

## PEMBUATAN ALAT PENJERNIHAN MINYAK JELANTAH DENGAN OTOMASI LAJU ALIR

**Melysa Putri\*, Roswita, Faldi Lulrahman, dan Fardian**

Politeknik ATI Padang

\* *melysap27@gmail.com*

### **ABSTRACT**

*Used cooking oil is oil obtained from repeated frying, so it is not healthy for consumption. In addition, used cooking oil can also cause environmental pollution if discharged directly into the environment. To overcome this problem, a used cooking oil purification device with flow rate automation was made. This study aims to make the used cooking oil purification process more effective. This used cooking oil processing equipment consists of a holding tank, a flow rate control device, a flow rate reader, an adsorption column containing cotton, activated charcoal, and zeolite. Then, the performance of the tool was tested. Based on the research that has been done, used cooking oil which was initially reddish brown and smelled rancid after being processed, the color changed to brownish yellow and the smell was slightly rancid. Therefore, it can be concluded that the used cooking oil purification equipment with flow rate automation is effective for purifying used cooking oil.*

*Keywords : used cooking oil, flow rat, adsorption*

### **ABSTRAK**

Minyak jelantah merupakan minyak yang diperoleh dari penggorengan yang berulang, sehingga tidak sehat untuk dikonsumsi. Selain itu, minyak jelantah juga dapat menyebabkan pencemaran lingkungan jika dibuang langsung ke lingkungan. Untuk mengatasi hal tersebut, dibuatlah sebuah alat penjernihan minyak jelantah dengan otomasi laju alir. Penelitian ini bertujuan agar proses penjernihan minyak jelantah menjadi lebih efektif. Alat pengolahan minyak jelantah ini terdiri dari tangki penampung, alat kontrol laju alir, alat pembaca laju alir, kolom adsorpsi yang berisi kapas, arang aktif, dan zeolit. Kemudian, dilakukan pengujian terhadap kinerja alat tersebut. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, minyak jelantah yang awalnya berwarna coklat kemerahan dan berbau tengik setelah diolah warnanya berubah menjadi kuning kecoklatan dan baunya sedikit tengik. Oleh karena ini, dapat disimpulkan bahwa alat penjernihan minyak jelantah dengan otomasi laju alir efektif untuk menjernihkan minyak jelantah.

Kata Kunci: minyak jelantah, laju alir, adsorpsi

## PENDAHULUAN

Minyak goreng yang paling banyak beredar dan dikonsumsi di Indonesia adalah minyak yang berasal dari nabati seperti minyak sawit dan minyak kelapa. Minyak goreng tersebut beredar dengan berbagai merek, kemasan, dan curah. Berdasarkan kandungannya, minyak curah mengandung lemak dan asam oleat dengan kadar yang paling tinggi [1].

Sebagai salah satu bahan utama untuk memasak, minyak goreng tidak didukung dengan harga yang terjangkau. Hal ini meningkatkan kecenderungan masyarakat menggunakan minyak goreng bekas secara berulang-ulang dalam kurun waktu yang lama. Minyak goreng yang digunakan secara berulang akan menyebabkan minyak bewarna semakin gelap dan berbau tengik. Warna gelap dan ketengikan minyak disebabkan oleh adanya asam lemak tidak jenuh yang teroksidasi sehingga menghasilkan senyawa peroksida dan asam lemak yang bersifat karsinogenik. Apabila minyak jelantah ini tetap dikonsumsi, maka dapat menyebabkan tekanan darah tinggi, kanker, dan penurunan kecerdasan. Selain itu, juga dapat menyebabkan tenggorokan gatal [1, 3].

