak jelantah serta pemanfaatannya dalam pembuatan sabun cuci. Metode penelitian yang digunakan meliputi proses preparasi adsorben, pemurnian minyak jelantah dengan variasi penggunaan adsorben, pengujian kualitas minyak hasil pemurnian dan pembuatan sabun cuci. Parameter yang diamati meliputi perubahan warna minyak, kadar asam lemak bebas, kadar air dan nilai pH sabun yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan adsorben arang aktif kayu dan kulit pisang kepok mampu memperbaiki kualitas minyak jelantah yang ditandai dengan warna minyak menjadi lebih jernih dan penurunan kadar asam lemak bebas juga kadar air. Adsorben kulit pisang kepok menunjukkan kemampuan adsorpsi yang lebih efektif dibandingkan arang aktif kayu dalam menghasilkan minyak dengan warna lebih cerah. Minyak hasil pemurnian kemudian dimanfaatkan dalam pembuatan sabun cuci dengan kualitas yang baik. Hasil pengujian kadar asam lemak bebas dan pengujian pH menunjukkan bahwa sabun yang dihasilkan tergolong aman dan masuk dalam kategori baik. pemanfaatan arang aktif kayu dan limbah kulit pisang kepok sebagai adsorben dapat menjadi alternatif yang efektif dan ramah lingkungan dalam

pemurnian minyak jelantah serta memberikan nilai tambah melalui pengolahan menjadi sabun cuci.

Katakunci: Minyak jelantah; Adsorpsi; Arang aktif kayu; Kulit pisang kapok; Sabun cuci.

Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:

Nawang, V. L. ., & Hana Mustofa, U. . (2026). Efektivitas Kombinasi Arang Aktif Kayu dan Kulit Pisang Kepok terhadap Kualitas Minyak Jelantah Hasil Pemurnian untuk Aplikasi Sabun Cuci. Jejak Digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin, 2(5), 10180-10188. <https://doi.org/10.63822/fkmm0z50>

PENDAHULUAN

Minyak jelantah merupakan minyak goreng yang telah mengalami perubahan sifat fisik dan kimia akibat penggunaan berulang. Proses pemanasan secara terus-menerus dapat menyebabkan terjadinya oksidasi dan hidrolisis yang ditandai dengan meningkatnya kadar asam lemak bebas serta perubahan warna minyak menjadi lebih gelap (Mardiana & Santoso, 2020; Product, 2024). Penggunaan minyak secara berulang juga dapat meningkatkan jumlah limbah minyak yang dihasilkan dari aktivitas rumah tangga maupun kegiatan pengolahan makanan. Apabila tidak dikelola dengan baik, minyak jelantah yang dibuang secara langsung ke tanah atau badan air berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan (Tukan et al., 2023; Fitriana et al., 2025).

Permasalahan minyak jelantah semakin penting untuk diperhatikan karena sebagian masyarakat masih menggunakan minyak goreng secara berulang dengan alasan efisiensi biaya. Kondisi tersebut menyebabkan terbentuknya minyak dengan tingkat degradasi yang semakin tinggi dan pada akhirnya meningkatkan volume limbah yang harus dikelola (Wulandari & Priyo, 2019). Selain itu, akumulasi minyak dalam limbah domestik dapat mengganggu sistem drainase dan berkontribusi terhadap penurunan kualitas lingkungan (Ilyas et al., 2023).

Salah satu alternatif pengolahan minyak jelantah adalah metode adsorpsi. Prinsip metode ini adalah memanfaatkan material adsorben untuk mengikat berbagai senyawa pengotor yang terdapat dalam minyak. Proses adsorpsi dapat membantu menurunkan kadar asam lemak bebas dan kadar air serta memperbaiki karakteristik warna dan bau minyak (Putri et al., 2024). Arang aktif merupakan salah satu material yang potensial digunakan karena memiliki luas permukaan yang besar dan struktur pori yang mampu menangkap senyawa pengotor. Arang aktif berbasis biomassa, termasuk kayu, telah dilaporkan mampu menurunkan kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida pada minyak jelantah (Wahyudi et al., 2023).

