

Pemurnian Minyak Goreng Bekas Menggunakan Bioadsorben dari Limbah Fiber Stasiun Press Pabrik Kelapa Sawit

Muhammad Indra Darmawan¹, Adzani Ghani Ilmannafian¹, Mariatul Kiptiah¹, dan Novita Sari¹

¹Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Politeknik Negeri Tanah Laut; e-mail: mindradarmawan@politala.ac.id

ABSTRAK

Minyak goreng bekas adalah limbah minyak goreng yang telah digunakan oleh masyarakat di dalam rumah tangga atau industri. Metode yang efisien dan sederhana pada pemurnian minyak goreng bekas adalah secara adsorpsi dengan menggunakan bioadsorben. Limbah fiber stasiun press kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai bioadsorben untuk proses pemurnian minyak goreng bekas. Tujuan Penelitian ini yaitu untuk menganalisis kualitas bioadsorben dari limbah fiber kelapa sawit dan menganalisis hasil pemurnian minyak goreng bekas menggunakan bioadsorben dari limbah fiber kelapa sawit. Metode penelitian yang dilakukan adalah metode eksperimental dengan tahapan preparasi limbah fiber menjadi bioadsorben, pemurnian minyak goreng bekas menggunakan bioadsorben dan analisis minyak goreng bekas. Minyak goreng bekas 200 ml ditambahkan adsorben 1, 3 dan 5 gram dengan variasi waktu pengadukan 30, 60 dan 90 menit. Hasil kualitas bioadsorben dari limbah fiber kelapa sawit pada parameter kadar air, kadar abu, bagian yang hilang pada pemanasan 950 °C dan karbon aktif murni sudah memenuhi SNI 06-3730-1995. Proses analisa minyak goreng bekas terbaik pada kadar air, bilangan asam, asam lemak bebas dan bilangan peroksida terdapat pada waktu pengadukan 90 menit, nilai yang diperoleh mengalami penurunan tetapi belum memenuhi standar mutu minyak goreng menurut SNI-7709:2019.

Kata kunci: Bioadsorben, Biomassa, Fiber, Minyak Goreng Bekas, Pemurnian

ABSTRACT

Used cooking oil is waste cooking oil that has been used by people in the household or industry. An efficient and simple method for refining used cooking oil is by adsorption using bio-adsorbents. Palm fiber waste can be used as a bioadsorbent for the refining process of used cooking oil. The purpose of this study was to analyze the quality of the bioadsorbent from waste palm fiber and to analyze the results of refining used cooking oil using bioadsorbents from waste palm fiber. The research method used is an experimental method with the stages of preparing fiber waste to become a bioadsorbent, refining used cooking oil using bioadsorbent and analyzing used cooking oil. 200 ml of used cooking oil was added with 1, 3 and 5 grams of adsorbent with variations in stirring time of 30, 60 and 90 minutes. The results of the quality of the bio-adsorbent from palm fiber waste on the parameters of water content, ash content, parts lost at 950oC heating and pure activated carbon comply with SNI 06-3730-1995. The best used cooking oil analysis process for water content, acid number, free fatty acid and peroxide number was found at a stirring time of 90 minutes, the values obtained decreased but did not meet the quality standards of cooking oil according to SNI-7709: 2019.

Keywords: Bioadsorbent, Biomassa, Fiber, Used Palm Oil, Purification

Citation: Darmawan, M. I., Ilmannafian, A. G., Kiptiah, M., dan Sari, N. (2024). Pemurnian Minyak Goreng Bekas Menggunakan Bioadsorben dari Limbah Fiber Stasiun Press Pabrik Kelapa Sawit. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(5), 1269-1275, doi:10.14710/jil.22.5.1269-1275

1. PENDAHULUAN

Salah satu produk yang dihasilkan dari kelapa sawit adalah minyak goreng. Minyak goreng merupakan salah satu kebutuhan pokok yang pemakaiannya tidak lepas dari aktivitas manusia yang berkaitan dengan konsumsi bahan pangan baik untuk kepentingan rumah tangga maupun industri. Banyak masyarakat yang memilih gorengan sebagai cemilan.

