

ARANG AKTIF SERBUK GERGAJI KAYU JATI (*TECTONA GRANDIS L.F*) SEBAGAI BAHAN ADSORBEN PADA PEMURNIAN MINYAK JELANTAH**Nusratullah dan Sitti Aminah**Jurusan Pendidikan MIPA
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tadulako Palu**Abstract**

Used cooking oil can increase the potential for cancer in the body. Therefore, used cooking oil processing efforts were made to improve its quality by using activated charcoal adsorbent of Tectona Grandis L. F sawdust. This study aimed to improve the quality of used cooking oil through refinign by using charcoal adsorbent of Tectona Grandis L.f sawdust. used cooking oil samples were obtained from Ogoamas 1 Village, Sojol Utara District, Donggala Regency. Based on the results of testing the quality of the oil obtained, the water content was 0.22%, free fatty acid content was 0.25% peroxide number was 1.83 meq / Kg, the iodine number was 45, specific gravity was 0.900 g / mL and oil color clear oil with absorbance value was 0.031 A. Based on the quality of several parameters of cooking oil using activated charcoal of Tectona Grandis L.f sawdust, it has fulfilled the quality requirements of cooking oil according to SNI 3741-1995.

Keywords: Used cooking oil, tectona grandis l.f sawdust, activated charcoal.**PENDAHULUAN**

Minyak goreng sangat sulit dipisahkan dari kehidupan masyarakat. Selain berfungsi sebagai media penghantar panas, minyak goreng juga berfungsi sebagai penambah rasa gurih makanan serta memperbaiki cita rasa makanan dengan membentuk warna kuning kecoklatan pada saat penggorengan (Hidayati dkk., 2016). Namun tidak jarang sebagian masyarakat Indonesia menggunakan minyak goreng bekas pakai secara berulang-ulang dengan alasan penghematan, Menurut para ahli kesehatan minyak goreng hanya dapat digunakan dua sampai empat kali penggorengan (Barau dkk., 2015).

Penggunaan minyak goreng secara berulang-ulang pada suhu tinggi serta adanya interaksi dengan udara dan air ketika proses penggorengan akan menyebabkan terjadinya reaksi degradasi yang kompleks dalam minyak sehingga menghasilkan berbagai senyawa hasil reaksi. Reaksi degradasi ini mengakibatkan kualitas minyak menurun sehingga nilai gizi dari bahan pangan yang digoreng pun menurun. Minyak yang mengalami reaksi ini tidak dapat dipakai lagi (Barau dkk., 2015).

Minyak jelantah tidak layak pakai lagi karena mengakibatkan asam lemak yang terkandung dalam minyak akan semakin jenuh dan semakin lama waktu pemanasan maka kandungan asam lemak jenuh pun akan semakin meningkat. Sehingga pemakaian berulang pada minyak menyebabkan kerusakan mutu gizi pada makanan dan asam lemak esensial pada minyak tersebut dan akan berdampak buruk pada kesehatan masyarakat dan apabila minyak goreng bekas yang sudah tidak digunakan lagi dibuang kelingkungan, maka lingkungan juga akan ikut tercemar (Nurhasanah dkk., 2017).

Mengurangi resiko kesehatan dan pencemaran lingkungan akibat pemakaian minyak jelantah perlu dilakukan upaya pengolahan minyak jelantah

untuk meningkatkan kualitasnya. Salah satu metode untuk memperbaiki mutu minyak jelantah adalah dengan cara mengadsorpsi. Dalam upaya meregenerasi minyak jelantah telah dicoba mengadsorpsi komponen-komponen dalam minyak jelantah dengan menggunakan adsorben dari bahan alami, seperti arang aktif (Rahayu dkk., 2014).

Pemurnian minyak goreng menggunakan arang aktif dari limbah penggergajian merupakan salah satu alternatif yang dapat dikembangkan. Selain bahannya yang mudah didapatkan dan biaya yang dibutuhkan juga tidak banyak (Intan dkk., 2016).

Salah satu bahan baku yang dapat dikembangkan sebagai bahan arang aktif adalah serbuk gegaji kayu jati yang merupakan limbah dari pengolahan penggergajian (Wardani dkk., 2017). Limbah tersebut dapat menimbulkan masalah karena pada kenyataannya masih ada yang ditumpuk, dibuang ke aliran sungai, sehingga perlu dilakukan penanganan maksimal terhadap limbah serbuk gergajian ini agar tidak merusak lingkungan (Intan dkk., 2016). Salah satu pemanfaatan limbah serbuk gergaji kayu adalah dengan mengolah limbah tersebut menjadi adsorben pemurnian minyak jelantah, dimana sifat serbuk gergaji yang mudah menyerap air (Hamzah, 2016).

Minyak jelantah membahayakan bagi tubuh manusia serta potensi serbuk gergaji yang cukup besar menjadi arang aktif namun belum dimanfaatkan secara optimal maka dilakukan penelitian mengenai arang aktif serbuk gergaji kayu jati (*Tectona Grandis*) sebagai bahan adsorben pada pemurnian minyak jelantah.

