

## **Adsorpsi Serbuk Kunyit dan Jahe Emprit untuk Menurunkan Bilangan Asam Minyak Jelantah**

### **Adsorption of Turmeric and Emprit Ginger Powder to Reduce the Acid Number of Used Cooking Oil**

**Mardiana Prasetyani Putri<sup>1\*</sup>, Arshy Prodyanatasari<sup>2</sup>, Mely Purnadianti<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> D4 Teknologi Laboratorium Medis, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri

<sup>2</sup> D3 Fisioterapi, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri

<sup>3</sup> D3 Teknologi Laboratorium Medis, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri

\* [neyna\\_ub@yahoo.co.id](mailto:neyna_ub@yahoo.co.id)

#### **ABSTRAK**

Limbah minyak jelantah memberikan dampak negatif yang signifikan bagi kesehatan manusia dan keseimbangan ekosistem. Oleh karena itu, upaya regenerasi atau pemurnian kembali minyak tersebut diperlukan. Salah satu metode yang dinilai efektif untuk tujuan tersebut adalah proses adsorpsi. Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas proses adsorpsi dalam menurunkan bilangan asam pada minyak jelantah dengan variasi waktu kontak yang berbeda. Pendekatan eksperimental digunakan dengan membandingkan nilai bilangan asam sampel sebelum dan setelah perlakuan adsorpsi. Proses adsorpsi menggunakan kombinasi adsorben dari kunyit (*Curcuma longa*) dan jahe emprit (*Zingiber officinale* var. *amarum*) dengan komposisi massa 1:1. Sampel yang digunakan merupakan minyak goreng sawit yang telah digunakan sebanyak tiga kali untuk menggoreng produk ikan. Adsorpsi dilakukan pada kondisi suhu tetap 70 °C dengan variasi durasi kontak secara bertahap, yaitu 30, 35, 40, 45, 50, 55, dan 60 menit. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa bilangan asam awal minyak jelantah sebesar 0,3636 mg NaOH/g. Setelah proses adsorpsi, terjadi penurunan nilai bilangan asam seiring dengan meningkatnya waktu kontak. Nilai bilangan asam pada masing-masing variasi waktu tersebut secara berurutan adalah 0,2460; 0,1654; 0,1328; 0,1197; 0,0914; 0,0827; dan 0,0457 mg NaOH/g. Tren penurunan ini mengindikasikan bahwa efisiensi proses adsorpsi meningkat sejalan dengan pertambahan waktu kontak. Fenomena penurunan bilangan asam ini diduga kuat disebabkan oleh kehadiran senyawa antioksidan, yakni kurkumin pada kunyit dan gingerol pada jahe emprit. Senyawa-senyawa bioaktif tersebut bekerja secara efektif dalam menghambat mekanisme oksidasi lemak, yang merupakan faktor utama peningkatan bilangan asam.

**Kata kunci:** Adsorpsi, Bilangan Asam, Jahe Emprit, Kunyit

#### **ABSTRACT**

*Waste cooking oil has a significant negative impact on human health and ecosystem balance. Therefore, the effort to regenerate or re-purify this oil is necessary. One method considered effective for this purpose is the adsorption process. This research aims to analyze the effectiveness of the adsorption process in reducing the acid number of waste cooking oil using varying contact times. An*

*experimental approach was used by comparing the acid number values of the samples before and after the adsorption treatment. The adsorption process used a combination of adsorbents from turmeric (*Curcuma longa*) and emprit ginger (*Zingiber officinale* var. *amarum*) with a mass composition of 1:1. The sample used was palm cooking oil that had been used three times to fry fish products. Adsorption was carried out at a constant temperature of 70°C with varying contact durations: 30, 35, 40, 45, 50, 55, and 60 minutes. The research results revealed that the initial acid number of the waste cooking oil was 0.3636 mg NaOH/g. After the adsorption process, a decrease in the acid number value occurred with increasing contact time. The acid number values for each contact time variation were sequentially: 0.2460; 0.1654; 0.1328; 0.1197; 0.0914; 0.0827; 0.0457 mg NaOH/g. This decreasing trend indicates that the efficiency of the adsorption process increases with the lengthening of the contact time. This phenomenon of acid number reduction is strongly suspected to be caused by the presence of antioxidant compounds, namely curcumin in turmeric and gingerol in emprit ginger. These bioactive compounds work effectively in inhibiting the mechanism of fat oxidation, which is the main factor in the increase of the acid number.*