Minyak goreng yang sudah dikonsumsi masyarakat akan menghasilkan limbah yang biasa disebut minyak goreng bekas (Hajar & Mufidah, 2016). Minyak goreng bekas sudah tidak layak lagi jika dikonsumsi karena sudah mengalami kerusakan, dimana minyak goreng bekas ini sudah berubah warna menjadi coklat kehitaman dan pada bahan makanan yang digoreng akan menghasilkan bau dan rasa yang tidak enak lagi.

Salah satu parameter yang menentukan bahwa minyak goreng sudah rusak yaitu tingginya asam lemak bebas dan bilangan peroksida, hal tersebut disebabkan karena pada saat pemanasan, minyak mengalami proses hidrolisis dan proses oksidasi

Pemurnian merupakan proses yang biasa digunakan dalam menangani limbah minyak goreng bekas. Minyak goreng bekas yang sudah dilakukan pemurnian bisa digunakan sebagai bahan baku pada industri non pangan yaitu sabun (Hanjarvelianti & Kurniasih, 2020) dan biodiesel (Wahyuni, et al., 2015). Metode yang tepat dan sederhana pada proses pemurnian adalah menggunakan bioadsorben secara adsorpsi (Aziz, et al., 2016). Biasanya serbuk bahan alam yang mengandung selulosa yang sering digunakan sebagai bioadsorben pada proses adsorpsi (Pakpahan, et al., 2016).

Tanaman utama perkebunan di Indonesia yang menjadi salah satu sumber minyak nabati yaitu kelapa sawit. Pengolahan terhadap buah sawit akan diperoleh produk utama berupa CPO (*crude palm oil*), PKO (*palm kernel oil*) dan produk sampingannya berupa cangkang, ampas, dan tandan kosong. Daging buah atau mesocarp merupakan komponen utama hasil budidaya kelapa sawit yang diekstrak menjadi *crude palm oil* (CPO) atau minyak sawit mentah (MSM). Kualitas tandan yang diterima baik dari kebun internal maupun eksternal merupakan sasaran keberhasilan pada pabrik kelapa sawit dalam mengekstrak minyak (Rangkuti & Wahyuni, 2019).

Setiap tahunnya produksi kelapa sawit semakin meningkat, sehingga akan terjadi peningkatan juga pada limbah kelapa sawit. Limbah kelapa sawit adalah sisa-sisa hasil tanaman kelapa sawit atau hasil ikutan dari proses pengolahan kelapa sawit. Limbah padat kelapa sawit dapat berupa cangkang, serabut dan tandan kosong, dimana pada 1 ton kelapa sawit menghasilkan limbah berupa cangkang 65 kg/6,5%, serabut 130 kg/13%, tandan kosong kelapa sawit sebanyak 230 kg/23% (Haryanti, et al., 2014). Salah satu sumber terbesar khususnya pada limbah fiber yaitu pada stasiun press.

Limbah padat kelapa sawit salah satunya yaitu serabut (fiber) selama ini hanya dimanfaatkan sebagai bahan bakar pada industri kelapa sawit saja. Limbah serabut (fiber) berpotensi untuk di buat papan partikel (Meldayanoor, et al., 2020), dan biopot (Jaya, et al., 2019). Salah satu alternatif pemanfaatan serabut (fiber) yaitu dijadikan sebagai bioadsorben untuk proses pemurnian karena serabut (fiber) memiliki kandungan selulosa yang tinggi yaitu sebesar 44,4% (Haryanti, et al., 2014). Selulosa dapat mengadsorpsi zat-zat berbahaya yang terdapat pada minyak goreng bekas seperti zat-zat warna dan senyawa, karena selulosa mempunyai struktur yang berpori sehingga diharapkan setelah proses pemurnian dapat meningkatkan mutu dari minyak goreng bekas tersebut. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian tentang pemanfaatan limbah fiber sebagai bioadsorben untuk proses pemurnian minyak goreng bekas. Tujuan dari

penelitian ini yaitu untuk menganalisis kualitas bioadsorben dari limbah fiber kelapa sawit dan menganalisis hasil pemurnian minyak goreng bekas menggunakan bioadsorben dari limbah fiber kelapa sawit.

2. METODE PENELITIAN

Kegiatan pelaksanaan penelitian meliputi pengambilan sampel limbah fiber yaitu pada PT Gawi Makmur Kalimantan PKS Satui dan untuk penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2023 sampai April 2023 bertempat di Laboratorium Pengujian Teknologi Industri Pertanian, Politeknik Negeri Tanah Laut. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan langkah sebagai berikut.