Tidak hanya menimbulkan masalah bagi kesehatan, minyak jelantah juga menimbulkan masalah bagi lingkungan. Selama ini, minyak jelantah dibuang ke lingkungan tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu sehingga dapat menimbulkan pencemaran air dan tanah. Minyak jelantah yang dibuang langsung ke perairan dapat meningkatkan nilai *Chemical Oxygen Demand* (COD) dan *Biological Oxygen Demand* (BOD) karena tertutupnya permukaan air,

sehingga cahaya matahari tidak masuk ke perairan, akibatnya biota air mengalami kematian dan ekosistem perairan jadi terganggu. Disamping itu, minyak jelantah yang dibuang ke tanah dapat menurunkan tingkat kesuburan tanah [4, 5].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, beberapa peneliti telah melakukan berbagai inovasi dalam pengolahan minyak jelantah. Pada tahun 2011, Yustinah dan Hartini memanfaatkan arang aktif dari sabut kelapa untuk menurunkan bilangan peroksida dan menjernihkan minyak jelantah. Adsorpsi dilakukan menggunakan arang aktif dengan variasi massa (2, 4, 6, 8, 10, dan 12 gram) pada temperatur 100°C dengan kecepatan 1000 rpm. Adsorpsi dengan menggunakan 10 gram arang aktif menurunkan bilangan peroksida sebesar 10,88 meq H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/kg minyak, sedangkan 12 gram arang aktif mampu menurunkan absorbansi warna sebesar 0,833 abs. Herry dan kawan-kawan di tahun 2014, memvariasikan massa zeolit dan waktu pengadukan untuk memurnikan minyak jelantah dengan metode adsorpsi. Berdasarkan penelitian tersebut, massa zeolit 25g dan waktu pencampuran 75 menit efektif untuk memurnikan minyak jelantah [6,7].

Pada tahun berikutnya (2015), Frima dan Yustinah memurnikan minyak goreng bekas dengan menggunakan buah mengkudu sebagai adsorben. Selain itu, mereka juga memvariasikan temperatur (50°C, 60°C, 70°C, 80°C, dan 90°C) pada proses *bleaching* selama 60 menit dengan kecepatan pengadukan 500 rpm. Dari penelitian ini diperoleh bahwa pada temperatur 70°C efektif dalam menurunkan bilangan asam, kadar asam lemak bebas, dan menurunkan absorbansi

minyak. Fitri dan kawan-kawan (2016) juga memurnikan minyak goreng dengan arang dari tongkol jagung yang direkatkan dengan tepung kanji. Arang dari tongkol jagung ini terbukti mampu menurunkan kadar asam lemak bebas dari 1,62 % menjadi 0,69 %. Alamsyah dan kawan-kawan (2017) menguji kemampuan zeolit dan biji kelor sebagai adsorben dalam memurnikan minyak jelantah. Ternyata, zeolit dan biji kelor mampu memurnikan minyak jelantah dengan cukup baik [8, 10].

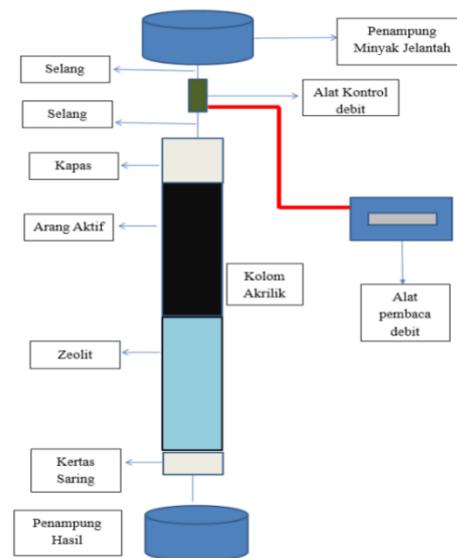
Berdasarkan uraian di atas, peneliti membuat alat penjernihan minyak jelantah dengan otomasi laju alir. Alat ini dirancang dengan menggunakan dua adsorben. Adsorben yang digunakan pada alat ini adalah arang aktif dan zeolit. Otomasi laju alir dan penggunaan dua adsorben yang digunakan pada peralatan ini bertujuan agar proses penjernihan minyak jelantah menjadi lebih efektif.