*Keywords: Adsorption, Acid Number, Emprit Ginger, Turmeric*

## **PENDAHULUAN**

Berdasarkan data terbaru, Indonesia menempati posisi sebagai produsen minyak kelapa sawit terbesar kedua di dunia setelah Malaysia (Fithry, D. A., Haryanto, B., Affandi, R., Hutabarat, A., dan Febrisma, 2024). Sepanjang periode 2022–2023, konsumsi minyak goreng sawit domestik mengalami peningkatan signifikan sebesar 7,15%, dari 46,73 juta ton menjadi 50,07 juta ton (Sardjono, 2024). Sebagai komoditas yang bersifat esensial, minyak goreng memegang peran penting terutama dalam pemenuhan kebutuhan rumah tangga di Indonesia (Perwitasari, 2020). Penggunaannya sangat luas, mencakup berbagai teknik pengolahan makanan seperti menggoreng dan menumis, serta berperan sebagai komponen bahan dalam beragam resep masakan.

Penggunaan minyak goreng baik dalam konteks rumah tangga maupun industri pangan, sering kali tidak habis dalam satu kali penggunaan, sehingga memicu praktik penggunaan secara berulang. Minyak yang telah mengalami proses pemanasan berulang ini selanjutnya dikategorikan sebagai minyak jelantah. Hasil analisis kimiawi mengungkapkan bahwa minyak jelantah mengandung senyawa-senyawa bersifat karsinogenik. Senyawa berbahaya tersebut terbentuk sebagai hasil dari reaksi kimia selama proses penggorengan yang dilakukan berulang kali (Juherah, K., 2021), yang berpotensi menimbulkan risiko terhadap kesehatan manusia.

Minyak jelantah tidak lagi memenuhi syarat untuk dikonsumsi akibat degradasi kualitas yang signifikan. Kondisi tersebut ditunjukkan oleh kenaikan kadar asam lemak bebas dan nilai bilangan peroksida, yang menjadi indikator terjadinya kerusakan minyak. Degradasi tersebut dipicu oleh transformasi kimiawi, meliputi reaksi hidrolisis dan oksidasi,

selama minyak mengalami pemanasan secara berulang (Julaiha, 2021). Di samping menimbulkan risiko kesehatan, limbah minyak jelantah juga berkontribusi terhadap pencemaran lingkungan yang dapat mengancam stabilitas ekosistem. Guna menjamin keamanan pangan sekaligus mempertimbangkan nilai ekonominya, para peneliti berupaya melakukan pemurnian kembali minyak jelantah. Salah satu pendekatan yang dinilai efektif adalah regenerasi minyak melalui teknik adsorpsi dengan memanfaatkan material penyerap (adsorben) (Nova, 2022).

Berdasarkan penelitian terkini yang dilakukan oleh Febriyanti, L. D., Devianti, V.A., dan Puspitasari (2024), menunjukkan bahwa durasi kontak selama proses adsorpsi memiliki pengaruh signifikan terhadap efisiensi penurunan bilangan asam pada minyak jelantah. Dalam studi yang memanfaatkan kunyit sebagai bahan penyerap tersebut, diamati bahwa peningkatan waktu kontak antara adsorbat (minyak jelantah) dan adsorben berbanding lurus dengan efektivitas penyerapan asam lemak bebas. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa lama waktu terjadinya kontak selama proses adsorpsi merupakan parameter kritis yang menentukan keberhasilan reduksi bilangan asam dalam minyak jelantah.

