

PENGUNAAN LIMBAH GERGAJIAN KAYU SENGON SEBAGAI BAHAN ADSORBEN PADA PEMURNIAN MINYAK GORENG BEKAS

Prianggo Adhi Kurniawan.¹, Siman Suwadi², Hastanto Bowo Woesono.²

¹Mahasiswa Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Yogyakarta

²Dosen Fakultas Kehutanan Instiper Pertanian Yogyakarta

ABSTRAK

Penelitian pemanfaatan limbah gergajian kayu sengon sebagai arang aktif untuk pemurnian minyak goreng bekas bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi bahan aktivator dan perbedaan massa arang aktif terhadap kemampuan adsorpsi arang aktif dalam peningkatan kualitas minyak goreng bekas terdegradasi akibat penggunaan berulang.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi bahan aktivator dalam pembuatan arang aktif (K) terdiri dari 2 perlakuan yaitu 5% dan 10%. Faktor kedua adalah massa arang aktif (M) limbah gergajian kayu sengon yang terdiri dari 3 perlakuan yaitu 5 gram, 7,5 gram, dan 10 gram. Parameter karakteristik arang aktif meliputi kadar air dan daya serap iodin, parameter kualitas minyak goreng berupa bilangan asam, bilangan peroksida, dan kejernihan warna.

Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi bahan aktivator tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air arang aktif, bilangan asam, namun tidak berpengaruh nyata terhadap daya serap iodin, bilangan peroksida dan kejernihan warna setelah adsorpsi. Massa arang aktif berpengaruh nyata terhadap bilangan asam, bilangan peroksida namun tidak berpengaruh nyata terhadap kejernihan warna minyak goreng bekas setelah adsorpsi. Berdasarkan hasil penelitian dihasilkan perlakuan terbaik yaitu arang aktif dengan konsentrasi bahan aktivator 10 % dengan kadar air 11,24 % dan daya serap iodin sebesar 345,05 mg/gram. Pada peningkatan kualitas minyak goreng bekas perlakuan terbaiknya adalah arang aktif konsentrasi bahan aktivator 5% dengan massa 10 gram dengan persentase kemampuan penyerapan bilangan asam sebesar 64,70 %, bilangan peroksida sebesar 72,58 %, dan peningkatan kejernihan warna minyak sebesar 52,39 %, arang aktif dan kualitas minyak goreng yang dihasilkan belum memenuhi SNI.

Kata Kunci: minyak goreng bekas, limbah gergajian, arang aktif, kapasitas adsorpsi.

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Melihat perkembangan usaha tempat makan yang amat pesat menimbulkan permasalahan baru dari sisi limbah yang mereka hasilkan dan tentunya tidak terbilang sedikit dampak yang dapat ditimbulkan apabila limbah produksi tersebut juga dapat menjadi ancaman yang serius bagi lingkungan sekitar dan kesehatan apabila tidak dapat diolah lagi menjadi sesuatu yang bermanfaat dan memiliki peningkatan nilai. (Simbolon, 2014 dalam Asihita, 2017).

Sebagian besar produksi minyak goreng di Indonesia dihasilkan dari kelapa sawit. Diperkirakan hingga tahun 2020, jumlah produksi minyak sawit dengan skala besar mencapai angka produksi 236 juta ton. Penggunaan minyak goreng secara berulang dengan suhu tinggi berkisar 160-180°C dan adanya kontaminasi dengan udara menyebabkan terjadinya reaksi penurunan kualitas minyak yang sangat kompleks (hidrolisis, polimerisasi, dan oksidasi) sehingga dihasilkanlah berbagai macam senyawa dari hasil reaksi tersebut. (Kalapathy dan Proctor dalam Asihita, 2017).

Penanganan yang tepat bagi limbah minyak goreng dapat mengurangi resiko terjadinya pencemaran lingkungan dan masalah kesehatan untuk kemudian dimanfaatkan lebih optimal menjadi berbagai macam produk olahan. Proses pemurnian merupakan salah satu upaya dalam peningkatan kembali kualitas limbah minyak goreng. Pemisahan produk hasil degradasi minyak (asam lemak bebas, senyawa peroksida, aldehida, dan keton) merupakan konsep dari proses pemurnian itu sendiri dimana proses pemisahan dilakukan dengan menggunakan beberapa cara diantaranya yaitu dengan ekstraksi membran menggunakan fluida superkritis serta menggunakan berbagai macam adsorben (bahan pemucat) dalam proses pemurnian minyak goreng bekas.