Selain arang aktif, limbah kulit pisang kepok berpotensi dimanfaatkan sebagai adsorben alternatif. Kulit pisang kepok mengandung komponen seperti karbohidrat, serat, lemak, protein, dan mineral sehingga memiliki potensi untuk dimanfaatkan lebih lanjut daripada hanya dibuang sebagai limbah. Kandungan karbohidrat dan serat yang cukup tinggi menjadikan biomassa tersebut berpotensi digunakan sebagai bahan adsorben maupun bahan baku karbon aktif (Anwar et al., 2022).

Karbon aktif mempunyai struktur berpori dan luas permukaan yang tinggi sehingga mampu mengadsorpsi berbagai zat dalam fase cair. Karakteristik tersebut menyebabkan karbon aktif banyak digunakan dalam proses penjernihan, penghilangan warna, bau, serta berbagai pengolahan limbah (Hadisoebroto et al., 2023). Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa penggunaan adsorben berbasis kulit pisang kepok dan arang aktif dapat memberikan pengaruh terhadap kualitas minyak jelantah. Azizah dan Sunarsih (2024), misalnya, melaporkan bahwa penggunaan serbuk kulit pisang kepok dan arang aktif granul mampu menurunkan kadar air, bilangan peroksida, dan asam lemak bebas serta meningkatkan tingkat kecerahan minyak. Penelitian lain yang menggunakan bioadsorben kulit jagung memperoleh kadar air sebesar 0,15%, sedangkan penelitian ini memperoleh nilai terbaik sebesar 0,20% menggunakan kulit pisang kepok. Meskipun demikian, kedua hasil tersebut masih berada dalam batas mutu kadar air yang digunakan sebagai acuan, yaitu maksimal 0,30% (Fathanah & Lubis, 2022).

Berdasarkan kondisi tersebut, pemanfaatan arang aktif kayu dan limbah kulit pisang kepok menjadi alternatif yang menarik untuk mengolah minyak jelantah sekaligus meningkatkan nilai guna limbah organik. Minyak yang telah melalui proses pemurnian selanjutnya dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan sabun cuci sehingga pengolahan limbah tidak berhenti pada proses pemurnian, tetapi menghasilkan produk yang memiliki nilai tambah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengevaluasi

efektivitas arang aktif kayu dan kulit pisang kepok dalam memurnikan minyak jelantah berdasarkan parameter asam lemak bebas, kadar air, dan warna serta mengetahui karakteristik sabun cuci yang dihasilkan dari minyak hasil pemurnian.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Lokasi Penelitian

Penelitian menggunakan pendekatan eksperimen dengan melakukan perlakuan langsung terhadap minyak jelantah menggunakan dua jenis adsorben, yaitu arang aktif kayu dan limbah kulit pisang kepok. Pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Kimia SMK Negeri 2 Pandeglang, Banten.

Variasi Penelitian

Minyak jelantah yang digunakan terdiri atas minyak dengan frekuensi pemakaian 2, 4, dan 6 kali. Massa adsorben yang digunakan adalah 5, 10, dan 15 g. Variasi tersebut digunakan untuk mengetahui pengaruh jenis dan jumlah adsorben terhadap hasil pemurnian.

Proses Pemurnian

Arang kayu terlebih dahulu dihaluskan dan diaktivasi menggunakan larutan NaOH 0,5 N. Setelah proses aktivasi, adsorben dicuci dan dikeringkan. Sementara itu, kulit pisang kepok dihaluskan hingga berukuran sekitar 2–5 mm. Minyak jelantah disaring terlebih dahulu untuk menghilangkan sisa hasil penggorengan. Untuk perlakuan arang aktif, sebanyak 100 mL minyak dicampurkan dengan adsorben dan diaduk selama 30 menit, kemudian dilakukan penyaringan. Pada perlakuan kulit pisang kepok, adsorben dicampurkan ke dalam minyak, diaduk selama 5 menit, kemudian didiamkan selama 2 jam sebelum dilakukan penyaringan.

Pengujian Minyak

Kualitas minyak setelah proses pemurnian dianalisis berdasarkan kadar asam lemak bebas, kadar air, dan perubahan warna. Data hasil pengujian kemudian dibandingkan dengan persyaratan mutu minyak goreng yang digunakan sebagai acuan penelitian.