METODE

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah pipet tetes, gelas ukur 50 mL dan 100 mL, gelas kimia 250 mL dan 1000 mL, Erlenmeyer 1000 mL, 125 mL dan 250 mL, labu ukur 100 mL dan 250

mL, batang pengaduk, spatula, cawan porselin, cawan krusibel, corong pisah 500 mL, botol semprot, lumpang dan alu, ayakan 70 mesh, magnetic stirrer, hot plate, desikator, oven, buret 50 mL, statif dan klem, pompa vakum, sentrifuge, rak tabung reaksi, piknometer 10 mL, penangas listrik, neraca digital, pH meter dan Spektrofotometer UV-Vis.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah minyak goreng bekas merek Kunci Mas (5 kali dipakai), serbuk gergaji kayu jati (*Tectona Grandis L.f*), indikator phenolphthalein (PP), aquades, ZnCl₂ 10%, campuran larutan CH₃COOH dan CHCl₃ (3:2), larutan Na₂S₂O₃ 0,01 N, larutan Na₂S₂O₃ 0,1 N kalium iodida (KI) jenuh, larutan indikator pati 1%, etanol 96%, NaOH 0,096 N, NaOH 15% dan reagen iodin bromida.

Preparasi sampel

Serbuk gergaji kayu jati dibersihkan dari pengotor, lalu mengeringkan dibawah sinar matahari sampai kering ± 1 jam. kemudian mengarangkannya sebanyak ± 3 kg dengan cara memasukkan serbuk gergaji ke dalam drum pembakaran, lalu membakarnya kemudian drum ditutup ± 11 jam. Mengeluarkan arang dari drum pembakaran. Setelah menjadi arang, lalu keringkan dibawah sinar matahari. Kemudian menghaluskan arang menggunakan lumpang dan alu, lalu mengayak arang menggunakan ayakan 70 mesh (Dzulhijjah, 2018).

Aktivasi arang serbuk gergaji kayu jati

Arang serbuk gergaji yang telah terbentuk dilanjutkan dengan proses aktivasi. Aktivasi arang diawali dengan menimbang 50 gram arang lalu memasukkan kedalam Erlenmeyer 1000 mL, kemudian menambahkan 250 mL larutan ZnCl₂ 10%. Selanjutnya diaktivasi dengan cara dipanaskan pada suhu 400°C menggunakan hot plate sambil diaduk menggunakan magnetic stirrer selama 1 jam (Hagemann dkk., 2018). Kemudian didiamkan selama 24 jam. Setelah itu, arang aktif disaring menggunakan pompa vakum lalu arang aktif dicuci dengan aquades sampai pH netral menggunakan pH meter. Selanjutnya arang aktif dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam lalu ditimbang (Nurhikmah, 2019).

Karakteristik arang aktif

Kadar air

Arang aktif ditimbang dengan teliti sebanyak 1 gram didalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya. Kemudian dikeringkan dalam oven pada temperatur 105°C selama kurang lebih 3 jam. Setelah itu didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Perlakuan yang sama diulangi sampai diperoleh berat konstan (Federation, 1986). Kadar air dapat ditentukan dengan rumus berikut.

$$\text{Kadar Air} = \frac{B-F}{B-G} \times 100\%$$

(Federation, 1986).

Dimana, B = Massa cawan arang mula-mula (gram); F = Massa cawan arang yang telah dikeringkan (gram); G = Massa cawan (gram).

Kadar abu

Arang aktif ditimbang dengan teliti sebanyak 1 gram dalam cawan yang telah diketahui beratnya. Kemudian mengabukan dalam tanur pada temperatur 700°C selama 1 jam. Setelah itu mendinginkan dalam desikator dan menimbanginya. Perlakuan yang sama diulangi sampai diperoleh bobot yang tetap (Federation, 1986). Kadar abu dapat ditentukan dengan rumus berikut.

$$\text{Kadar Abu} = \frac{F-G}{B-G} \times 100\%$$

(Federation, 1986).

Dimana, B = massa cawan arang mula-mula (gram); F = massa cawan dengan abu (gram); G = massa cawan (gram).

Proses pemurnian minyak jelantah

Penghilangan bumbu

Pemurnian minyak jelantah diawali dengan proses despicing. Ditimbang sebanyak 500 gram minyak jelantah kemudian ditambahkan air dengan komposisi minyak-air (1:1) kedalam gelas kimia 1000 mL, selanjutnya dipanaskan sampai air didalam gelas kimia tinggal setengahnya, kemudian lapisan minyak tersebut diambil dengan corong pisah selama 1 jam, kemudian fraksi air pada bagian bawah dipisahkan sehingga diperoleh fraksi minyak, selanjutnya dilakukan penyaringan dengan kain bersih untuk memisahkan kotoran yang tersisa (Ramdja dkk., 2010). Proses ini dilanjutkan dengan netralisasi melalui penambahan 10 mL NaOH 15% kedalam 100 mL minyak hasil despicing kemudian dipanaskan pada suhu 35°C menggunakan hot plate sambil diaduk menggunakan magnetik stirrer selama 10 menit. Selanjutnya disaring menggunakan centrifuge untuk memisahkan filtrat dan residunya (Novitriani, 2015).

Adsorbsi minyak jelantah

Sebanyak 50 mL minyak hasil proses netralisasi dimasukkan kedalam gelas kimia 250 mL, lalu ditambahkan adsorben sebanyak 5 gram. Kemudian dipanaskan diatas hot plate sambil diaduk menggunakan magnetic stirrer, suhu dijaga pada rentang 120-130°C selama 60 menit. Setelah itu minyak segera dipisahkan menggunakan centrifuge, kemudian saring menggunakan pompa vakum (Puspita & Tjahjani, 2018).

