

Potensi Penambahan Adsorben Tempurung Kelapa (*Cocos nucifera*) untuk Regenerasi Minyak Jelantah

Rahmad Firnandi

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Email: rahmadfirnandi29@gmail.com

Fendika Bayu Pratama

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Email: fendikabayu@gmail.com

Alvin Dwi Kusuma Ardiansyah

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Email: adkusuma77@gmail.com

Denny Oktavina Radianto

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Email: dennyokta@gmail.com

Korespondensi penulis: rahmadfirnandi29@email.com

Abstract. *Used cooking oil is oil that is used repeatedly. Frequent use of used cooking oil causes a decrease in the quality of the oil such as a brown color and the appearance of a pungent or rancid odor which has the potential to harm health of the body. Purpose of this study was to identify potential of adding coconut shell (*Cocos nucifera*) adsorbents to the regeneration of used cooking oil. The results of this study found that the coconut shell adsorbent after carbonation and activation could regenerate used cooking oil which is color change in used cooking oil became brighter or yellow and the decrease in free fatty acids or FFA up to 75.73% since the initial 1.03% to 0.25%.*

Keywords: *Adsorption, Coconut Shell, Used Cooking Oil .*

Abstrak. Minyak jelantah merupakan minyak yang dipakai secara berulang-ulang. Seringnya pemakaian minyak jelantah menyebabkan penurunan kualitas minyak seperti warna menjadi coklat dan timbulnya bau menyengat atau tengik yang berpotensi membahayakan kesehatan tubuh. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi potensi penambahan adsorben tempurung kelapa (*Cocos nucifera*) terhadap regenerasi minyak jelantah. Hasil penelitian ini didapatkan bahwa adsorben tempurung kelapa setelah dilakukan pengarang dan aktivasi dapat meregenerasi minyak jelantah yang ditinjau dari berubahnya warna pada minyak jelantah yaitu menjadi lebih cerah atau kuning dan penurunan kadar asam lemak bebas atau FFA menurun hingga 75,73% dari kadar FFA minyak jelantah awal 1,03% menjadi 0,25%.

Kata kunci: Adsorpsi, Tempurung Kelapa, Minyak Jelantah

LATAR BELAKANG

Belakangan ini sedang menjadi perbincangan di masyarakat mengenai harga minyak yang melambung tinggi. Melambungnya harga minyak menyebabkan masyarakat dituntut untuk menggunakan minyak dengan efisien sehingga pemakaian minyak goreng yang berulang-ulang di masyarakat menjadi hal yang umum dan wajar. Konsumsi makanan yang mengandung minyak di masyarakat cukup tinggi, makanan gorengan cenderung lebih disukai dibanding rebus. Namun, banyak yang belum mengetahui bahwa ternyata masih saja terdapat penjual gorengan yang menggunakan minyak jelantah yang sudah dipakai berkali-kali dan tidak layak konsumsi (Ardhany *et al*, 2010).

Pemakaian minyak jelantah yang berulang-ulang dapat merusak kesehatan manusia akibat terjadinya proses hidrolisis, oksidasi, polimerisasi, dan reaksi pencoklatan saat digunakan untuk menggoreng. Proses oksidasi dan polimerisasi merusak sebagian vitamin dan asam lemak esensial dalam minyak sehingga dapat mengakibatkan keracunan dalam tubuh dan berbagai macam penyakit, seperti diare, pengendapan lemak dalam pembuluh darah, dan kanker (Kataren, 1986).

Penurunan kualitas minyak goreng dapat dilihat dari warna menjadi lebih gelap, aroma menjadi kurang enak, serta kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida yang tinggi (Kusumastuti, 2004). Untuk mengurangi resiko kesehatan yang disebabkan oleh buruknya kualitas minyak yang dipakai maka diperlukan upaya untuk meningkatkan kualitasnya. Dalam upaya meregenerasi minyak jelantah telah dicoba mengadsorpsi komponen-komponen dalam minyak jelantah dengan menggunakan adsorben dari bahan alami, seperti arang aktif dan tanah pemucat, karbon aktif, magnesium silikat, kalsium silikat dan bentonit, zeolit, dan kitosan. Tiap jenis adsorben memiliki selektivitas dalam mengadsorpsi komponen tertentu yang ada dalam minyak jelantah. Selain itu, tiap bahan adsorben perlu diproses dulu sebelum digunakan (Rahayu *et al*, 2014).