## METODOLOGI PENELITIAN

Peralatan ini dibuat dan diuji di Laboratorium Proses Industri Kimia. Minyak jelantah yang digunakan berasal dari Bank Sampah Insan Oke Politeknik ATI Padang. Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain adalah spigot 2b, *fitting pneumatic*, baut dan klem, *relay module*, *board project*, Arduino dan kabel, multimeter sheng, plat kuningan, sensor debit cairan, solenoid kuningan, kolom adsorpsi, botol kaca bening, gelas piala 500 mL, gelas piala 1000 mL, cawan porselen, oven, piala, kapas, karbon aktif, zeolit, dan NaOH 2%.

Karbon aktif dibuat dengan menggunakan larutan NaOH 2% sebagai aktivator. Sebelum proses aktivasi dilakukan, arang yang akan diaktifkan dicuci terlebih dahulu dengan air

mengalir hingga bersih. Setelah arang tersebut bersih, arang tersebut dimasukkan dan direndam dalam gelas piala 1000 mL yang berisi larutan NaOH 2% untuk diaktivasi. Setelah 24 jam, arang tersebut dipindahkan ke dalam cawan porselen dan dikeringkan di oven pada temperatur 105°C. Setelah semua kering, arang aktif siap digunakan [11,12].



Gambar 1. Desain Alat Pengolahan Minyak Jelantah

## Pembuatan Alat Penjernihan Minyak Jelantah Dengan Otomasi Laju Alir

Alat penjernihan minyak jelantah ini dirancang seperti Gambar 1. Setelah alat dirangkai, sampel minyak jelantah dimasukkan ke dalam penampung minyak jelantah. Alat kontrol dan alat pembaca debit minyak dihidupkan. Minyak jelantah akan turun ke kolom adsorpsi pertama yang berisi arang aktif, setelah itu akan turun lagi ke kolom adsorpsi ke dua yang berisi zeolit. Setelah itu minyak jelantah yang telah diolah akan jatuh ke dalam wadah penampung,

dimana wadah yang digunakan disini adalah gelas piala 1000 mL.

### Analisis Warna

Sampel minyak jelantah sebelum dan sesudah pengolahan, masing-masing ditempatkan dalam gelas piala. Warna diamati dengan mata. Jika tidak terdapat warna lain atau kuning pucat, maka hasil dinyatakan normal. Sebaliknya, jika terlihat warna lain, maka hasil dinyatakan tidak normal [13].

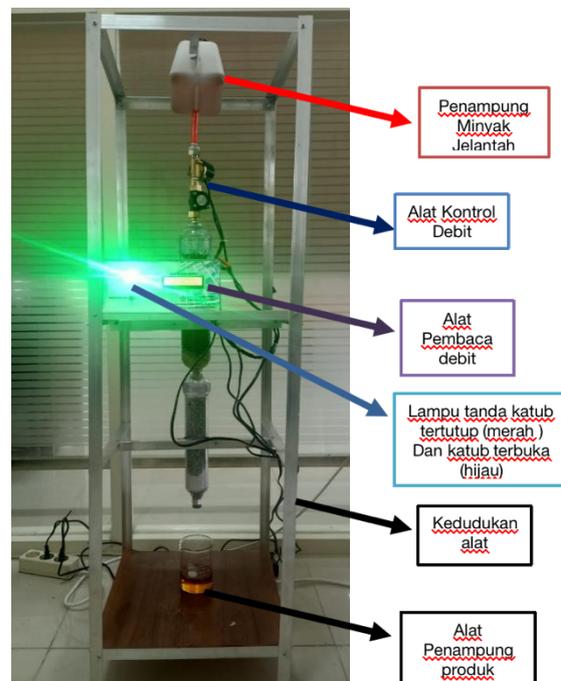
### Analisis Bau

Sampel minyak jelantah yang belum diolah dan yang telah diolah dimasukkan ke dalam masing-masing botol kaca bening. Masing-masing botol tersebut dikocok. Kemudian tutup botol dibuka dan kebaskan tangan ke arah hidung untuk mengetahui bau dari sampel minyak jelantah. Jika tercium bau khas minyak segar dan tidak tengik maka hasil dinyatakan normal, sebaliknya jika

tercium bau asing maka hasil dinyatakan tidak normal [13].