Analisis kualitas minyak

Kadar air

Krusibel dicuci bersih dan dikeringkan lalu dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit. Selanjutnya didinginkan dalam desikator selama 15 menit. Kemudian krusibel ditimbang

dan dicatat bobotnya. Perlakuan ini diulang sampai diperoleh bobot yang tepat. Selanjutnya sampel minyak jelantah dimasukkan kedalam krusibel sebanyak 1 gram dan dipanaskan lagi pada oven dengan suhu 105°C selama 1 jam, lalu didinginkan dalam desikator selama 15 menit. Perlakuan ini dilakukan sebanyak 3 kali (Barau dkk., 2015). Kadar air dapat ditentukan dengan rumus berikut.

$$\text{Kadar air} = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100\%$$

(Barau dkk., 2015)

Dimana, m_1 = bobot cuplikan (gram); m_2 = bobot cuplikan setelah pengeringan (gram).

Asam lemak bebas

Sebanyak 5 gram minyak jelantah dimasukkan kedalam Erlenmeyer 125 mL, lalu dilarutkan dalam 25 mL etanol 96% dan dipanaskan pada suhu 75°C selama 10 menit kemudian dinginkan, selanjutnya menambahkan indikator PP sebanyak 3 tetes. Sampel diaduk selama 30 detik kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,096 N. Titrasi dihentikan jika larutan titrat berubah warna menjadi warna merah muda yang bertahan tidak kurang dari 10 detik. Perlakuan ini dilakukan sebanyak 2 kali (Sulistiyowati & Aajilaini, 2017). Kadar asam lemak bebas dapat ditentukan dengan rumus berikut.

$$\text{Asam Lemak Bebas} = \frac{V \times N \times A}{m \times 1000} \times 100\%$$

(Sulistiyowati & Aajilaini, 2017).

Dimana, V = Volume NaOH yang digunakan untuk titrasi (mL); N = Normalitas NaOH; A = Berat molekul asam laurat ; m = Berat sampel (g).

Bilangan peroksida

Ditimbang sebanyak 3 gram minyak jelantah dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 mL, kemudian ditambahkan 15 mL larutan asam asetat-klorofom (3:2), dikocok hingga homogen, selanjutnya ditambahkan 0,5 mL larutan KI jenuh dan diamkan selama 2 menit. Kemudian ditambahkan 15 mL aquades. Campuran dititrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,01 N sampai warna kuning hampir hilang lalu titrat ditambahkan 0,5 mL larutan amilum 1% dan dititrasi kembali sampai warna biru mulai hilang. Perlakuan ini dilakukan sebanyak 2 kali (Suroso, 2013). Bilangan peroksida dapat ditentukan dengan rumus berikut.

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{V \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 1000}{m (g)}$$

(Suroso, 2013).

Dimana, V = Volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ yang digunakan untuk titrasi; N = Normalitas $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$; m = Berat sampel (g).

Bilangan iod

Sebanyak 0,5 gram minyak ditimbang dan dimasukkan kedalam Erlenmeyer 250 mL yang tertutup. Tambahkan 10 mL klorofom dan 25 mL reagen iodin bromida lalu diamkan diruang gelap selama 30 menit. Tambahkan 10 mL larutan KI 15% dan aquades yang telah dididihkan sebanyak 100 mL. kemudian segera dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N sampai larutan berwarna kuning pucat. Setelah itu tambahkan 2 mL larutan amilum 1% dan titrasi dilanjutkan hingga warna biru pada larutan hilang. Perlakuan ini dilakukan sebanyak 2 kali (Rahayu dkk., 2014). Bilangan iod dapat ditentukan dengan rumus berikut.

$$\text{Bilangan Iod} = \frac{(B-S) \times N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 12,691}{m (g)}$$

(Rahayu dkk., 2014).

Dimana, B = Banyaknya $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N yang dipakai pada titrasi blanko; S = Banyaknya $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N yang dipakai pada titrasi sampel; V = Volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ yang digunakan untuk titrasi; N = Normalitas $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$; m = Berat sampel (g)

$$12,691 = \frac{\text{bobot atom iodium}}{10}$$

Berat jenis

Piknometer dicuci bersih dan dikeringkan lalu sampel minyak ditimbang dengan teliti didalam piknometer 10 mL yang telah diketahui beratnya. Perlakuan ini dilakukan sebanyak 2 kali (Buchori dkk., 2018). Berat jenis dapat ditentukan dengan rumus berikut.

$$\text{Berat Jenis} = \frac{b - a}{v}$$

(Buchori dkk., 2018).

Dimana, a = berat piknometer kosong (gram); b = berat piknometer kosong + sampel minyak (gram); v = volume piknometer.