Daging buah adalah komponen utama dari buah kelapa; sedangkan sabut, tempurung, dan air buah merupakan hasil samping (*by-product*). Dengan produksi buah kelapa di Indonesia rata-rata 15,5 miliar butir/tahun, Indonesia dapat menghasilkan tempurung 0,75 juta ton arang tempurung kelapa. Tempurung kelapa merupakan limbah hasil pertanian yang banyak dijumpai dan tersedia di Indonesia. Tempurung kelapa biasanya hanya dimanfaatkan sebagai kayu bakar. Pemanfaatan untuk keperluan lain seperti bahan kerajinan, furniture dan hiasan, belum dapat memaksimalkan potensi

limbah ini. Untuk itu perlu diupayakan diversifikasi penggunaan sabut dan tempurung kelapa untuk meningkatkan nilai tambah kedua limbah ini, salah satunya adalah sebagai bahan adsorben. Struktur sabut dan tempurung kelapa tersusun atas natural selulose (*cellulose*, lignin, dan hemiselulosa) yang secara alami memberi struktur berpori sehingga kedua bahan tersebut dapat digunakan sebagai media adsorpsi.

Dilatarbelakangi karena diperlukannya regenerasi pada minyak jelantah untuk meminimalisir bahaya kesehatan yang timbul akibat konsumsi minyak jelantah yang berlebihan maka dari itu kami melakukan penelitian ini untuk menganalisis potensi adsorben dari tempurung kelapa untuk meregenerasi minyak jelantah.

KAJIAN TEORITIS

Limbah tempurung kelapa banyak dijumpai di berbagai tempat seperti pasar, industri rumah tangga, toko souvenir dan rumah makan yang belum sepenuhnya dimanfaatkan sebagai bahan yang bersifat ekonomis, bahkan sering digunakan sebagai tungku dapur atau dibiarkan menumpuk, ini dapat menyebabkan polusi (Dhana *et al.*, 2019).

Tempurung kelapa memiliki komposisi kimia mirip dengan kayu, yang mengandung lignin, selulosa, dan hemiselulosa. Tempurung kelapa biasanya digunakan sebagai bahan pokok dalam pembuatan karbon. Hal ini dikarenakan tempurung kelapa merupakan bahan yang dapat menghasilkan nilai kalor sekitar 6500 – 7600 kkal/kg. Selain itu, tempurung kelapa juga cukup baik untuk dijadikan bahan baku dalam pembuatan karbon aktif karena memiliki kadar karbon yang cukup tinggi (Papatungan *et al.*, 2018).

Dalam kegiatan industri tempurung kelapa dijadikan sebagai bahan adsorpsi setelah diubah menjadi karbon aktif, selain itu tempurung kelapa dapat dimanfaatkan untuk pembuatan karbon aktif dalam bentuk arang. Arang aktif atau karbon aktif merupakan suatu kemampuan yang daya serapnya lebih tinggi dari arang pada umumnya. Karbon aktif atau arang aktif terdiri dari berbagai mineral yang dibedakan berdasarkan kemampuan daya serapnya (adsorpsi). Sumber bahan baku karbon aktif biasanya bersumber dari kayu, batu bara, arang tempurung kelapa, dan lignite (Reynold, 1997).

Karbon aktif adalah senyawa amorf yang dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon atau karbon yang diperlakukan secara khusus untuk mendapatkan daya serap yang tinggi. Karbon aktif diperoleh salah satunya dari arang tempurung kelapa. Karbon aktif diperoleh dengan mengaktivasi karbon yaitu suatu perlakuan terhadap karbon untuk memperbesar pori-pori dengan cara memecahkan ikatan hidrokarbon atau mengoksidasi molekul-molekul permukaan sehingga

karbon mengalami perubahan sifat, baik sifat fisika maupun sifat kimia yang menyebabkan luas permukaan bertambah besar dan terjadi peningkatan daya adsorpsi (Arsad *et al*, 2010).