Salah satu tahap dalam proses pemurnian minyak goreng bekas yaitu proses pemucatan, dimana zat warna dalam minyak yang tidak dikehendaki akan diserap dengan menggunakan adsorben yang telah dicampurkan kedalam minyak sehingga kekeruhan warna pada minyak dapat berkurang. Proses pemucatan dengan adsorben contohnya seperti penggunaan arang aktif, tanah penyerap (*fuller earth*), lempung yang telah diaktivasi (*activated clay*), maupun menggunakan bahan-bahan kimia (Ketaren, 1986).

Cara yang efisien dan mudah dalam proses pemurnian minyak goreng bekas yaitu menggunakan padatan penyerap yang memiliki luas permukaan dan pori yang banyak atau biasa disebut adsorben dibandingkan dengan proses pemurnian dengan melewati minyak melalui membran ekstraksi menggunakan fluida superkritis, namun dibutuhkan biaya operasional yang tinggi dalam pengurangan zat pengotor. Permukaan adsorben akan menyerap zat warna, suspensi koloid, dan hasil degradasi minyak goreng (Mangallo, 2014 dalam Asihita, 2017).

Kerusakan minyak meningkatkan asam lemak bebas serta senyawa peroksida yang dapat menyebabkan ketengikan akibat berulang penggunaan minyak goreng pada suhu tinggi sehingga terjadilah proses hidrolisis dan oksidasi pada minyak. Pemurnian minyak pada penelitian Sumarlin (2017) dengan menggunakan tanah diatomit alami menyebabkan pengurangan nilai bilangan asam 2,85 % dan bilangan peroksida sebesar 27,68 %. Riyanta (2016) melakukan penelitian dengan menggunakan arang aktif dalam pemurnian minyak goreng yang menyebabkan penurunan bilangan peroksida sebesar 60 % dan bilangan asam sebesar 34,38 %. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ketaren (1986), arang aktif dapat menyerap zat warna sebanyak 95-97 % dari total zat warna yang terdapat dalam minyak dibandingkan dengan *activated clay* dalam hal pemucatan minyak. Sehingga dapat dikatakan bahwa karbon aktif memiliki kemampuan untuk meningkatkan kualitas minyak.

Menurut Ketaren (1986) proses pemurnian minyak dengan menggunakan arang aktif melalui proses adsorpsi yaitu peristiwa akibat adanya daya tarik menarik pada permukaan benda padat dalam hal ini adsorben dengan zat yang diserap yaitu adsorbat (specific affinity). Terjadinya proses adsorpsi terjadi karena arang aktif memiliki pori-pori dalam jumlah banyak, adanya perbedaan energy potensial antara permukaan arang dengan zat yang diserap menyebabkan terjadinya proses adsorpsi.

Arang aktif dibuat melalui beberapa tahapan yaitu diawali dengan proses pengdehidrasian bahan yang mengandung karbon untuk mengurangi kandungan air dalam bahan hingga maksimal 15 %, dilanjutkan tahap pengarangkan atau karbonisasi pada suhu 400°C, dilanjutkan tahap aktivasi dengan menggunakan larutan basa atau asam seperti H₃PO₄, NaOH, atau larutan lainnya, penggunaan larutan garam jenuh seperti MgCl₂, ZnCl₂, CaCl₂ yang berfungsi untuk mengeluarkan zat ataupun senyawa yang menutupi pori-pori arang. Setelah dilakukan aktivasi secara kimia selanjutnya arang tersebut dihilangkan unsur karbonnya terutama unsur hydrogen dan oksigen menggunakan uap air hingga suhu tinggi berkisar 900 °C – 1000 °C. Sifat bahan baku, teknologi proses, ukuran partikel dan cara penggunaan yang tepat merupakan faktor yang menentukan kualitas suatu arang aktif. Beberapa jenis arang aktif sesuai digunakan untuk pemucatan dan deodorisasi minyak atau pemurnian air, sedang beberapa jenis arang aktif dengan kualitas tertentu lebih sesuai digunakan untuk pemurnian gas. (Sudrajat dan Soleh. 1994).