Kejernihan atau warna minyak

Kejernihan atau warna minyak diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-VIS. Sampel minyak jelantah dimasukkan kedalam kuvet. Setelah itu diukur absorbansinya pada panjang gelombang 580 nm dengan menggunakan minyak yang belum digunakan sebagai blanko. Perlakuan ini dilakukan sebanyak 2 kali (Dzulhijjah, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik arang aktif

Penelitian ini diawali dengan membuat arang aktif sebagai adsorben pada minyak jelantah. Proses pembuatan arang dari serbuk gergaji kayu meliputi tiga tahap yaitu dehidrasi, karbonisasi dan aktivasi. Pada proses dehidrasi sampel serbuk gergaji kayu jati dikeringkan dibawah sinar matahari selama ± 1 hari, dimana pengeringan ini bertujuan untuk menghilangkan air yang terkandung dalam serbuk gergaji kayu jati. Selanjutnya pada tahap kedua yaitu proses karbonisasi, pada tahap ini serbuk gergaji kayu jati

diarrangkan menggunakan drum pembakaran. Hal ini dilakukan agar dalam proses karbonisasi dapat dipantau dengan baik sehingga arang yang dihasilkan optimal dan tidak menjadi abu. Tahap terakhir yaitu proses aktivasi. Aktivasi arang diawali dengan menimbang 50 gram arang lalu memasukkan kedalam elenmeyer 1000 mL, kemudian menambahkan 250 mL $ZnCl_2$ 10% lalu diaktivasi dengan cara dipanaskan pada suhu $400^\circ C$ sambil diaduk menggunakan *magnetic stirrer* selama 1 jam. Aktivasi adalah suatu perlakuan terhadap arang yang bertujuan untuk memperbesar pori yaitu dengan cara memecahkan ikatan hidrokarbon atau mengoksidasi molekul-molekul permukaan sehingga arang mengalami perubahan baik fisika maupun kimia, yaitu luas permukaannya bertambah besar dan berpengaruh terhadap daya adsorpsi (Saputro & Retnaningrum, 2016). Zat aktivator yang digunakan adalah larutan $ZnCl_2$ 10%. Pengaktifan menggunakan $ZnCl_2$ dapat meningkatkan mutu arang aktif. Hal ini mengacu pada penelitian yang telah dilakukan oleh Fernandez & Delgado (1994) yang menyatakan bahwa karbon aktif hasil pengaktifan kimiawi dengan $ZnCl_2$ memiliki kapasitas adsorpsi lebih tinggi.

Kadar air

Salah satu syarat dari arang aktif adalah kadar air. Tujuan pengukuran kadar air adalah untuk mengetahui sifat higroskopis arang aktif serbuk gergaji kayu jati. Kadar air yang tinggi akan menutup pori-pori arang sehingga dapat mengurangi daya adsorpsi arang aktif. Kadar air rata-rata arang aktif yang diperoleh adalah 3,70%. Berdasarkan hasil yang diperoleh, kadar air arang aktif serbuk gergaji kayu jati relatif rendah dan sesuai dengan syarat arang aktif yang baik menurut Standar Industri Indonesia (SII No. 0258-79), syarat kadar air yang baik adalah maksimal 15%.

Kadar abu

Parameter lainnya untuk syarat arang aktif adalah kadar abu. Tujuannya adalah untuk menentukan jumlah kadar abu arang aktif serbuk gergaji kayu jati. Penetapan kadar abu arang aktif dilakukan untuk mengetahui kandungan oksida

logam dalam arang aktif. Abu yang berlebihan akan menyebabkan terjadinya penyumbatan pori arang aktif sehingga luas permukaan arang aktif menjadi berkurang. Kadar abu rata-rata yang diperoleh adalah 1,95%. Berdasarkan hasil yang diperoleh, kadar abu arang aktif serbuk gergaji kayu jati rendah dan sesuai dengan syarat arang aktif yang baik menurut Standar Industri Indonesia (SII No. 0258-79), dimana syarat kadar abu yang baik adalah maksimal 10%.

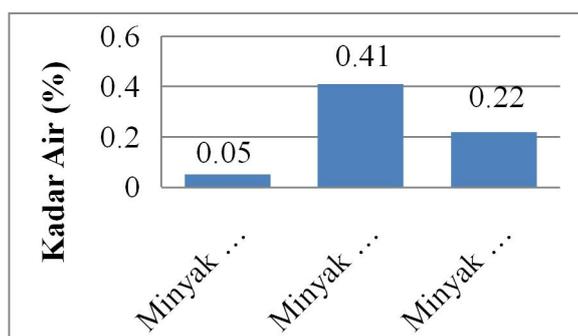
Analisis kualitas minyak jelantah

Langkah awal untuk menganalisis minyak jelantah adalah dengan pemurnian minyak jelantah. Proses pemurnian minyak jelantah pada penelitian ini dilakukan 3 yaitu proses penghilangan bumbu (*despicing*), netralisasi, proses pemucatan (*bleaching*). Proses penghilangan bumbu adalah proses yang bertujuan untuk menghilangkan partikel halus tersuspensi seperti protein, karbohidrat, garam, gula dan bumbu rempah-rempah, tanpa mengurangi jumlah asam lemak bebas dalam minyak. Selanjutnya dilanjutkan dengan proses netralisasi, Proses netralisasi adalah proses untuk memisahkan asam lemak bebas dari minyak dengan cara mereaksikan asam lemak bebas dengan basa sehingga membentuk sabun. Selanjutnya dilanjutkan dengan proses *bleaching*, Proses *bleaching* adalah proses pemurnian untuk menghilangkan zat-zat warna yang tidak disukai dengan menggunakan adsorben. Adsorben yang digunakan dalam penelitian ini adalah arang aktif serbuk gergaji kayu jati. Proses *bleaching* pada penelitian ini dilakukan dengan menambahkan arang aktif serbuk gergaji kayu jati (Masyithah dkk., 2018).