2.1. Pembuatan Bioadsorben Limbah Fiber

Fiber dibersihkan dan dijemur dibawah sinar matahari hingga kering, selanjutnya dihaluskan menggunakan *crusher*, kemudian disaring dengan screening 100 mesh. Fiber direndam dengan larutan NaOH 0,25 N selama 1 jam, sambil dilakukan pengadukan, selanjutnya untuk penetralan ditambahkan larutan HCl 0,25 N. Setelah selesai kemudian disaring dan dilakukan pencucian menggunakan aquades. Bioadsorben fiber selanjutnya dikeringkan kembali ke dalam oven selama 4 jam pada suhu 105°C (Fathanah & Lubis, 2022).

2.2. Pengujian Bioadsorben Menggunakan Parameter Kadar Air, Kadar Abu, Bagian yang Hilang pada Pemanasan 950°C dan Karbon Aktif Murni Sesuai SNI Arang Aktif

2.2.1. Kadar Air

Sampel bioadsorben fiber ditimbang sebanyak 1 gr di dalam cawan petri yang sudah diketahui bobotnya. Setelah itu dimasukkan ke dalam oven pada suhu (115°C ± 5°C) selama 3 jam kemudian sampel dimasukkan dalam desikator untuk didinginkan dan ditimbang sampai bobot tetap.

$$\text{Kadar air} = \frac{(W_1 - W_2)}{W_1} \times 100\%$$

2.2.2. Kadar Abu

Sampel bioadsorben fiber ditimbang sebanyak 2-3 gram ke dalam cawan porselin yang telah diketahui bobotnya. Dimasukkan pada tanur (800-900 °C) selama 2 jam. Kemudian sampel didinginkan dalam desikator dan ditimbang sampai bobot tetap.

$$\text{Kadar Abu} = \frac{w_1}{w_2} \times 100\%$$

2.2.3. Bagian Yang Hilang Pada Pemanasan 950°C

Sampel bioadsorben fiber ditimbang sebanyak 1-2 gram kedalam porselen yang telah diketahui bobotnya. Cawan porselen dan sampel bioadsorben dipanaskan hingga 950°C ke dalam tanur, jika suhunya sudah tercapai sampel dan cawan porselen dihidupkan saja di dalam tanur hingga dingin. Cawan berisi sampel dikeluarkan dari tanur dan didinginkan kembali kedalam desikator dan selanjutnya ditimbang.

Bagian yang hilang pada pemanasan 950°C, %

$$= \frac{(w_1 - w_2)}{w_1} \times 100$$

$$ALB = \frac{25,6 \times V \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH}}{\text{Massa sampel} \times 1000} \times 100\%$$

2.2.4. Karbon Aktif Murni

Pada uji karbon aktif murni hasil perhitungan didapat pada pengurangan 100% terhadap bagian yang hilang pada pemanasan 950 °C dan kadar abu. Karbon aktif murni % = 100 –(A+B)

2.3. Pemurnian Minyak Goreng Bekas Menggunakan Bioadsorben

Sejumlah 200 ml minyak goreng bekas yang telah disaring, kemudian ditambahkan bioadsorben fiber sebanyak (1, 3, dan 5 gram), kemudian dilakukan proses pengadukan menggunakan variasi waktu (30, 60 dan 90 menit). Minyak goreng bekas disaring menggunakan kertas saring, kemudian minyak goreng bekas siap dianalisis (Fathanah & Lubis, 2022).