Berdasarkan pertimbangan ketersediaan lokal, penelitian ini menggunakan kunyit (*Curcuma domestica Val*) dan jahe emprit (*Zingiber officinale var. amarum*) sebagai bahan adsorben. Pemilihan ini didukung oleh data produksi yang menunjukkan luas panen jahe sebesar 10.657,97 hektar dan kunyit sebesar 6.510,28 hektar pada tahun 2017, yang mengindikasikan ketersediaan bahan yang melimpah di Indonesia. Selain faktor ketersediaan, kedua rempah ini memiliki kandungan senyawa bioaktif yang signifikan. Kunyit dikenal kaya akan kurkuminoid, sedangkan jahe emprit mengandung gingerol. Senyawa-senyawa tersebut tergolong dalam antioksidan potensial yang berperan dalam melindungi lemak dari proses oksidasi, menghambat oksidasi kolesterol, serta meningkatkan respons imunitas tubuh (Pramudya, 2016). Karakteristik inilah yang mendasari pemanfaatannya dalam proses regenerasi minyak.

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi waktu kontak (30-60) menit terhadap penurunan bilangan asam minyak jelantah menggunakan campuran adsorben kunyit dan jahe emprit.

## **METODE PENELITIAN**

**Desain Penelitian:** Penelitian ini dirancang dengan menggunakan metode eksperimen. Objek material yang diteliti adalah minyak jelantah, dengan sampel spesifik berupa minyak goreng sawit yang telah melalui tiga siklus penggorengan ikan.

**Instrumen dan Bahan:** Penelitian ini menerapkan metode alkalimetri melalui teknik titrasi. Peralatan yang digunakan dalam percobaan terdiri atas neraca analitik, seperangkat alat titrasi, peralatan gelas laboratorium, alat refluks, *hot plate*, dan *magnetic stirrer*. Adapun bahan-bahan yang dimanfaatkan meliputi minyak jelantah, serbuk kunyit, serbuk jahe emprit, NaOH kemurnian pro analisis (PA), asam oksalat PA, indikator fenolftalein (PP), etanol 95% yang telah dinetralkan, dan akuades.

**Variabel Penelitian:** Dalam penelitian ini, variabel bebas yang dimanipulasi adalah durasi adsorpsi, yang divariasikan pada tingkat 30, 35, 40, 45, 50, 55, dan 60 menit. Variabel terikat adalah bilangan asam minyak jelantah sebagai respons terhadap perlakuan

**Pengolahan dan Analisis Data:** Analisis data dalam studi ini dilakukan secara deskriptif. Seluruh data yang diperoleh dari hasil eksperimen kemudian disajikan dan divisualisasikan dalam bentuk grafik serta tabel untuk memfasilitasi proses interpretasi dan analisis temuan.

**Prosedur Penelitian:** Prosedur penelitian ini meliputi beberapa tahapan kunci, yaitu karakterisasi bahan baku, preparasi simplisia dalam bentuk serbuk dari rimpang kunyit dan jahe, proses adsorpsi minyak jelantah memanfaatkan campuran adsorben dengan perbandingan 1:1 pada berbagai variasi waktu, standardisasi larutan NaOH menggunakan asam oksalat ( $H_2C_2O_4$ ), serta analisis bilangan asam sebagai indikator kualitas minyak.