Kadar air

Kadar air minyak merupakan salah satu parameter untuk menentukan tingkat kemurnian minyak dan berhubungan dengan kekuatan daya simpannya, bau dan rasa. Kadar air berperan dalam proses oksidasi maupun hidrolisis minyak yang akhirnya dapat menyebabkan ketengikan. Semakin tinggi kadar air, minyak akan semakin cepat tengik (Barau dkk., 2015).

Data hasil penelitian kadar air disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Kadar Air Minyak Murni, Minyak Jelantah dan Minyak Hasil Adsorpsi

Berdasarkan gambar 1 menunjukkan bahwa minyak murni dengan kadar air 0,05% telah memenuhi ketentuan SNI, minyak jelantah memiliki kadar air yang tinggi dengan rata-rata 0,41% dan pada minyak jelantah yang telah teradsorpsi mengalami penurunan kadar air dengan nilai rata-rata sebesar 0,22%. Pada penelitian ini, minyak hasil adsorpsi memiliki kadar air yang rendah dan telah sesuai dengan ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI). Kadar air sesuai SNI 3741-1995 adalah maksimal 0,3%.

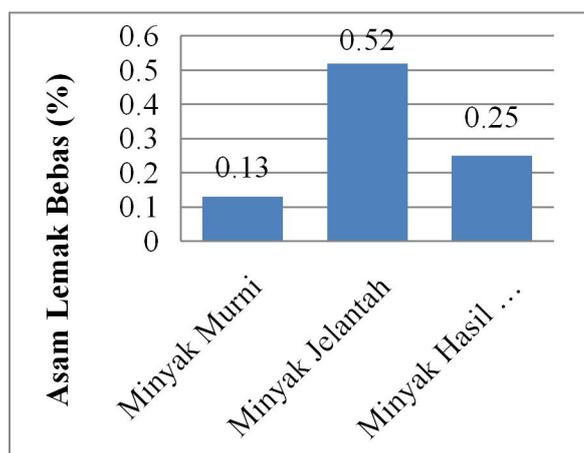
Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Zulkifli dkk., (2018) pada pemanfaatan arang aktif dari kulit pisang kepok sebagai adsorben dengan waktu kontak 6 jam dan menggunakan ukuran partikel terbaik yaitu 140 mesh. Diperoleh nilai kadar air yaitu 0,47%. Adsorben kulit pisang yang digunakan dalam penelitian ini mampu menyerap kadar air dalam minyak goreng, semakin halus adsorben yang digunakan kadar air dalam minyak

berkurang. Waktu penyerapan juga mempengaruhi penurunan kadar air, semakin lama waktu penyerapan semakin tinggi penurunan kadar air. Dalam penelitian ini jumlah kadar air yang diperoleh lebih tinggi.

Asam lemak bebas

Bilangan asam adalah ukuran dari jumlah asam lemak bebas, serta dihitung berdasarkan berat molekul dari asam lemak atau campuran asam lemak. Semakin tinggi kadar asam lemak bebas pada minyak menunjukkan bahwa semakin menurunnya kualitas minyak goreng. Hal ini dikarenakan minyak mengalami reaksi hidrolisis yang mengakibatkan kerusakan oleh adanya kandungan air dan menyebabkan terbentuknya asam lemak bebas dan gliserol (Hidayati dkk., 2016).

Data hasil penelitian kadar asam lemak bebas disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Kadar Asam Lemak Bebas Minyak Murni, Minyak Jelantah dan Minyak Hasil Adsorpsi

Pada gambar 2 menunjukkan bahwa minyak murni memiliki kadar asam lemak bebas dengan rata-rata sebesar 0,13%, minyak jelantah memiliki kadar asam lemak bebas rata-rata sebesar 0,52% dan minyak jelantah hasil adsorpsi mengalami penurunan kadar asam lemak bebas dengan rata-rata sebesar 0,25%. Berdasarkan hasil pengukuran asam lemak bebas pada minyak kemasan dan minyak hasil adsorpsi telah memenuhi ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI).

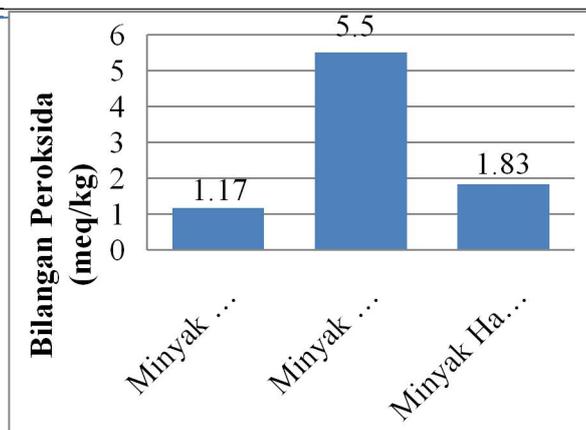
Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Zulkifli dkk., (2018) pada pemanfaatan arang aktif dari kulit pisang kepok sebagai adsorben yang menggunakan waktu kontak 6 jam dan ukuran partikel terbaik yaitu 140 mesh. Diperoleh nilai asam lemak bebas 0,65%. Dapat diketahui bahwa semakin lama waktu penyerapan lemak bebas, penurunan asam lemak lebih besar. Ukuran partikel juga mempengaruhi penurunan asam lemak bebas

karena ukuran partikel terkait dengan luas permukaan. Ukuran partikel arang aktif yang lebih kecil adalah luas permukaan yang lebih besar, sehingga kecepatan adsorpsi meningkat dan dapat menyerap lebih baik dalam penelitian ini jumlah yang diperoleh lebih tinggi.