Proses aktivasi merupakan suatu hal yang sangat penting yang harus diperhatikan dalam pembuatan karbon aktif selain bahan utamanya yaitu tempurung kelapa. Proses aktivasi sendiri merupakan suatu proses dalam mengelola karbon yang bertujuan untuk memperbesar pori-pori yaitu dapat dilakukan dengan cara memecahkan hidrokarbon atau mengoksidasi molekul-molekul permukaan sehingga karbon dapat mengalami perubahan secara fisik maupun secara kimia. Aktivasi secara fisika yakni proses pemutusan rantai karbon dari senyawa organik dengan bantuan panas, uap dan CO₂ yakni dengan menggunakan uap air, gas karbon dioksida, oksigen dan nitrogen. Sedangkan aktivasi secara kimia dilakukan dengan menambahkan zat kimia tertentu dalam arang yakni dengan menambahkan bahan pengaktif seperti H₃PO₄, ZnCl₂, HCl, H₂SO₄, CaCl₂, K₂S, NaCl dan lainnya (Dhidan, 2012).

METODE PENELITIAN

. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *experimental research*. Metode eksperimen bertujuan untuk meneliti pengaruh dari suatu perlakuan tertentu terhadap gejala suatu kelompok lain yang menggunakan perlakuan berbeda. Berikut adalah alat dan bahan yang dibutuhkan dalam melakukan penelitian potensi adsorben tempurung kelapa untuk meregenerasi minyak jelantah :

Alat :

- | | |
|------------------|----------------------|
| 1) Mortar alu | 8) Erlenmeyer |
| 2) Kertas Saring | 9) Corong kaca |
| 3) Oven | 10) Magnetic stirrer |
| 4) Beaker glass | 11) Statif dan klem |
| 5) Pipet | 12) Thermometer |
| 6) Gelas ukur | 13) Aluminium foil |
| 7) Labu ukur | 14) Kertas pH |

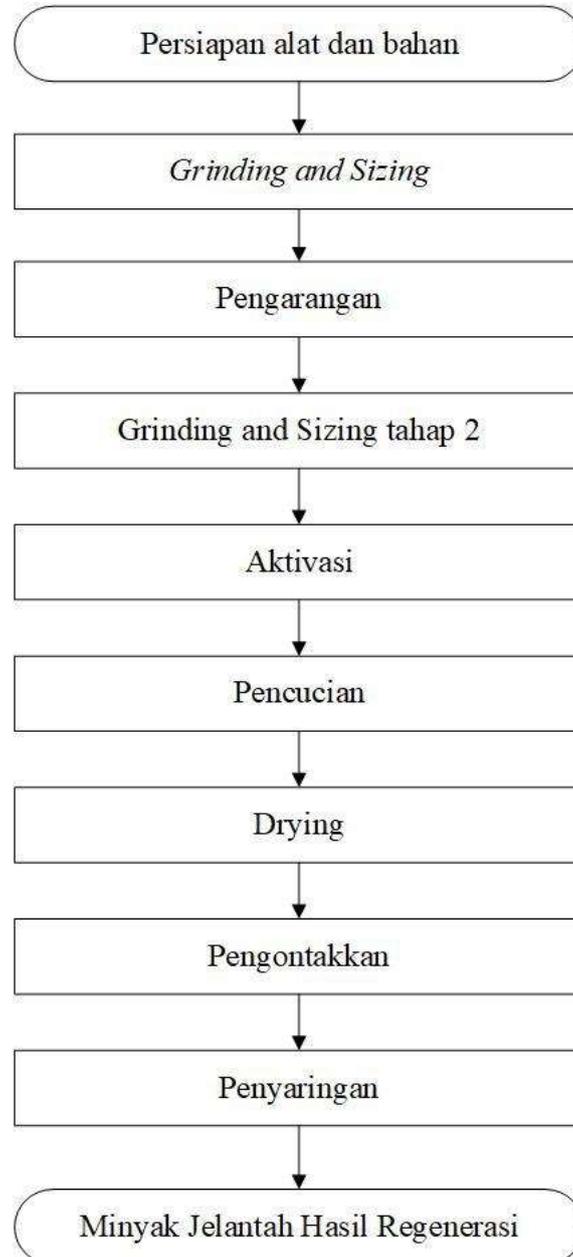
Bahan :

- | | |
|------------------------|-------------------|
| 1) Arang batok 45 gram | 2) HCl 2 N 250 ml |
|------------------------|-------------------|

Flowchart

Flowchart atau diagram alir digunakan untuk memudahkan interpretasi langkah-langkah pembuatan adsorben hingga regenerasi minyak jelantah. Diagram air disajikan dalam

bentuk yang sesuai dan berisikan langkah singkat suatu proses dalam membuat sesuatu. Berikut ini disajikan diagram alir dalam pembuatan adsorben tempurung kelapa untuk meregenerasi tempurung kelapa.