Limbah produksi industri pengolahan kayu baik industri besar maupun kecil berupaya meminimalisirnya (*zero waste*), namun kenyataannya di lapangan pada umumnya rendemen yang dihasilkan masih berkisar 50 – 60 % dari industri penggergajian kayu. Kayu pertumbuhan cepat seperti sengon banyak dimanfaatkan sebagai kayu gergajian yang paling umum di pulau Jawa sifatnya yang memiliki pori berukuran besar dan banyak serta kadar zat ekstraktifnya tinggi dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk pembuatan arang aktif (Sudrajat dan Soleh, 1994).

Potensi penggunaan limbah gergajian kayu sengon dalam bentuk serbuk sebagai arang aktif telah dilakukan oleh Pari et.al (2009) dengan bahan aktivator H₃PO₄ 15 % mempunyai daya penjerap sebesar 149,98 mg/g terhadap metilen blue, berdasarkan kualifikasi arang aktif tersebut dapat dimanfaatkan sebagai penjernih warna dan arang aktif sebagai campuran untuk pakan ternak.

Penelitian yang dilakukan oleh Wulandari (2015) menyatakan bahwa perbedaan konsentrasi bahan aktivator memberikan pengaruh terhadap daya adsorpsi logam Cu²⁺ dimana perlakuan maksimum dihasilkan oleh perlakuan 1 % dengan kemampuan penurunan sebesar 80,87 %. Penggunaan perbedaan massa arang aktif diterapkan pada penelitian Syahrir (2018) menghasilkan penurunan bilangan peroksida hingga 7,41 meq O₂/kg yang sesuai dengan standar minyak goreng menurut standar SNI 3731:2013 dibanding perlakuan 4 gram dan 2 gram.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukanlah penelitian mengenai pembuatan arang aktif sebagai adsorben sebagai upaya peningkatan mutu minyak goreng bekas sehingga dapat kembali dimanfaatkan menjadi suatu produk. Dalam pembuatan arang aktif ini, dilakukan metode aktivasi kimia dengan menggunakan larutan basa berupa larutan NaOH konsentrasi 5 % dan 10 % sebagai bahan pengaktif dengan rasio 1:4 yang direndam selama 24 jam untuk selanjutnya dilakukan aktivasi secara fisika pada suhu 800°C selama 1 jam dengan menggunakan *furnace*, hal ini bertujuan untuk membuka pori pada arang kayu sengon. Sebagai variasi pada penelitian ini adalah konsentrasi bahan aktivator dan massa karbon aktif terhadap mutu minyak goreng bekas tersebut.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan arang aktif dengan berbagai konsentrasi dan massa arang aktif terhadap pengurangan nilai bilangan asam, bilangan peroksida dan kejernihan warna minyak goreng bekas serta sifat fisis aranga aktif yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan adalah limbah gergajian kayu sengon berbentuk sebetan yang didapat dari tempat penggergajian yang terdapat di daerah Tajem, minyak goreng bekas yang didapat dari warmindo, larutan NaOH 0,1 N, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N, larutan KOH 0,1 N, asam asetat glasial-isooktan, larutan I_2 0,1 N, indikator kanji 1 %, indicator pp, etanol 95%, aquadest,

Alat yang diperlukan dalam penelitian berupa Reaktor pirolisis, tanur pengering (oven), *muffle furnace*, ayakan dengan ukuran 100 mesh, spektrofotometer UV-Vis, *hot plate magnetic stirrer*, *multi shaker*, *grinder* dan mortar, tabung gas 50 kg, *waterbath*, pendingin balik, timbangan analitik, buret, statis, desikator, gelas ukur, *bekker glass* 1000 ml, *crussible* 30 ml, erlenmeyer 250 ml, pipet tetes, pipet volume, ball pipet, thermometer, botol timbang, pH meter, kertas saring, corong kaca, pengaduk gelas, gelas arloji,

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboraotium Fakultas Kehutanan, laboratorium Fakultas Pertanian, Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian, Pilot Plant, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta (Juli 2020 - Mei 2021).

C. Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi bahan aktivator yang terdiri dari dua perlakuan yaitu konsentrasi bahan aktivator 5 % dan konsentrasi bahan aktivator 10 %. Faktor kedua adalah massa arang aktif yang terdiri dari 3 perlakuan yaitu massa arang aktif 5 gram, 7,5 gram, dan 10 gram.

Dari kedua faktor tersebut diperoleh $2 \times 3 = 6$ kombinasi perlakuan. Masing- masing perlakuan akan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh $2 \times 3 \times 3 = 18$ satuan contoh uji. Data yang diperoleh selanjutnya akan dianalisa keagamannya dengan analisis varians dengan taraf signifikansi 5 % Untuk mengetahui adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan, dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf signifikansi 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Arang Aktif Limbah Gergajian Kayu Sengon

Tabel 1. Rerata Sifat Fisis Arang Aktif

Konsentrasi Bahan Aktivator	Kadar Air (%)	Daya Serap Iodin (mg/g)
K1 (5 %)	8,17 a	302,88 a
K2 (10 %)	11,24 b	345,05 a

Sumber : Data Primer 2021

Kadar Air (%)

Dari hasil analisis varians diketahui perlakuan perbedaan konsentrasi bahan aktivator dalam pembuatan arang aktif memberikan perbedaan yang nyata. Menurut SNI 06-3730-1995 kadar air maksimal arang aktif yang umum digunakan dalam industri adalah sebesar 15 % dimana jika dilihat pada tabel keduanya masuk kedalam kriteria kadar air sesuai SNI 06-3730-1995.

Perbedaan kadar air antar perlakuan yang cukup besar yaitu dengan selisih 3,07 %. Menurut Kirk Othmer (19920 dalam Sani (2011), Tingginya konsentrasi aktivator membuatnya mampu mengikat senyawa- senyawa yang menutupi pori- pori arang aktif seperti tar dengan baik hal ini menyebabkan pertambahan luas permukaan adsorpsi arang aktif dan juga penambahan kapasitas volume penyerapan pori, akibat perluasan volume pori menyebabkan banyaknya juga kandungan air yang ikut terlepas sehingga kandungan air dalam arang aktif yang diaktivasi dengan larutan kimia berkonsentrasi tinggi memiliki kadar air yang lebih rendah.,

Penggunaan aktivator kimia mampu mendegradasi dan menghidrasi molukel organik yang terdapat didalam atrang selama proses pengarangan/karbonisasi . Berbeda dengan data hasil penelitian di mana konsentrasi bahan aktivator 5 % memiliki nilai rata-rata kadar air yang lebih kecil dibanding 10 %, penetralan arang aktif dari sisa-sisa bahan aktivator melalui proses pembilasan dimana pada proses ini arang aktif mengalami kontak dengan aquadest yang dapat meningkatkan kadar air dalam arang aktif , ataupun kondisi ruangan penyimpangan arang aktif itu sendiri.

Daya Serap Iodin (mg/g)

Pada zat yang akan diserap zat pengotornya dengan menggunakan arang aktif ditandai dengan peningkatan kejernihan warna zat, arang aktif mampu untuk menyerap zat warna pada larutan dengan ukuran molekul kurang dari 10 Å atau 1 nm (Pari,2009), untuk mengetahui kemampuan kapasitas adsorpsi arang dalam pengujiannya sesuai standar SNI 06-3730-1995 dengan menilai penyerapannya terhadap larutan iodin. Hasil analisis varians diketahui bahwa perbedaan konsentrasi bahan aktivator dalam aktivasi arang menjadi arang aktif pada penelitian ini memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap daya serap iodin. Standar SNI 06-3730-1995 untuk arang aktif menentukan standar daya serap iodin sebesar 750 mg/g. Berdasarkan hasil