Pembuatan dan Pengujian Sabun

Minyak hasil pemurnian dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan sabun melalui proses saponifikasi dengan teknik cold process. Minyak dicampurkan dengan larutan NaOH, kemudian dilakukan pengadukan dan penambahan pewangi. Produk selanjutnya dicetak dan menjalani proses pematangan selama 3–4 minggu. Sabun yang dihasilkan dianalisis berdasarkan kadar asam lemak bebas dan pH. Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter digital dan indikator universal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efektivitas Arang Aktif Kayu

Hasil penelitian menunjukkan bahwa arang aktif kayu dapat memperbaiki kualitas minyak jelantah melalui proses adsorpsi. Perlakuan terbaik berdasarkan kadar asam lemak bebas diperoleh pada penggunaan arang aktif kayu sebanyak 15 g terhadap minyak yang telah digunakan dua kali. Pada kondisi tersebut kadar

FFA mencapai 0,2%. Selain itu, beberapa kombinasi perlakuan menghasilkan kadar air sebesar 0,2%.

Kemampuan arang aktif dalam memperbaiki minyak berkaitan dengan struktur porinya yang memungkinkan senyawa pengotor teradsorpsi pada permukaan adsorben. Penambahan massa adsorben dapat meningkatkan jumlah permukaan yang tersedia untuk proses penyerapan. Namun, efektivitas tersebut juga dipengaruhi oleh kondisi awal minyak. Minyak yang digunakan lebih banyak mengalami degradasi sehingga membutuhkan kemampuan adsorpsi yang lebih besar.

Tabel 1. Kadar Asam Lemak Bebas Adsorben Arang Aktif (Kayu)

No	Jenis Adsorben	Berat Adsorben	Jumlah Pemakaian	Asam Lemak Bebas (ALB)
1	Arang Aktif	5 g	2 X	0,4
			4 X	0,5
			6 X	3,5
		10 g	2 X	0,3
			4 X	0,3
			6 X	4,5
		15 g	2 X	0,2
			4 X	0,81
			6X	3,3

Tabel 2. Hasil Pengecekan Kadar Air Arang Aktif(Kayu)(%)

No	Jenis Adsorben	Berat Adsorben	Jumlah Pemakaian	Kadar Air %
1	Arang Aktif	5 g	2 X	0,2
			4 X	0,2
			6 X	0,3
		10 g	2 X	0,2
			4 X	0,2
			6 X	0,3
		15 g	2 X	0,2
			4 X	0,5
			6 X	0,5

Efektifitas Kulit Pisang Kepok

Kulit pisang kepok juga menunjukkan kemampuan sebagai adsorben dalam proses pemurnian minyak. Nilai FFA sebesar 0,2% diperoleh pada penggunaan 5 g adsorben untuk minyak empat kali pemakaian, 10 g untuk minyak dua kali pemakaian, serta 15 g untuk minyak dua dan empat kali pemakaian. Sebaliknya, pada minyak enam kali pemakaian, beberapa perlakuan menghasilkan FFA yang jauh lebih tinggi sehingga tidak memenuhi batas mutu yang digunakan sebagai acuan.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa tingkat kerusakan minyak menjadi salah satu faktor penting dalam keberhasilan adsorpsi. Minyak yang telah mengalami pemanasan berulang memiliki kandungan senyawa hasil degradasi yang lebih tinggi sehingga kapasitas adsorben dapat lebih cepat mencapai kondisi jenuh.

Pada parameter kadar air, perlakuan kulit pisang kepok dengan massa 5 dan 10 g pada minyak dua kali pemakaian menghasilkan nilai terendah sebesar 0,2%. Beberapa perlakuan lainnya menghasilkan kadar air 0,3%, sedangkan penggunaan 5 dan 10 g pada minyak enam kali pemakaian menghasilkan 0,4%. Penggunaan 15 g adsorben mampu mempertahankan kadar air pada 0,3% bahkan pada minyak enam kali pemakaian. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa peningkatan jumlah adsorben dapat membantu mengatasi kondisi minyak yang tingkat kerusakannya lebih tinggi. Namun, terdapat batas efektivitas karena kondisi minyak yang terlalu terdegradasi tetap dapat mengurangi keberhasilan proses pemurnian.