Tabel 1. Formulasi Bioadsorben

Waktu pengadukan (T)	Bioadsorben (F)		
	F ₁ (1 g)	F ₂ (3 g)	F ₃ (5 g)
T ₁ 30 menit	F ₁ T ₁	F ₂ T ₁	F ₃ T ₁
T ₂ 60 menit	F ₁ T ₂	F ₂ T ₂	F ₃ T ₂
T ₃ 90 menit	F ₁ T ₃	F ₂ T ₃	F ₃ T ₃

2.4. Analisis Minyak Goreng Bekas

2.4.1. Uji Kadar Air

Sampel minyak goreng bekas hasil pemurnian sebanyak 5 gram dimasukkan ke dalam cawan yang sudah diketahui beratnya. Selanjutnya cawan berisi sampel dipanaskan ke dalam oven selama 30 menit pada suhu (130 ± 1) °C. Sampel didinginkan dalam desikator selama 20-30 menit sampai suhu ruang. Sampel kemudian ditimbang dan dihitung kadar air dan bahan menguap sampel (SNI 7709-2019).

$$\text{Kadar air} = \frac{w_1 - w_2}{w_1 - w_0} \times 100\%$$

2.4.2. Uji Bilangan Asam

Sampel minyak goreng bekas hasil pemurnian sebanyak 28 gram dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml, dicampurkan dengan 50 ml etanol hangat dan ditambahkan 5 tetes indikator fenolftalein. Sampel selanjutnya dititrasi menggunakan kalium hidroksida 0,1 N dengan cara menggoyangkan erlenmeyer hingga berubah warna menjadi merah jambu. Volume larutan KOH yang digunakan dicatat dan selanjutnya dihitung sesuai rumus (SNI 7709-2019).

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{56,1 \times V \times N}{W}$$

2.4.3. Uji Asam Lemak Bebas

Sampel minyak goreng bekas hasil pemurnian sebanyak 28 gram dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml, dicampurkan dengan 50 ml etanol hangat dan ditambahkan 5 tetes indikator fenolftalein. Sampel selanjutnya dititrasi menggunakan sodium hidroksida 0,1 N hingga berubah warna menjadi merah jambu. (SNI 7709-2019).

2.4.4. Uji Bilangan Peroksida

Sampel minyak goreng bekas hasil pemurnian sebanyak 5 gram dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml, dicampurkan 30 ml larutan asam asetat glasial dan 20 ml kloroform, tutup erlenmeyer kemudian diaduk sampai larutan homogen. Kemudian dicampurkan 0,5 ml larutan kalium iodida jenuh menggunakan pipet, dikocok ± 1 menit. Setelah itu dimasukkan aquades sebanyak 30 ml dan segera ditutup erlenmeyer. Selanjutnya larutan campuran sampel dikocok dan dititrasi menggunakan larutan natrium tiosulfat 0,1N sampai warna kuning hampir hilang, setelah itu ditambahkan larutan kanji 0,5 ml dan dititrasi kembali, dikocok kuat sampai warna biru hampir hilang (SNI 7709-2019).

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{1000 \times N \times (V_0 - V_1)}{W}$$

Hasil analisis minyak goreng bekas selanjutnya di tabulasi dan akan dilakukan *analysis of variance* (ANOVA) menggunakan *microsoft excel* untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap hasil pemurnian minyak goreng bekas. Hasil Anova yang menunjukkan pengaruh perlakuan terhadap hasil analisis minyak goreng yang telah dimurnikan selanjutnya akan dilakukan uji lanjut (*Post hoc*) Tukey test menggunakan SPSS.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengujian Terhadap Bioadsorben Fiber

Tahap awal sebelum bioadsorben fiber diaplikasikan pada minyak goreng bekas terlebih dahulu dilakukan pengujian terhadap bioadsorben itu sendiri yaitu uji kadar air, kadar abu, uji bagian yang hilang pada pemanasan 950 °C dan karbon aktif murni. Pengujian terhadap bioadsorben fiber dilakukan agar dapat mengetahui apakah bioadsorben yang dibuat sudah mencapai standar yang berlaku yaitu sesuai SNI arang aktif SNI 06-3730-1995.

Tabel 2. Uji Kualitas Bioadsorben Fiber

Pengujian	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Bagian yang hilang pada pemanasan 950°C (%)	Uji karbon aktif murni (%)
Uji 1	0,100	3,297	3,187	93,516
Uji 2	0,100	3,223	3,376	93,401
Uji 3	0,100	3,060	3,067	93,873
Rata-rata	0,100	3,193	3,210	93,597
Standar	Maks. 15	Maks. 10	Maks. 25	Min. 65

3.2. Pemurnian Minyak Goreng Bekas

Analisis Minyak Goreng Bekas Adapun hasil pengujian minyak goreng bekas dengan menggunakan bioadsorben fiber, dilakukan dengan mengukur kualitas minyak goreng bekas sebelum dan sesudah proses pemurnian menggunakan bioadsorben, Pengujian terhadap minyak goreng bekas dilakukan agar dapat mengetahui apakah

minyak goreng bekas sesudah proses pemurnian sudah mencapai standar yang berlaku yaitu sesuai SNI-3741:2013 dan SNI-7709:2019.