Berikut adalah tahapan-tahapan dalam meregenerasi minyak jelantah menggunakan adsorben :

1. Persiapan Alat dan Bahan

Siapkan batok kelapa kemudian bersihkan dari kotoran dan sabut yang masih menempel pada permukaan tempurung kelapa.

2. *Grinding and Sizing*

Lakukan pengecilan ukuran batok yang sudah dibersihkan, pengecilan tersebut dapat dilakukan salah satunya dengan menghancurkannya dengan palu.

3. Pengarangan

Sangrai tempurung kelapa yang sudah dilakukan pengecilan atau *grinding and sizing* hingga berwarna hitam.

4. *Grinding and Sizing* tahap 2

Kemudian tumbuk tempurung kelapa yang sudah berwarna kehitaman hingga halus kemudian saring hingga dihasilkan tempurung yang benar-benar halus.

5. Aktivasi

Lalu tambahkan HCl 2 N dengan cara mengambil HCl 37% (persen tersebut merupakan kadar HCl perdagangan) sebanyak 40 ml kemudian ditambahkan air suling sebanyak 210 ml, setelah itu dicampur dengan tempurung yang telah dihaluskan tadi.

6. Pencucian

Cuci dengan air suling hingga bersifat netral.

7. Drying

Keringkan lagi adsorben yang telah dicuci dengan cara dioven hingga benar-benar kering yang bertujuan untuk menghilangkan menghilangkan molekul-molekul air yang tidak terikat dengan arang aktif.

8. Pengontakkan

Setelah kering kemudian kontrakan adsorben dengan cara memanaskan minyak jelantah terlebih dahulu hingga mendidih lalu tambahkan adsorben dan aduklah hingga homogen menggunakan magnetic stirrer.

9. Penyaringan

Saringlah adsorben yang telah dicampur dengan minyak jelantah tadi menggunakan kertas saring.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian regenerasi minyak jelantah menggunakan adsorben tempurung kelapa bertujuan untuk menganalisis pengaruh fisik berupa warna pada minyak jelantah. Minyak

jelantah yang diperoleh dari aktivitas penggorengan di perumahan atau rumah tangga. *Pretreatment* proses regenerasi minyak jelantah adalah pengarangan dan aktivasi menggunakan asam klorida. Pemilihan asam sebagai aktivator bertujuan melarutkan pengotor-pengotor dalam pori-pori karbon, sehingga permukaan arang menjadi terbuka, dengan demikian daya serapannya menjadi lebih besar (Prabarini *et al*, 2013).

Parameter fisik yang ditinjau dari warna dan bau minyak jelantah setelah diadsorpsi menghasilkan warna yang lebih jernih dan bau yang tidak menyengat daripada minyak jelantah sebelum diadsorpsi. Hal tersebut dikarenakan kekeruhan minyak dapat berkurang karena disebabkan tempurung kelapa menyerap partikel-partikel penyebab kekeruhan (Rahayu *et al*, 2014). Menurut penelitian yang dilakukan (Lapailaka *et al*) 2019 tentang adsorpsi menggunakan tempurung kenari menyatakan bahwa semakin banyak adsorben yang ditambahkan minyak jelantah maka semakin jernih minyak jelantah hasil adsorpsi dikarenakan semakin bertambahnya situs aktif yang dipakai untuk memerangkap adsorbat. Minyak jelantah yang berwarna kuning hasil adsorpsi disebabkan karena karoten yang larut dalam minyak dan akibat adsorpsi dalam minyak tidak jenuh. Warna kuning tersebut merupakan oksidasi dan degradasi dari zat warna alamiah, sehingga sangat sulit untuk dihilangkan, timbulnya warna dapat diidentifikasi bahwa telah terjadi kerusakan pada minyak (Istighafaro, 2010). Berdasarkan pengamatan secara visual terdapat perubahan parameter fisik berupa warna terhadap minyak jelantah hasil adsorpsi yaitu warna yang dihasilkan semakin jernih.