Bilangan peroksida

Bilangan peroksida adalah nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak. Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida. Peroksida ini dapat ditentukan dengan metode iodometri (Hidayati dkk., 2016). Semakin tinggi bilangan peroksida, makin besar pula derajat kerusakan pada minyak (Barau dkk., 2015).

Data hasil penelitian bilangan peroksida disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Bilangan Peroksida Minyak Murni, Minyak Jelantah dan Minyak Hasil Adsorpsi

Berdasarkan gambar 3 menunjukkan bahwa minyak murni memiliki bilangan peroksida dengan rata-rata sebesar 1,17 meq.kg, pada minyak jelantah bilangan peroksida rata-rata sebesar 5,50 meq.kg, dan ketika minyak jelantah diadsorpsi terjadi penurunan bilangan peroksida dengan rata-rata sebesar 1,83 meq.kg. Berdasarkan hasil yang diperoleh minyak murni telah memenuhi ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI), minyak jelantah memiliki bilangan peroksida yang besar dan tidak sesuai dengan ketentuan SNI namun ketika diadsorpsi terjadi penurunan bilangan peroksida yang sesuai dengan SNI.

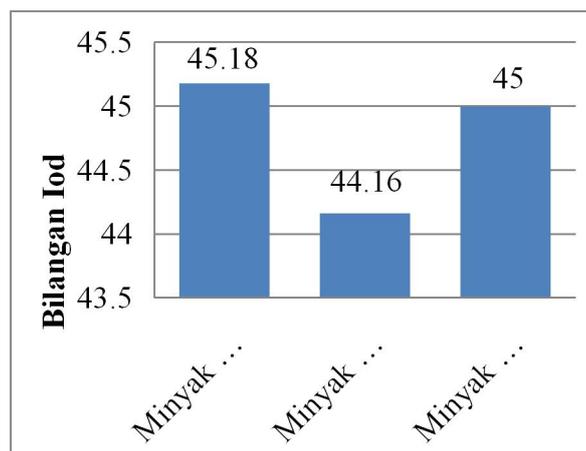
Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Buchori dkk., (2018) pada pemurnian minyak goreng bekas menggunakan karbon aktif adsorben dari durian peel sebagai adsorben yang menggunakan waktu kontak 150 menit dan berat

adsorben 6 gram. Diperoleh nilai bilangan peroksida yaitu 0,902 meq.kg. Dapat diketahui bahwa semakin lama waktu penyerapan peroksida penurunan bilangan peroksida lebih besar, dalam penelitian ini jumlah yang diperoleh lebih rendah.

Bilangan iod

Bilangan iodin merupakan salah satu parameter penentuan mutu dari minyak atau lemak. Bilangan iodin menyatakan ukuran ketidakterjenuhan minyak atau lemak dan berkaitan dengan kandungan asam lemak tidak jenuh dalam minyak atau lemak. Semakin besar bilangan iod maka semakin bagus kualitas minyak karena semakin banyak pula asam lemak tidak jenuh pada minyak (Rahayu dkk., 2014).

Data hasil penelitian bilangan iod disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Bilangan Iod Minyak Murni, Minyak Jelantah dan Minyak Hasil Adsorpsi

Berdasarkan gambar 4 menunjukkan bahwa minyak murni memiliki bilangan iod lebih besar yaitu 45,18 dibandingkan minyak jelantah yaitu 44,16. Hal ini menunjukkan bahwa minyak murni memiliki asam lemak tidak jenuh yang tinggi dibandingkan minyak jelantah. Pada minyak jelantah yang telah diadsorpsi terjadi peningkatan bilangan iod yaitu 45 yang artinya terjadi peningkatan kualitas minyak jelantah setelah

diadsorpsi dan telah memenuhi ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Rachmat dkk., (2018) pada pemurnian minyak jelantah menggunakan arang aktif dari sekam padi sebagai adsorben yang menggunakan aktivasi terbaik yaitu KOH 5% dan 10% dan menggunakan perendaman terhadap minyak dan arang selama 22 jam. Diperoleh nilai bilangan iod yaitu 2,182.

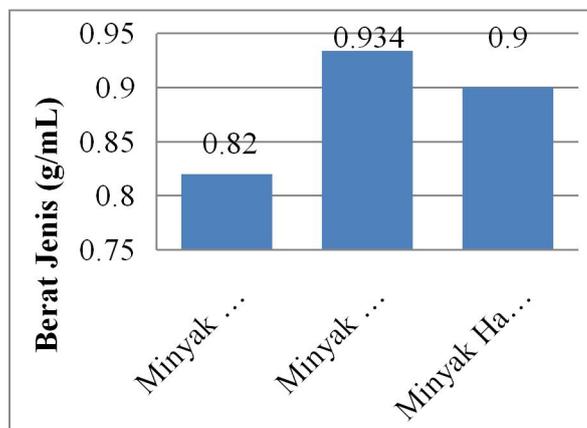
Dapat diketahui bahwa penurunan bilangan iodium juga dipengaruhi oleh waktu kontak minyak jelantah dan arang aktif. Semakin lama perendaman semakin berkurang daya serap arang aktif terhadap pemurnian minyak jelantah, dalam penelitian ini jumlah yang diperoleh lebih rendah.