Tabel 3. Kadar Asam Lemak Bebas Adsorben Kulit Pisang Kepok

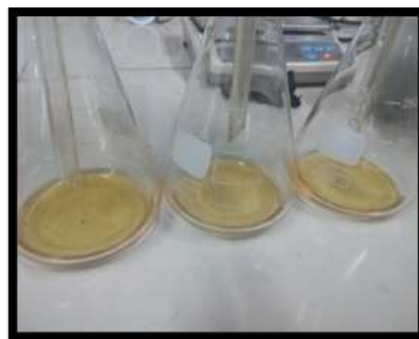
NO	Jenis Adsorben	Berat Adsorben	Jumlah Pemakaian	Asam Lemak Bebas(ALB)
1.	Kulit Pisang	5 g	2 X	0,3
			4 X	0,2
			6 X	3,61
		10 g	2 X	0,2
			4 X	0,3
			6 X	3,7
		15 g	2 X	0,2
			4 X	0,2
			6 X	4,1

Tabel 2. Hasil Pengecekan Kadar Air Adsorben Kulit Pisang (%)

NO	Jenis Adsorben	Berat Adsorben	Jumlah Pemakaian	Kadar Air
1	Kulit Pisang	5 g	2 X	0,2
			4 X	0,3
			6 X	0,4
		10 g	2 X	0,2
			4 X	0,3
			6 X	0,4
		15 g	2 X	0,3
			4 X	0,3
			6 X	0,3

Perubahan Warna Minyak

Selain perubahan parameter kimia, proses adsorpsi memberikan perubahan secara visual. Minyak yang telah dimurnikan menggunakan kulit pisang kepok berubah menjadi kuning lebih cerah dan menyerupai warna minyak baru. Hasil tersebut menunjukkan bahwa senyawa penyebab warna gelap pada minyak dapat berkurang selama proses adsorpsi. Secara umum, baik arang aktif kayu maupun kulit pisang kepok dapat digunakan untuk memperbaiki warna minyak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kulit pisang kepok memberikan hasil visual yang baik dalam menghasilkan minyak dengan warna lebih cerah. berikut gambar pengujian warna dari hasil pemurnian dengan menggunakan adsorben arang aktif dan kulit pisang.



Gambar 1. Hasil Pengujian Warna Minyak Jelantah Menggunakan Arang Aktif



Gambar 2. Hasil Pengujian Warna Minyak Jelantah Menggunakan Kulit Pisang

Pemanfaatan Minyak Hasil Pemurnian sebagai Sabun

Minyak yang telah dimurnikan selanjutnya digunakan sebagai bahan baku sabun cuci. Proses pembuatan dilakukan melalui reaksi penyabunan dengan NaOH. Pengujian kadar asam lemak bebas menghasilkan nilai sebesar 2,26%. Nilai tersebut masih berada di bawah batas 2,5% yang digunakan sebagai persyaratan mutu sabun dalam penelitian. Pengukuran pH menggunakan indikator universal menghasilkan nilai 10, sedangkan pH meter digital menunjukkan nilai 8,96. Perbedaan tersebut dapat terjadi karena kedua metode mempunyai tingkat ketelitian yang berbeda. Hasil penelitian menyatakan bahwa karakteristik pH produk masih berada pada kategori yang dapat diterima berdasarkan acuan mutu yang digunakan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa pemurnian minyak jelantah menggunakan arang aktif kayu maupun kulit pisang kepok dapat menghasilkan minyak yang lebih baik untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku sabun. Pemanfaatan tersebut juga memberikan pendekatan pengelolaan limbah yang mengarah pada konsep ekonomi sirkular karena limbah minyak dan limbah organik diubah menjadi bahan yang mempunyai nilai guna.

KESIMPULAN

Arang aktif kayu dan limbah kulit pisang kepok terbukti memiliki kemampuan sebagai adsorben dalam proses pemurnian minyak jelantah. Arang aktif kayu dengan massa 15 g pada minyak dua kali pemakaian memberikan hasil FFA terbaik sebesar 0,2%. Kulit pisang kepok juga menghasilkan FFA sebesar 0,2% pada beberapa kombinasi massa adsorben dan frekuensi pemakaian minyak. Kadar air terbaik menggunakan kulit pisang kepok mencapai 0,2%, sedangkan proses adsorpsi juga menghasilkan perubahan warna minyak menjadi lebih cerah.