Gambar 1. Perbedaan Minyak Jelantah sebelum dan sesudah diadsorpsi

Selain itu proses regenerasi minyak jelantah dengan adsorben tempurung kelapa dapat menurunkan kadar asam lemak bebas atau *Free Fatty Acid* (FFA). Menurut

(Rahayu *et, al*) 2014 Perlakuan adsorben yang tidak diarangkan dan dihilangkan ligninnya menghasilkan kadar FFA terendah dibandingkan perlakuan yang lain. Hal ini karena adsorben sabut dan tempurung kelapa tinggal mengandung selulosa yang kaya akan gugus -OH yg bersifat elektronegatif (basa) dan polar sehingga dapat berinteraksi dengan gugus $\pm\text{COOH}$ dari FFA yang bersifat elektropositif (asam) dan polar, penelitian tersebut menunjukkan penurunan kadar FFA sebesar 75,73% dari FFA awal yaitu 1,03%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penambahan adsorben tempurung kelapa berpotensi untuk meningkatkan kualitas minyak jelantah setelah dipakai berulang-ulang melalui proses adsorpsi. Minyak jelantah hasil adsorpsi memiliki warna yang lebih jernih dan kadar asam lemak bebas lebih rendah. Salah satu faktor yang berpengaruh dalam penyerapan warna pada minyak jelantah adalah banyaknya adsorben yang ditambahkan untuk mengadsorpsi warna pada minyak jelantah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada pihak-pihak yang turut andil dalam mendukung penelitian yang kami lakukan. Harapkan kami sebagai penulis semoga penelitian kami dapat memberikan dampak positif dan dapat berkontribusi secara nyata dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan peradaban.

DAFTAR REFERENSI

- Ardhany, S.D. & Lamsyiah. (2018). Tingkat Pengetahuan Pedagang Warung Tenda di Jalan Yos Sudarso Palangkaraya tentang Bahaya Penggunaan Minyak Jelantah bagi Kesehatan. *Jurnal Surya Medika*, 3(2), 62-68.
- Arsad, E., & Hamdi, S. (2010). Teknologi Pengolahan dan Pemanfaatan Karbon Aktif untuk Industri. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 2(2), 43-51. <http://dx.doi.org/10.24111/jrihh.v2i2.1146>
- Dhana, R.R. & Riza, A.K. (2019). Fly Ash Tempurung Kelapa sebagai Bahan Tambah pada Beton Non Struktural. *Jurnal Teknik Sipil*. 5(2), 121-127. <https://doi.org/10.35308/jts-utu.v5i2.1394>.
- Istighfaro, Nila (2010) Peningkatan kualitas minyak goreng bekas dengan Metode Adsorpsi menggunakan Bentonit–Karbon Aktif Biji Kelor (*Moringa oleifera*. Lamk). Undergraduate thesis, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Kataren, S. (1986). Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Universitas Indonesia : Salemba.

- Kusumastuti. 2004. Kinerja Zeolit dalam Memperbaiki Mutu Minyak Goreng Bekas. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 15(2), 141-144.
- Lapailaka, T., Besituba, N.R.B., & Cunha, T.M.D. (2019). Pemanfaatan Arang Aktif Tempurung Kenari (*Canarium Vulgare* Leenh) sebagai Adsorben pada Minyak Jelantah. 1st International Proceeding: Building Synergy on Diversity in The Borders “Embodying The Global Maritime Axis (Vol. 1 pp. 199-210).
- Paputungan, R., Nikmatin, S., Maddu, A., & Pari, G. (2018). Mikrostruktur Arang Aktif Batok Kelapa untuk Pemurnian Minyak Goreng Habis Pakai. *Jurnal Keteknikaan Pertanian* , 69-74.
- Prabarini, N. & Okayadnya, D.G., (2013). Penyisihan Logam Besi (Fe) pada Air Sumur dengan Karbon Aktif dari Tempurung Kemiri. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. 5(2), 33-41. <http://eprints.upnjatim.ac.id/id/eprint/6367>.
- Rahayu, L.H., Purnvati, S., & Sriyani, H.Y. (2014). Potensi Sabut dan Tempurung Kelapa sebagai Adsorben untuk Meregenerasi Minyak Jelantah. *Momentum*, 10(1), 47-53. <http://dx.doi.org/10.36499/jim.v10i1.964>.
- Reynold, T. D. (1997). *Theory and Practice of Water and WastewaterTreatment*.
- S. K. Dhidan. (2012). Removal of Phenolic Compuns from Aqueous Solution by Adsorption Onto Actived Carbons Prepared from Date Stones by Chemical Activation With FeCl 3. *Journal of Engineering*. 18(1), 63–77.