penelitian nilai daya serap iodine dari masing-masing perlakuan konsentrasi bahan aktivator masih berada dibawah standar baku SNI.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Jevon (2018) yaitu tentang pembuatan arang aktif dengan menggunakan kulit buah durian dengan menggunakan bahan aktivator NaOH dengan variasi konsentrasi 25 %, 30% dan 35 %. Kemampuan penyerapan iodine terbesar ditunjukkan dengan variasi perlakuan 30% yaitu sebesar 761,46 mg/gram, kemudian diikuti perlakuan 35 % sebesar 774,151 mg/gram, dan kemampuan penyerapan terkecil ada pada konsentrasi 25 % yaitu sebesar 736,078 mg/gram. Dari hasil penelitian tersebut dapat dikatakan bahwa variasi konsentrasi bahan aktivator yang digunakan masih tergolong rendah sehingga belum mampu memenuhi kriteria SNI. Faktor lamanya waktu aktivasi arang dan perbandingan volume aktivator dengan arang yang akan diaktivasi juga mempengaruhi hasil daya serap terhadap iodine arang aktif (Jamilatun dan Setyawan, 2014).

Besarnya kemampuan daya serap terhadap iodine menunjukkan bahwa adanya kaitan/korelasi dengan karakter fisis arang yaitu luas permukaan pori, dimana dapat dikatakan jika nilai daya serap iodine semakin tinggi maka kemampuan arang aktif dalam mengadsorpsi adsorbat (zat terlarut) juga semakin besar (Laos, 2016)

B. Karakteristik Minyak Goreng Bekas Setelah Aplikasi Arang Aktif

Bilangan Asam (mg KOH/g)

Tabel 2. Nilai Rata-rata Bilangan Asam Minyak Goreng Bekas Setelah Aplikasi.

Konsentrasi Bahan Aktivator	Massa Arang Aktif			Rata – rata
	5 gram	7,5 gram	10 gram	
	Sebelum Aplikasi			
Konsentrasi 5 %	7.8	6.5	5.8	6,7
Konsentrasi 10 %	6.0	5.8	5.7	5,8
Rata-rata	6,9	6,1	5,7	
Setelah Aplikasi				
Konsentrasi 5 %	4.0 t	2.9 r	2.0 p	3,0 x
Konsentrasi 10 %	3.4 s	2.5 q	2.0 p	2,6 y
Rata-rata	3,7 c	2,7 b	2,0 a	

Sumber : Data Primer 2021

Hasil analisis varians diketahui perlakuan konsentrasi bahan aktivator dan perlakuan perbedaan massa arang aktif menunjukkan perbedaan yang nyata, serta terdapat interaksi antar faktor konsentrasi bahan aktivator dan massa arang aktif terhadap nilai bilangan asam minyak goreng bekas. Perlakuan yang memberikan pengaruh yang terbaik yaitu perlakuan massa arang aktif 10 gram dengan rata-rata penurunan bilangan asam sebesar 64,97 %, sedangkan pada perlakuan massa arang aktif 7,5 gram sebesar 55,65% dan massa arang aktif 5 gram sebesar 45,28 %. Wenti, dkk (2009) dalam Syahrir (2018) mengemukakan apabila jumlah massa arang aktif lebih banyak maka luas permukaan arang aktif sebagai tempat terjadinya proses penyerapan asam lemak bebas dan asam lemak tidak jenuh akan mampu diserap dengan lebih baik.

Penelitian dengan menggunakan kulit singkong sebagai bahan pembuatan arang aktif mampu menurunkan nilai bilangan asam hal ini dapat terjadi karena adanya penyerapan asam lemak bebas pada sisi serta luasan permukaan arang aktif tersebut (Mas'ud, 2015 dalam Syahrir (2018).

SNI-3741-2013 tentang minyak goreng mensyaratkan bahwa nilai maksimum bilangan asam suatu minyak goreng yang dapat dikonsumsi adalah sebesar 0,6 mg KOH/gr, pada penelitian ini pengaplikasian arang aktif pada minyak goreng belum mampu mengurangi nilai bilangan asam hingga sesuai dengan standar baku hal ini dapat disebabkan karena penggunaan contoh uji minyak goreng yang telah mengalami banyak pengulangan penggorengan. Terjadinya penurunan kualitas minyak goreng karena adanya reaksi degradasi yang terjadi sebagai akibat proses penggorengan pada minyak secara berulang-ulang dan dilakukan dalam waktu yang lama.