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dihasilkan alat pengolahan minyak jelantah dengan otomasi laju alir seperti Gambar 2. Seperti yang terlihat pada Gambar 2, otomasi ditujukan untuk mengatur laju alir minyak jelantah dari penampung minyak jelantah ke kolom adsorpsi. Laju alir sangat penting untuk dikontrol, agar kontak antara minyak jelantah dengan adsorben semakin lama sehingga proses adsorpsi semakin efektif. Laju alir yang semakin tinggi akan mempercepat waktu interaksi antara adsorben dengan minyak jelantah. Selain itu, penggunaan kolom dalam proses adsorpsi membuat sampel minyak jelantah tertahan lebih lama di dalam kolom, sehingga daya serapnya lebih besar [14], [15].



Gambar 2. Alat Pengolahan Minyak Jelantah Dengan Otomasi Laju Alir

### Hasil Pengujian Warna Dan Bau Minyak Jelantah

Setelah alat penjernihan minyak jelantah selesai dibuat, maka dilakukan pengujian kinerja alat dalam menjernihkan minyak jelantah. Hasil pengujian warna dan bau dari minyak jelantah sebelum dan sesudah pengolahan dapat dilihat pada Gambar 3 dan Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Warna Minyak Jelantah

Perlakuan	Warna	Bau
Sebelum	Coklat kemerahan	Sangat tengik
Sesudah	Kuning Kecoklatan	Sedikit tengik

Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 3, dapat dilihat bahwa pengolahan minyak jelantah yang dilakukan dengan menggunakan peralatan pengolahan minyak jelantah dengan otomasi laju alir dapat menjernihkan dan menghilangkan bau tengik dari minyak jelantah tersebut. Bau tengik itu sendiri dapat terjadi karena pecahnya ikatan trigliserol dan asam lemak bebas akibat penguraian molekul-molekul dari minyak jelantah itu sendiri [16].

Perubahan warna yang terjadi disebabkan oleh proses adsorpsi dengan menggunakan dua adsorben yaitu arang aktif dan zeolit melalui kolom. Warna dan bau pengotor akan menempel pada pori arang aktif dan zeolit sehingga warna minyak akan berubah menjadi kuning kecoklatan dan baunya akan berkurang menjadi sedikit tengik [9].



Gambar 3. Hasil Pengujian Warna Minyak Jelantah

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan uji coba alat yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa peneliti berhasil membuat alat penjernihan minyak jelantah dengan otomasi laju alir. Otomasi laju alir dapat mengindikasikan berapa nilai laju alir sampel dan jika sudah penuh, katubnya akan tertutup sendiri. Sehingga proses adsorpsi berjalan dengan lebih baik dan efektif. Keberhasilan alat ini juga dapat diamati dari Gambar 3 dan Tabel 1. Pada Gambar 3 dan Tabel 1 dapat dilihat adanya perubahan dari hasil pengujian warna dan bau dari minyak jelantah sebelum dan setelah diolah.

### Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, sebaiknya dilakukan analisis kadar asam lemak bebas, angka asam, dan kadar air untuk lebih mengetahui kinerja alat. Selain itu, dapat juga dilakukan variasi terhadap konsentrasi, adsorben, dan ukuran adsorben sehingga didapatkan alat penjernih minyak jelantah yang baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Sri Irtawaty and M. Ulfah, "Alat Penjernihan Minyak Goreng Dan Pembuatan Biodisel Otomatis Menggunakan Metode K-Means Berbasis ArduinoMega 2560," in SNITT-Politeknik Negeri Balikpapan, Dec. 2018, pp. 116–122.
- [2] H. Adhari, Yusnimar, and S. Putri Utami, "Pemanfaatan Minyak Jelantah Menjadi Biodiesel Dengan Katalis ZnO Presipitan Zinc Karbonat: Pengaruh Waktu Reaksi," *Jom FTEKNIK*, vol. 3, no. 2, pp. 1–7, Oct. 2016.
- [3] G. Widi Bhawika, L. Sulistijono, and H. Sudjendro, "Pengukuran Kinerja Alat Despicing Dan Netralisasi Pada Proses Penjernihan Minyak Goreng Bekas," in *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXIII*, Aug. 2015, pp. 1–8.
- [4] F. Damayanti and T. Supriyatin, "Pemanfaatan Limbah Minyak Jelantah sebagai Upaya Peningkatan Kepedulian Masyarakat terhadap Lingkungan," *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 5, no. 1, pp. 161–168, Feb. 2021, doi: 10.31849/dinamisia.v5i1.4434.
- [5] S. Mardiana, R. Mulyasih, R. Tamara, and A. Sururi, "Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Minyak Jelantah Dengan Ekstrak Jeruk Dalam Perspektif Komunikasi Lingkungan Di Kelurahan Kaligandu," *Jurnal SOLMA*, vol. 9, no. 1, pp. 92–101, Apr. 2020, doi: 10.29405/solma.v9i1.4800.
- [6] Yustinah and Hartini, "Adsorpsi Minyak Goreng Bekas Menggunakan Arang Aktif dari Sabut Kelapa," in *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*, Feb. 2011, pp. 1–5.
- [7] H. Purnama, O. Mistyanti, and R. K. Amin, "Pemurnian Minyak Jelantah Dengan Zeolit Alam: Pengaruh Massa Zeolit dan Waktu Pengadukan," in *Simposium Nasional Teknologi Terapan (SNTT) 2*, 2014, pp. 17–22.
- [8] F. A. Viantini and Yustinah, "Pengaruh Temperatur Pada Proses Pemurnian Minyak Goreng Bekas Dengan Buah Mengkudu," *Konversi*, vol. 4, no. 2, pp. 53–62, Oct. 2015.
- [9] F. Choiri Hidayati, Masturi, and I. Yulianti, "Pemurnian Minyak Goreng Bekas Pakai (Jelantah) dengan Menggunakan Arang Bonggol Jagung," *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, vol. 1, no. 2, pp. 67–70, Sep. 2016.
- [10] M. Alamsyah, R. Kalla, and L. Ifa, "Pemurnian Minyak Jelantah Dengan Proses Adsorpsi," *Journal Of Chemical Process Engineering*, vol. 2, no. 2, pp. 22–26, Nov. 2017, doi: 10.33536/jcpe.v2i2.162.
- [11] G. S. Pambayun, R. Y. E. Yulianto, M. Rachimoellah, and E. M. M. Putri, "Pembuatan Karbon Aktif Dari Arang Tempurung Kelapa Dengan Aktivator ZnCl<sub>2</sub> Dan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> Sebagai Adsorben Untuk Mengurangi Kadar Fenol Dalam Air Limbah," *Jurnal Teknik Pomits*, vol. 2, no. 1, pp. 116–120, 2013.
- [12] S. Hartanto and Ratnawati, "Pembuatan Karbon Aktif Dari Tempurung Kelapa Sawit Dengan Metode Aktivasi Kimia," *Indonesian Journal of Materials Science*, vol. 12, no. 1, pp. 12–16, Oct. 2010.

- [13] A. M. Ulfa, A. Retnaningsih, and R. Aufa, "Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas Pada Minyak Kelapa, Minyak Kelapa Sawit Dan Minyak Zaitun Kemasan Secara Alkalimetri," *Jurnal Analis Farmasi*, vol. 2, no. 4, pp. 242–250, Oct. 2017.
- [14] Natanael, J. Fadhehans, Yunita, and V. Ira, "Studi Pengurangan Kadar FFA Pada Minyak Jelantah Dengan Metode Adsorpsi Kontinu Secara Upflow Menggunakan Adsorben Berbasis Serabut Kelapa," Malang, 2021.
- [15] K. Krystiyanti, "Adsorpsi Merkuri (II) Oleh Biomassa Enceng Gondok (*Eichornia crassipes*) yang Diimmobilisasi pada Matriks Polisilikat Menggunakan Metode Kolom," Malang, 2008.
- [16] S. Suhartina, "Studi Kualitas Fisis Minyak Jelantah dan Efek Bagi Kesehatan Tubuh di Kecamatan Bontonompo," Samata-Gowa, 2018.