Tabel 3. Analisis Minyak Goreng Bekas

Formulasi	Kadar Air (%)	Bilangan Asam (mg KOH/g)	Asam Lemak Bebas (%)	Bilangan Peroksida (meq O ₂ /kg)
F0	0,359	2,711	1,027	27,797
F1T1	0,247d	1,075d	0,764	25,862f
F1T2	0,080a	1,609ab	0,752	25,424e
F1T3	0,153abc	1,823bc	0,762	21,697d
F2T1	0,100ab	1,368a	0,797	21,263c
F2T2	0,240cd	1,629ab	0,774	17,787b
F2T3	0,153abc	1,723abc	0,780	15,926a
F3T1	0,233cd	1,409a	0,816	17,624b
F3T2	0,180bcd	2,076c	0,737	17,568b
F3T3	0,100ab	1,542ab	0,777	15,915a
Standar	Maks. 0,1	Maks. 0,6	Maks. 0,3	Maks. 10

Keterangan: angka yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata

3.3. Pengujian Terhadap Bioadsorben Fiber Kadar Air

Bioadsorben yang dibuat dalam penelitian ini adalah bioadsorben dalam bentuk serbuk dengan proses aktivasi kimia menggunakan senyawa natrium hidroksida (NaOH) dan asam klorida (HCl). Kadar air bioadsorben fiber masih dibawah standar maksimum kadar air yang ditetapkan pada SNI 06-3730-1995.

Kadar air maksimal arang aktif berdasarkan SNI 06-3730-1995 adalah 15 %, dengan demikian kadar air bioadsorben fiber yang dihasilkan memenuhi syarat karena berada dibawah nilai maksimal. Rendahnya nilai kadar air bioadsorben menunjukkan air pada minyak goreng bekas sudah menguap pada saat aktivasi.

Hasil pengujian kadar air bioadsorben pada tabel 2 menunjukkan nilai rata-rata kadar air adalah 0,100 %. Berdasarkan SNI 06-3730-1995 jumlah kadar air maksimal adalah 15 % sehingga bioadsorben fiber yang dihasilkan telah memenuhi syarat karena kadar air kurang dari 15 %. Semakin rendah nilai kadar air bioadsorben yang dihasilkan maka semakin baik karena akan mempengaruhi daya serap yang dihasilkan oleh bioadsorben tersebut (Rahman, et al., 2020).

3.3.1. Kadar Abu

Kadar abu maksimal arang aktif berdasarkan SNI 06-3730-1995 adalah 10 %, dengan demikian kadar abu bioadsorben fiber yang dihasilkan memenuhi syarat karena berada dibawah nilai maksimal.

Hasil pengujian kadar abu bioadsorben pada tabel 2 menunjukkan nilai rata-rata kadar abu adalah 3,193 %. Kadar abu arang aktif berdasarkan SNI 06-3730-1995 maksimal adalah 10 % sehingga bioadsorben fiber yang dihasilkan telah memenuhi syarat karena kadar abu kurang dari 10 %. Semakin rendah nilai kadar abu bioadsorben yang dihasilkan maka semakin baik karena akan mempengaruhi daya serap yang dihasilkan oleh bioadsorben tersebut (Rahman, et al., 2020).

3.3.2. Bagian Yang Hilang pada Pemanasan 950°C

Tujuan dari penentuan bagian yang hilang pada pemanasan 950°C untuk mengetahui banyaknya zat dan senyawa yang belum menguap pada proses karbonisasi dan aktivasi tetapi menguap pada suhu 950°C. Besarnya kadar bagian yang hilang pada pemanasan 950°C condong pada kemampuan daya serap bioadsorben sehingga semakin kecil kadar yang hilang pada pemanasan 950°C, maka semakin baik arang aktif tersebut untuk digunakan (Rahman, et al., 2020).