Kualitas minyak goreng dapat ditunjukkan dengan besar kecilnya jumlah lemak bebas yang terkandung di dalamnya, semakin banyak jumlah asam lemak bebas yang terkandung maka kualitas minyak goreng tersebut akan semakin turun. Asam lemak bebas pada minyak dapat terbentuk karena adanya sejumlah air dalam minyak tersebut yang menyebabkan kerusakan minyak sehingga minyak yang terhidrolisis dapat menghasilkan bau tengik. Monogliserida dan komponen asam lemak dihasilkan dari proses hidrolisis minyak atau lemak, dan pada tahap akhir hidrolisis minyak akan membentuk asam lemak dan gliserol (Winarno, 2004 dalam Sumarlin 2015).

Bilangan Peroksida (mek O₂/Kg)

Hasil analisis varians diketahui perlakuan perbedaan massa arang aktif yang diaplikasikan mempengaruhi besar kecilnya nilai bilangan peroksida yang menunjukkan perbedaan yang nyata. Perlakuan massa arang aktif 10 gram memberikan nilai penurunan bilangan peroksida yaitu sebesar 66,08%. Banyaknya jumlah arang aktif sebagai adsorben menyebabkan semakin luasnya pori dan permukaan arang aktif tersebut sehingga kemampuan penyerapannya terhadap senyawa peroksida juga semakin tinggi hal ini dikemukakan oleh Syahrir (2018)

Tabel 3. Nilai Bilangan Peroksida Minyak Goreng Bekas Setelah Aplikasi.

Konsentrasi Bahan Aktivator	Massa Arang Aktif			Rata – rata
	5 gram	7,5 gram	10 gram	
	Sebelum Aplikasi			
Konsentrasi 5 %	54	46	48	50
Konsentrasi 10 %	51	50	54	51
Rata-rata	53	48	51	
Setelah Aplikasi				
Konsentrasi 5 %	24	18	19	20 x
Konsentrasi 10 %	21	16	15	17 x
Rata-rata	22 b	17 a	17 a	

Sumber : Data Primer 2021

Menurut SNI-3741-2013 standar baku bilangan peroksida yang diterapkan yaitu maksimal 10 mek O₂ / Kg, sedangkan pada penelitian ini jumlah bilangan peroksida yang mampu dikurangi paling terendah dengan nilai 17 mek O₂ / Kg, contoh uji yang digunakan dimungkinkan telah

kontak dengan udara dalam jangka waktu yang lama dan telah teroksidasi sehingga terbentuk senyawa peroksida berlebih pada minyak.

Kenaikan bilangan peroksida mengindikasikan adanya proses oksidasi pada minyak akibat dari kontak oksigen dengan minyak dimana asam lemak jenuh pada minyak mempunyai kemampuan untuk mengikat oksigen kedalam ikatan rangkapnya sehingga terbentuklah peroksida. Peroksida yang dihasilkan semakin banyak maka akan berpengaruh terhadap kualitas minyak dimana hal ini dapat dijadikan indikator bahwa minyak akan segera berbau tengik (Ketaren,1986).

Sebagian dari efek yang ditimbulkan apabila kita mengkonsumsi minyak goreng bekas yang telah buruk kualitasnya yaitu akan masuknya peroksida kedalam aliran peredaran darah yang menyebabkan peningkatan kebutuhan vitamin E yang tinggi. Gejala yang dapat ditimbulkan apabila terjadi kekurangan vitamin E dalam lemak yaitu encephalomalacia, dan apabila senyawa hperperoksida memasuki peredaran darah dapat mengakibatkan gejala cellebellar. Kanker juga dapat tumbuh karena senyawa peroksida yang masuk kedalam tubuh sendiri bersifat karsinogenik. (Ketaren,1986).

Kejernihan Warna (Abs.)

Warna yang jernih dan dan tidak terlihat adanya zat pengotor menjadi nilai tersendiri ataupun tolak ukur ketika memilih produk minyak goreng. Hasil analisis varians pengaruh kedua perlakuan antara konsentrasi bahan aktivator dan massa arang aktif memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap kejernihan warna minyak goreng setelah pengaplikasian arang aktif.