1. **Determinasi:** Identifikasi botani dilakukan untuk memverifikasi keakuratan dan autentisitas spesies tanaman yang digunakan dalam penelitian. Proses verifikasi ini dilaksanakan di Unit Materia Medica, Batu, Jawa Timur.
2. **Pembuatan simplisia serbuk kunyit dan jahe emprit:** Proses preparasi serbuk kunyit dan jahe emprit diawali dengan pencucian rimpang menggunakan air mengalir disertai peremasan untuk menghilangkan kontaminan. Setelah mencapai tingkat kebersihan yang memadai, rimpang kemudian diiris secara tipis dan dikeringkan. Tahap pengeringan dilakukan melalui dua metode: pertama, dengan pengeringan udara (diangin-anginkan) selama tiga hari, dan kedua, menggunakan oven pada suhu  $50^{\circ}C$  hingga diperoleh kondisi kering sempurna. Rimpang kering selanjutnya dihaluskan dengan blender. Untuk memperoleh serbuk yang homogen dan halus, dilakukan penyaringan menggunakan ayakan berukuran 60 mesh (Febriyanti, L. D., Devianti, V.A., dan Puspitasari, 2024).
3. **Adsorpsi minyak jelantah menggunakan adsorben campuran serbuk kunyit dan jahe emprit (1:1) pada berbagai waktu:** Minyak jelantah terlebih dahulu difiltrasi menggunakan kertas saring untuk memisahkan partikel pengotor. Sebanyak 100 mL filtrat minyak kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan dipanaskan

hingga suhu 70°C dengan menggunakan hot plate. Selanjutnya ditambahkan sebanyak 10 gram campuran adsorben (1:1) ke dalam erlenmeyer diikuti dengan pengadukan menggunakan stirrer pada kecepatan 100 rpm. Durasi pengadukan disesuaikan dengan variabel waktu yang telah ditetapkan dalam desain eksperimen. Setelah proses adsorpsi selesai, campuran didinginkan dan kembali difiltrasi menggunakan kertas saring untuk memisahkan adsorben dari minyak yang telah diolah (Febriyanti, L. D., Devianti, V.A., dan Puspitasari, 2024).

4. **Standarisasi NaOH dengan H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>:** Proses standarisasi larutan NaOH dilakukan melalui teknik titrasi. Sebanyak 10 mL larutan asam oksalat (H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) dipipet dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan 3 tetes indikator fenolftalein (PP) 1%. Campuran tersebut selanjutnya dititrasi menggunakan larutan NaOH hingga tercapai titik akhir titrasi yang ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi merah muda yang stabil (Mahmudah, K., dan Nopiyanti, 2019).
5. **Analisis bilangan asam:** Pengujian bilangan asam dilakukan terhadap sampel minyak jelantah sebelum dan setelah proses adsorpsi. Sebanyak 10 gram sampel ditimbang secara seksama dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Selanjutnya, ditambahkan 50 mL etanol 95% yang telah dinetralkan. Campuran tersebut kemudian dipanaskan menggunakan kondensor hingga mencapai titik didih, lalu didinginkan. Tahap akhir melibatkan penambahan 5 tetes indikator fenolftalein (PP) dan titrasi dengan larutan NaOH 0,1 N hingga terbentuk warna merah muda yang stabil. Bilangan asam dapat dihitung menggunakan persamaan yang distandardisasi oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN, 2013).

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{mL \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH} \times BM \text{ NaOH}}{\text{Bobot Sampel (g)}}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap preparasi diawali dengan identifikasi botani untuk memastikan autentisitas spesimen tanaman. Proses verifikasi botanikal untuk sampel kunyit dan jahe emprit dilaksanakan di Materia Medica, Batu, Jawa Timur. Hasil identifikasi mengonfirmasi bahwa sampel kunyit merupakan *Curcuma domestica* Val. (terverifikasi berdasarkan sertifikat nomor 000.9.3/1596/102.20/2025), sedangkan jahe emprit teridentifikasi sebagai *Zingiber officinale* var. *amarum* (terverifikasi berdasarkan sertifikat nomor 000.9.3/1597/102.20/2025).