Minyak hasil pemurnian dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku sabun cuci. Sabun yang dihasilkan mempunyai kadar asam lemak bebas sebesar 2,26%, dengan pH 8,96 berdasarkan pH meter digital dan 10 berdasarkan indikator universal. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pengolahan minyak jelantah melalui adsorpsi dapat menjadi alternatif pemanfaatan limbah sekaligus menghasilkan produk bernilai guna.

Penelitian lanjutan disarankan mengoptimalkan waktu kontak, suhu, dan kecepatan pengadukan, terutama pada minyak dengan frekuensi penggunaan tinggi. Kombinasi arang aktif kayu dan kulit pisang kepok juga dapat dikaji untuk mengetahui kemungkinan adanya efek sinergis dalam menurunkan FFA dan

kadar air.

DAFTAR PUSTAKA

- Fathanah, U., & Lubis, M. R. (2022). Pemanfaatan Kulit Jagung sebagai Bioadsorben untuk Meregenerasi Minyak Goreng Bekas. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(1), 2709–2715. <https://doi.org/10.32672/jse.v7i1.3879>
- Fitriana, D., Barella, Y., & Wiyono, H. (2025). Inovasi Pemanfaatan Minyak Jelantah Rumah Tangga sebagai Bahan Baku Pembuatan Biodiesel Ramah Lingkungan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin*, 2(1), 25–35. <https://journal.yazri.com/index.php/karuna/article/view/174>
- Hadisoebroto, G., Dewi, L., & Hamifah, H. N. (2023). Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan Efektivitas Adsorpsi Karbon Aktif Kulit Nangka Sebagai Bioadsorben. *Jurnal Ilmu Alam Dan Lingkungan*, 14(1), 8–16.
- Harahap, N. A., Kurniawan, E., Ginting, Z., Muhammad, M., & Dewi, R. (2024). Karakterisasi Karbon Aktif Dari Limbah Padat Nilam Dengan Variasi Konsentrasi Aktivator. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 4(3), 299–308. <https://doi.org/10.29103/cejs.v4i3.13414>
- Ilyas, N. I., Dewi, R., Nurhidayanti, N., Riandini, A. P., Suri, A., Lentera, J., Nur, P., Ilyas, I., Dewi, R., Nurhidayanti, N., Lentera, J., Nur, P., Ilyas, I., Dewi, R., & Nurhidayanti, N. (2023). Edukasi Pengolahan Limbah Minyak Jelantah menjadi Lilin Aromaterapi di Rt 04 Rw 14 Griya Jatinangor 2 Kecamatan Tanjungsari Sumedang. 01(04), 414–424.
- Insani, L. C., Nadia, L., Dianti, A. R., & Triawan, D. A. (2024). Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Arang Aktif Cangkang Kelapa Dan Kulit Pisang Serta Pemanfaatanya Sebagai Lilin Aromaterapi. *Laboratory Journal*, 1(2), 40–47. <http://doi.org/10.33369/jlst.1.2.40-47>
- Putri, C., Choiron, M., Wiyono, A., & Rusdianto, A. S. (2024). Pengaruh Adsorben Serbuk Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) dan Arang Aktif Granul terhadap Kualitas Minyak Jelantah. *Jurnal Penelitian Sains Dan Teknologi Indonesia*, 3(1), 314–323. <https://doi.org/10.19184/jpsti.v3i1.929>
- Sugiarti, S., Lestari, J., & Rahmawati, F. (2026). Pemanfaatan Minyak Jelantah Menjadi Sabun Menjadi Sabun Bernilai Guna Sebagai Upaya Mengurangi Dampak Pencemaran Lingkungan. 5(1), 81–88.
- Wahyudi, Kurniawan, A., & Mustafa. (2023). Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Metode Adsorpsi Dengan Arang Aktif Serbuk Gergaji Kayu Sebagai Adsorben. *Majalah Teknik Industri*, 30(2), 84–91. <https://doi.org/10.61844/majalahteknikindustri.v30i2.471>
- Wulandari, M., & Priyo, S. (2019). Mutu Fisik dan Kimia Minyak Hasil Pemurnian Menggunakan Modifikasi Alat Tabung Pemurnian dengan Adsorben Arang Aktif Kulit Pisang Kepok. *Jurnal Teknologi Pangan*, 5(2), 49–52