Tabel 4. Nilai Rata-rata Kejernihan Warna Minyak Goreng Bekas.

Konsentrasi Bahan Aktivator	Massa Arang Aktif			Rata – rata
	5 gram	7,5 gram	10 gram	
Sebelum Aplikasi				
Konsentrasi 5 %	1,161	1,101	1,182	1,148
Konsentrasi 10 %	1,215	1,181	1,176	1,191
Rata-rata	1,188	1,141	1,179	
Setelah Aplikasi				
Konsentrasi 5 %	0,648	0,669	0,701	0,673
Konsentrasi 10 %	0,614	0,667	0,559	0,613
Rata-rata	0,631	0,668	0,630	

Sumber : Data Primer 2021

Untuk mengetahui adanya peningkatan kualitas kejernihan minyak digunakan alat spektrofotometer UV-vis, dimana zat warna pada minyak mampu menyerap cahaya spektrum hasil pembiasan oleh alat.

Tingkat pengotor dapat dilihat dengan melihat absorbansi dari bahan yang dikenai, semakin tinggi absorbansi maka konsentrasi pengotor semakin tinggi. Tingginya tingkat zat pengotor dalam minyak dapat dilihat dari nilai absorbansi, dimana semakin tinggi nilai absorbansinya, semakin tinggi juga konsentrasi zat pengotor yang terkandung dalam minyak.

Sinar inframerah bergelombang panjang yang dipancarkan oleh spektrofotometer UV-vis mampu diabsorpsi oleh gugus hidroksil serta gugusan-gugusan lainnya yang terkandung dalam

minyak, sedangkan sinar ultraviolet yang bergelombang rendah diserap oleh ikatan rangkap yang terdapat diantara karbon dengan karbon. Berdasarkan hal tersebut, spektrofotometer dapat digunakan untuk mengukur ketidakjenuhan minyak (Ketaren, 1986).

Kotoran yang dihasilkan dari proses penggorengan dengan menggunakan minyak goreng dihasilkan dari sisa-sisa bumbu bahan serta tercampurnya zat-zat dari bahan yang digoreng sehingga menyebabkan keruhnya minyak goreng hingga berubah menjadi coklat kehitaman akibat dari dipakainya minyak secara berulang-ulang sehingga zat pengotor terakumulasi pada minyak dan menyebabkan perubahan warna (Winarno, 1992 dalam Utari, 2015)

Tabel 5. Presentase Penurunan Bilangan Asam, Bilangan Peroksida, dan Kejernihan Warna (Absorbansi) pada Minyak Goreng Setelah Adsorpsi Arang Aktif.

Kombinasi Perlakuan	Presentase Penurunan (%)		
	Bilangan Asam (mg KOH/g)	Bilangan Peroksida (mek O ₂ /Kg)	Kejernihan Warna (Abs.)
Konsentrasi 5 %, Massa 5 gram	48.43	55.72	43.98
Konsentrasi 5 %, Massa 7,5 gram	54.71	60.30	39.19
Konsentrasi 5 %, Massa 10 gram	65.24	59.58	40.69
Konsentrasi 10 %, Massa 5 gram	42.13	59.87	48.70
Konsentrasi 10 %, Massa 7,5 gram	56.59	67.13	43.68
Konsentrasi 10 %, Massa 10 gram	64.70	72.58	52.39

Sumber : Data Primer 2021

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Faktor konsentrasi bahan aktivator berpengaruh nyata terhadap kadar air arang aktif, bilangan asam minyak goreng bekas, serta tidak berpengaruh nyata terhadap daya serap terhadap iodine arang aktif, bilangan peroksida minyak goreng bekas dan kejernihan warna.
2. Faktor perlakuan massa arang aktif berpengaruh nyata terhadap bilangan asam, bilangan peroksida serta tidak berpengaruh nyata terhadap kejernihan warna.
3. Interaksi antara konsentrasi bahan aktivator dan massa arang aktif memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai bilangan asam minyak goreng bekas, sedangkan tidak berpengaruh nyata pada nilai bilangan peroksida dan kejernihan warna.
4. Pemurnian minyak goreng bekas dengan menggunakan arang aktif limbah gergajian kayu sengon mampu menurunkan nilai bilangan asam sebesar 64,70 %, bilangan peroksida 72,58 %, dan kejernihan warna sebesar 52,39 % pada perlakuan arang aktif konsentrasi 10 % dengan massa 10 gram.
5. Arang aktif yang dihasilkan hanya mampu memenuhi standar SNI 06-3730-1995 tentang kualitas