Berat jenis

Berat jenis adalah Salah satu sifat penting parameter penentu kualitas minyak. Hasil perbandingan antara berat minyak dan berat air

pada volume air dan minyak yang sama adalah nilai berat jenis. Terdapat hubungan antara nilai berat jenis terhadap fraksi berat tiap-tiap komponennya. Nilai fraksi berat berbanding lurus terhadap densitas minyak. Penentuan berat jenis dilakukan dengan menggunakan piknometer, Berat jenis normal minyak adalah $0,900 \text{ g/cm}^3$ (Ariani & Gumay, 2017).

Data hasil penentuan berat jenis disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Penentuan Berat Jenis Minyak Murni, Minyak Jelantah dan Minyak Hasil Adsorpsi

Berdasarkan gambar 5 menunjukkan bahwa minyak yang diadsorpsi dengan arang aktif serbuk gergaji kayu jati lebih rendah berat jenisnya yaitu $0,900 \text{ g/mL}$ dibandingkan dengan nilai berat jenis dari minyak jelantah yaitu $0,934 \text{ g/mL}$. Hal ini menunjukkan bahwa minyak yang diadsorpsi dengan arang aktif serbuk gergaji kayu jati lebih baik. Sedangkan untuk nilai minyak murni yaitu $0,820 \text{ g/mL}$. Dari analisis kepadatan minyak menunjukkan bahwa minyak hasil adsorpsi telah memenuhi ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu $0,900 \text{ gr/mL}$.

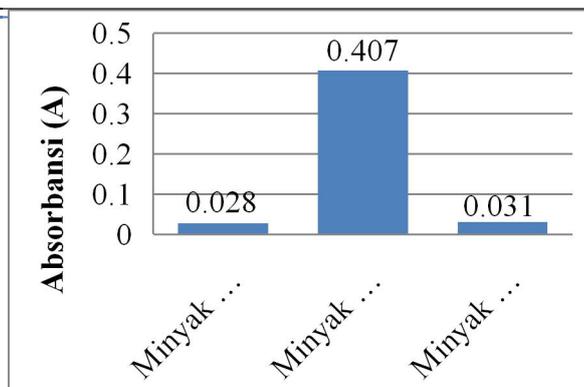
Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Buchori dkk., (2018) pada pemurnian minyak goreng bekas menggunakan karbon aktif adsorben dari durian peel sebagai adsorben yang menggunakan waktu kontak 150 menit dan berat adsorben 6 gram. Diperoleh nilai berat jenis yaitu $0,909 \text{ g/mL}$, dalam penelitian ini jumlah yang diperoleh lebih rendah. Dapat diketahui bahwa semakin lama waktu penyerapan penurunan kerapatan minyak lebih besar. Penurunan ini karena adsorben telah mengadsorpsi sejumlah besar kotoran yang terkandung dalam minyak

goreng bekas, oleh karena itu ikatan molekul dalam minyak menjadi berkurang sehingga menghilangkan bau dan pewarnaan gelap pada minyak, penentuan kepadatan dipengaruhi oleh kadar air dan tingkat kotoran yang melekat pada minyak.

Warna

Lemak atau minyak mengandung zat-zat warna yang dapat menyerap spektrum cahaya. Warna ini menentukan mutu minyak dan lemak. Untuk penentuan sifat-sifat ini digunakan alat spektrofotometer misalnya spektroskop emisi, spektroskop fluorescence, atau spektroskop adsorpsi. Kejernihan yang tinggi pada minyak menunjukkan bahwa pengotor-pengotor yang terdapat pada minyak tersebut semakin kecil. Warna minyak semakin gelap diperlihatkan dengan nilai absorbansi yang tinggi (Rahayu dkk., 2014).

Data hasil penentuan kejernihan atau warna minyak menggunakan spektrofotometer UV-Vis bilangan iod disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Penentuan Warna Minyak Murni, Minyak Jelantah dan Minyak Hasil Adsorpsi