Dalam penelitian ini, kunyit dan jahe emprit dipilih sebagai adsorben karena kandungan senyawa antioksidan yang dimilikinya. Senyawa antioksidan tersebut berperan signifikan dalam mencegah dan menghambat mekanisme oksidasi (Julaiha, 2021). Secara umum, antioksidan berfungsi dengan menunda, memperlambat, atau mencegah proses oksidasi senyawa lain. Mekanisme kerjanya meliputi penghambatan reaksi oksidasi serta pemutusan reaksi berantai yang dipicu oleh radikal bebas dalam minyak teroksidasi. Terdapat empat mekanisme utama kerja antioksidan, yaitu: (1). Pelepasan atom hidrogen, (2). Donasi elektron, (3). Adisi radikal lemak ke dalam cincin aromatik, (4). Pembentukan kompleks antara radikal lemak dan cincin aromatik. Penambahan antioksidan, bahkan dalam konsentrasi rendah, mampu mencegah terjadinya oksidasi lipid, sehingga dapat menghambat tahap inisiasi dan propagasi pada proses oksidasi minyak (Purwaningsih dan Zuchrilah, 2019).

Proses standarisasi larutan NaOH terhadap asam oksalat ( $H_2C_2O_4$ ) dilakukan secara triplo (tiga kali replikasi). Proses standarisasi larutan NaOH, berdasarkan perhitungan, normalitas larutan NaOH yang diperoleh dari hasil standarisasi adalah 0,098 N.

Bilangan asam didefinisikan sebagai jumlah miligram kalium hidroksida (KOH) atau natrium hidroksida (NaOH) yang diperlukan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terkandung dalam satu gram sampel minyak atau lemak. Parameter ini umumnya digunakan sebagai indikator dalam mengevaluasi tingkat kerusakan minyak jelantah. Data hasil pengukuran bilangan asam yang diperoleh dari variasi waktu adsorpsi disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Analisis Bilangan Asam dengan Pengaruh Lama Waktu Adsorpsi

Waktu (menit)	Rata2 Bilangan Asam mg NaOH/g (Replikasi 1)	Rata2 Bilangan Asam mg NaOH/g (Replikasi 2)	Rata2 Bilangan Asam mg NaOH/g (Replikasi 3)	Rata2 Bilangan Asam mg NaOH/g $\pm$ SD	SNI 3741:2013
Tanpa adsorben	0,3593	0,3724	0,3593	0,3636 $\pm$ 0,007	
30	0,2482	0,2548	0,2352	0,2460 $\pm$ 0,009	
35	0,1568	0,1698	0,1698	0,1654 $\pm$ 0,007	
40	0,1306	0,1306	0,1372	0,1328 $\pm$ 0,003	Maksimal
45	0,1176	0,1241	0,1176	0,1197 $\pm$ 0,003	0,6mg NaOH/g

50	0,0914	0,098	0,0849	0,0914 ± 0,006
55	0,0784	0,0849	0,0849	0,0827 ± 0,003
60	0,0457	0,0392	0,0522	0,0457 ± 0,006