arang aktif dari segi kadar air namun tidak dengan kemampuannya dalam menyerap iodine, dan dalam pengaplikasiannya terhadap minyak goreng bekas belum mampu menurunkan nilai bilangan asam dan bilangan peroksida sesuai dengan standar SNI No. 3741-2013 tentang kualitas minyak goreng.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashita, Uswatun. 2017. *Penggunaan Arang Aktif Limbah Kayu Jati sebagai Pengikat Asam Lemak Bebas Pada Minyak Jelantah Terhadap Profil Lipid Mencit*. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember. Jember.
- Badan Standardisasi Nasional. 2013. *SNI 3741:2013 Minyak Goreng*. Jakarta. BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. 2013. *SNI 06-3730-1995 Arang Aktif Teknis*. Jakarta. BSN.
- Jamilatun, S., dan Setyawan, M. 2014. Pembuatan Arang Aktif dari Tempurung Kelapa dan Aplikasinya untuk Penjernihan Asap Cair. *Jurnal Spektrum Industri* 12(1): 1-112. Universitas Ahmad Dahlan: Yogyakarta.
- Ketaren, S., 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press. Jakarta.
- Laos, Landiana E. 2016. Pengaruh Suhu Aktivasi Terhadap Daya Serap Karbon Aktif Kulit Kemiri. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2016*. Volume V, . Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Kependidikan Soe.
- Pari, Gustan. 2009. Mutu Arang Aktif dari Serbuk Gergaji Kayu (*The Quality Sawdust Activated Charcoal*). *Penelitian Hasil Hutan* Vol. 27 No. 4, Desember 2009: 381-398. Pusat Litbang Hasil Hutan : Bogor.
- Riyanta, Aldi Budi. 2016. Peningkatan Mutu Minyak Goreng Bekas dengan Proses Adsorpsi Karbon Aktif untuk Dibuat Sabun Padat. . *PSEJ* 1 (1) (2016) 18-22 Pancasakti Science Education Journal. Politeknik Harapan Bersama Tegal : Tegal.
- Sani, 2011. Pembuatan Karbon Aktif dari Tanah Gambut. *Jurnal Teknik Kimia*. V (2): 400-406. Universitas Pembangunan Negara Veteran : Jawa Timur.
- Sudrajat, Soleh. 1994. *Petunjuk Teknis Pembuatan Arang Aktif*. Skripsi. PUSLITBANG Hasil Hutan dan Sosial Ekonomi Kehutanan. Jakarta.
- Sumarlin, La Ode. 2017. Analisis Mutu Minyak Jelantah Hasil Peremajaan Menggunakan Tanah Diatomit Alami dan Terkalsinasi. *Jurnal Valensi* Volume 1, No.4, Mei 2009 Universitas Muhammadiyah Sukabumi: Sukabumi.
- Syahrir, Irmawati. 2018. Efektivitas Pemurnian Minyak Goreng Bekas dengan Adsorben Arang Aktif dari Kulit Singkong. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian (SNP2M) 2018* (pp.116-120) 978-602-60766-4-9. Politeknik Negeri Samarinda : Samarinda.

- Wulandari, Fitri. 2015. Pengaruh Konsentrasi Larutan NaOH pada Karbon Aktif Tempurung Kelapa untuk Adsorpsi Logam Cu^{2+} . Jurnal Fisika dan Aplikasinya, Vol. 16, No. 2, Oktober 2015. Universitas Negeri Jakarta: Jakarta.
- Utari, Windy. 2014. *Efektifitas Karbon Aktif Dalam Menurunkan Kadar Bilangan Peroksida dan Penjernihan Warna pada Minyak Goreng Bekas*. Universitas Sumatera Utara: Sumatera Utara.