Berdasarkan gambar 6 menunjukkan bahwa minyak yang diadsorpsi dengan arang aktif serbuk gergaji kayu jati lebih rendah nilai absorbansinya yaitu 0,031 A dibandingkan dengan nilai absorbansi dari minyak jelantah yaitu 0,407 A. Hal ini menunjukkan bahwa minyak yang diadsorpsi dengan arang aktif serbuk gergaji kayu jati lebih jernih. Sedangkan untuk nilai absorbansi minyak murni yaitu 0,028 A.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Arang aktif serbuk gergaji kayu jati dapat dijadikan sebagai adsorben pada pemurnian minyak jelantah.
2. Kualitas beberapa parameter minyak hasil pemurnian dengan arang aktif serbuk gergaji kayu jati telah memenuhi syarat mutu minyak goreng menurut SNI 3741-1995 dengan kadar air 0,41%, kadar asam lemak bebas 0,25%, bilangan peroksida 1,83 meq.kg, bilangan iod 45, berat jenis 0,900 g/mL dan warna minyak jernih dengan nilai absorbansinya 0,031 A.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu penelitian ini, khususnya kepala Laboratorium Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan dan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako, sehingga penelitian ini berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, T., & Gumay, O. P. U. (2017). Pengaruh adsorben terhadap kualitas fisik minyak. *Science and Physics Education Journal (SPEJ)*, 1(1), 1–6.
- Barau, F., Nuryanti, S., & Pursitasari, D. (2015). Minyak jelantah noni (*Morinda citrifolia* L.) fruit as adsorbent for cooking oil. *J. Akademika Kim*, 4(1), 8–16.
- Buchori, L., Ubay, D. L., & Syahidah, K. (2018). Biodiesel production from waste cooking oil purified with activated charcoal of salak peel. *Journal Reaktor*, 18(3), 149–154.
- Dzulhijah, R. (2018). Pemanfaatan limbah kulit durian (*Durio zibethinus murr*) sebagai arang aktif pada pemurnian minyak jelantah. *Skripsi: Palu Universitas Tadulako*.
- Federation, E. C. O. C. M. (1986). *Test method for Activated Carbon*. European Council Of Chemical Manufacturers' Federation.
- Fernandez, E. C., & Delgado, T. S. (1994). Charcoal and activated charcoal from coconut husks. *Philippine Technology Journal*, 19(3), 59–66.
- Hagemann, N., Spokas, K., Schmidt, H. P., Kägi, R., Böhler, M. A., & Bucheli, T. D. (2018). Activated carbon, biochar and charcoal: Linkages and synergies across pyrogenic carbon's ABCs. *Journal Water (Switzerland)*, 10(2), 1–19.
- Hamzah, S. (2016). Pengaruh penambahan abu serbuk gergaji kayu jati putih, dan abu sampah organik terhadap kuat tekan dan daya serap air batu bata merah. *Skripsi: Palu Universitas Tadulako*.
- Hidayati, F. C., Masturi, & Yulianti, I. (2016). Purification of used cooking oil (Used) by using corn charcoal. *JIPF (Journal of Physics Education)*, 1(2), 67–70.
- Intan, D., Said, I., & Abram, H. (2016). Pemanfaatan biomassa serbuk gergaji sebagai penyerap logam timbal. *J. Akademika Kim*, 5(4), 166–171.
- Masyithah, C., Aritonang, B., & Gultom, E. (2018). Pembuatan arang aktif dari limbah kulit durian sebagai adsorben pada minyak goreng bekas untuk menurunkan kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida. *Jurnal Kimia Saintek Dan Pendidikan*, 11(2), 66–75.
- Novitriani, K. (2015). Pemurnian minyak goreng bekas. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, 9(1), 101.
- Nurhasanah, S., Wulandari, N., Munarso, S. J., & Hariyadi, P. (2017). Stabilitas oksidasi lipida terstruktur berbasis minyak kelapa dan minyak kelapa sawit. *Jurnal Buletin Palma*, 18(2), 53–62.
- Nurhikmah. (2019). Pemanfaatan arang aktif dari

- kulit kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) sebagai adsorben logam kadmium (Cd). *Skripsi*: Palu Universitas Tadulako.
- Puspita, K. C., & Tjahjani, S. (2018). Application of activated carbon from keluwak shell (*Pangium edule*) as adsorben for waste cooking oil purification. *UNESA Journal of Chemistry*, 7(1), 1–7.
- Rachmat, D., Mawarani, L. J., & Risanti, D. D. (2018). Utilization of cacao pod husk (*Theobroma cacao* L.) as activated carbon and catalyst in biodiesel production process from waste cooking oil. *Journal IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 299(1), 1–9.
- Rahayu, L. H., Purnavita, S., & Sriyana, H. Y. (2014). Potensi sabut dan tempurung kelapa sebagai adsorben untuk meregenerasi minyak jelantah. *Jurnal Kimia Industri*, 10(1), 39–55.
- Ramdja, A. F., Febrina, L., & Krisdianto, D. (2010). Pemurnian minyak jelantah menggunakan ampas tebu sebagai adsorben. *Jurnal Teknik Kimia*, 17(1), 7–14.
- Saputro, S., & Retnaningrum, A. (2016). Aplikasi karbon aktif dari serbuk gergaji kayu jati (*Tectona grandis* L.f.) sebagai adsorben ion logam pb (II) dan analisisnya menggunakan solid-phase spectrophotometry (sps). *Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia (JKPK)*, 1(2), 23–32.
- Sulistiyowati, R., & Aajilaini, S. Al. (2017). Pengaruh penambahan bawang merah (*Allium ascalonicum*) terhadap penurunan bilangan peroksida dalam minyak jelantah. *Jurnal Kesehatan Pena Medika*, 7(2), 92–105.
- Suroso, A. S. (2013). Kualitas minyak goreng habis pakai ditinjau dari bilangan peroksida, bilangan asam dan kadar air. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 3(2), 77–88.
- Wardani, K., Jumiati, & Sari, D. (2017). Utilization of waste wood saws as mushroom planting media and patchwork to material in packaging fung-cube. *Journal Proceeding Biology Education Conference*, 14(1), 83–87.
- Zulkifli, Z., Rihayat, T., Suryani, S., Facraniah, F., Habibah, U., Audina, N., Fauzi, T., Nurhanifa, N., Zaimahwati, Z., & Rosalina, R. (2018). Purification process of jelantah oil using active chorcoal kepok's banana. *Journal AIP Conference Proceedings*, 20(49), 1–6.