Berdasarkan data yang tertera pada Tabel 1 dapat diamati terjadinya penurunan pada nilai bilangan asam, yang mengindikasikan peningkatan kualitas minyak jelantah. Variasi waktu kontak memiliki pengaruh langsung terhadap peningkatan kualitas tersebut, yang ditunjukkan oleh semakin rendahnya nilai bilangan asam. Pengaruh waktu adsorpsi ini diduga kuat berkaitan dengan aktivitas antioksidan senyawa kurkumin dalam kunyit dan gingerol dalam jahe emprit. Senyawa antioksidan tersebut mampu menghambat reaksi oksidasi pada tahap inisiasi dan propagasi. Radikal yang berasal dari antioksidan bersifat relatif stabil dan tidak memiliki energi cukup untuk bereaksi dengan molekul lipid lainnya sehingga mencegah pembentukan radikal baru. Radikal tersebut dapat saling berinteraksi membentuk senyawa nonradikal, yang pada akhirnya mengurangi jumlah radikal bebas dalam minyak dan menghambat peningkatan bilangan asam (Mardiyah, 2018). Selain waktu kontak, ukuran partikel adsorben juga mempengaruhi terhadap hasil. Semakin kecil ukuran partikel adsorben, semakin luas area permukaannya sehingga kapasitas penyerapan asam lemak bebas meningkat dan menghasilkan nilai bilangan asam yang lebih rendah setelah proses adsorpsi (Qory, D. R. A., Ginting, Z., dan Bahri, 2021).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa nilai bilangan asam minyak jelantah sebelum proses adsorpsi adalah 0,3636 mg NaOH/g. Setelah dilakukan proses adsorpsi dengan variasi waktu kontak selama 30, 35, 40, 45, 50, 55, dan 60 menit, terjadi penurunan nilai bilangan asam secara signifikan. Nilai bilangan asam setelah adsorpsi untuk masing-masing variasi waktu tersebut secara berurutan adalah 0,2460; 0,1654; 0,1328; 0,1197; 0,0914; 0,0827; dan 0,0457 mg NaOH/g.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan naskah ini. Apresiasi khusus disampaikan kepada Septriana atas kontribusi berharganya, termasuk dedikasi waktu, tenaga, dan pemikiran yang diberikan dalam proses penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- BSN. (2013). *SNI-3741 Minyak Goreng Sawit*. Badan Standarisasi Nasional.
- Febriyanti, L. D., Devianti, V.A., dan Puspitasari, I. (2024). Analisis asam lemak bebas dan kadar Air menggunakan Adsorben Kunyit dengan Pengaruh Lama Waktu Adsorpsi. *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*, 8(2), 24–32.
- Fithry, D. A., Haryanto, B., Affandi, R., Hutabarat, A., dan Febrisma, A. (2024). Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Adsorben Natural dari Pelepeh Sawit dengan

- Perbedaan Ukuran Mesh dan Massa. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 7(2), 672–680.
- Juherah, Kasim, K. P. (2021). Pemanfaatan Arang bonggol Jagung sebagai Adsorben Minyak Bekas Gorengan (Jelantah) (Eksperimen). *Jurnal Sulolipu : Media Komunikasi Sivitas Akademika Dan Masyarakat*, 21(2), 251–257.
- Julaiha, S. Y. (2021). *Pemurnian Minyak Jelantah dengan Menggunakan Adsorben Kunyit (Curcuma Domestica val.)*.
- Mahmudah, K., dan Nopiyanti, V. (2019). Penetapan Kadar Asam lemak Bebas (Alb) pada minyak Goreng Kemasan dan Minyak Goreng Curah dengan Perlakuan Berdasarkan lama Waktu Pemanasan. *Cerata Jurnal Ilmu Farmasi*, 10(1).
- Mardiyah, S. (2018). Efektivitas Penambahan Serbuk Kunyit terhadap Bilangan Peroksida dan Bilangan Asam Minyak Goreng Bekas Pakai. *Medical Tecnology and Public Health Journal*, 2(1), 84–92.
- Nova, L. S. S. (2022). *Uji karakteristik Tanah Humus sebagai Adsorben pada Pemurnian Minyak Jelantah*.
- Perwitasari, D. S. (2020). *Teknologi Peningkatan Kualitas Minyak Goreng Bekas*. CV Mitra Abisatya.
- Pramudya, A. (2016). *Budidaya dan Bisnis Jahe ala Adi si Anak Rempah*. PT Agromedia Pustaka.
- Purwaningsih, D. Y., Zuchrilah, D. R., dan N. (2019). Peningkatan Mutu Minyak Goreng Curah dengan Penambahan Ekstrak Kulit Pisang Raja sebagai Antioksidan Alami. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Dan Teknik Kimia*, 4(1), 22–29.
- Qory, D. R. A., Ginting, Z., dan Bahri, S. (2021). Pemurnian Minyak jelantah menggunakan Karbon Aktif dari Biji Salak (*Salacca Zalacca*) sebagai Adsorben Alami dengan Aktivator H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 10(2), 26–36.
- Sardjono, M. (2024). *Kinerja Industri Sawit 2023 & Prospek Tahun 2024. Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (Gapki)*. <https://gapki.id/News/2024/02/27/Kinerja-Industri-Minyak-Sawit-Tahun-2023-Prospek-Tahun-2024/>