Hasil pengujian bagian yang hilang pada pemanasan 950°C bioadsorben pada Tabel 2 menunjukkan nilai rata-rata bagian yang hilang pada pemanasan 950°C adalah 3,210 %. Bagian yang hilang pada pemanasan 950°C arang aktif maksimal berdasarkan SNI 06-3730-1995 yaitu 25 % sehingga bioadsorben fiber yang didapatkan sudah sesuai dengan syarat karena bagian yang hilang pada pemanasan 950°C kurang dari 25 %. Semakin kecil bagian yang hilang pada pemanasan 950°C yang didapatkan, semakin baik pula bioadsorben yang dihasilkan.

3.3.3. Karbon Aktif Murni

Tujuan dari penentuan karbon aktif murni yaitu mengetahui kandungan karbon setelah dilakukan proses aktivasi. Semakin tinggi kadar karbon aktif murni semakin baik pula bioadsorben yang dihasilkan (Rahman, et al., 2020).

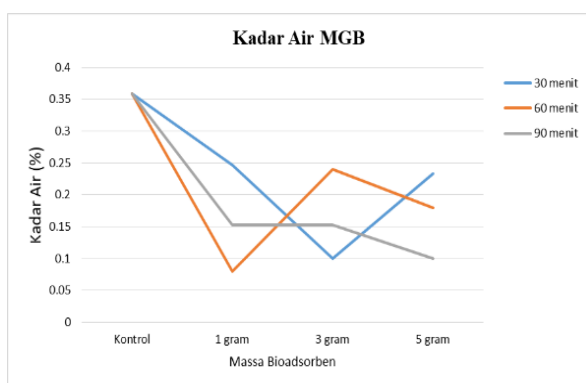
Tingginya rata-rata kadar karbon aktif murni bioadsorben pada penelitian ini adalah 93,597 %. Standar kadar karbon aktif murni untuk bioadsorben pada SNI 06-3730-1995 minimal 65 %, dengan demikian kadar karbon aktif murni sudah memenuhi standar.

3.4. Pemurnian Minyak Goreng Bekas Kadar Air

Pelepasan molekul air bisa dilakukan melalui proses pemanasan akan tetapi dapat menyebabkan terputusnya ikatan trigliserida, untuk menjaga kualitas minyak goreng agar tetap bagus maka kandungan air yang terdapat pada minyak harus dikurangi sedikit mungkin (Al Ubaidah, et al., 2018).

Hasil rata-rata kadar air pada tabel 3 minyak goreng bekas pada F0 atau sampel kontrol adalah sebesar 0.359 %, jumlah kadar air pada minyak goreng bekas masih diatas standar dan belum dilakukan proses adsorpsi pada perlakuan minyak goreng bekas dengan menambahkan bioadsorben fiber. yang belum diadsorpsi telah melebihi batas maksimum dari kadar air menurut SNI minyak goreng, pada perlakuan pemurnian minyak goreng bekas dengan menggunakan adsorben fiber hasil kadar air yang terendah diperoleh pada formula F1T2 mendapatkan kadar air sebesar 0,080 % hasil pemurnian tersebut sudah memenuhi standar mutu minyak goreng, karena kadar air didalam minyak berdasarkan standar mutu minyak goreng menurut SNI-7709:2019 maksimal sebesar 0,1 %.

Berdasarkan hasil anova, dengan taraf signifikan 5%, massa bioadsorben tidak mempengaruhi kadar air (Sig 0,768 > 0,05), sedangkan waktu pengadukan berpengaruh terhadap kadar air (Sig 0,005 < 0,05), begitupun dengan interaksi antara massa bioadsorben dan lama pengadukan, mempengaruhi kadar air (Sig 0,000 < 0,05). Sehubungan dengan adanya interaksi yang signifikan antara massa bioadsorben dan waktu pengadukan, maka dilakukan uji lanjut Tukey. Berdasarkan hasil uji Tukey, diketahui bahwa dengan massa bioadsorben 1 gram, waktu pengadukan 30 menit (F1T1) berbeda nyata dengan waktu pengadukan 60 menit (F1T2). Hal ini didukung oleh penelitian Oko, et al., (2020) yang menyatakan bahwa rendahnya kadar air pada minyak goreng bekas dipengaruhi oleh lamanya proses pengadukan, hal tersebut dikarenakan waktu pengadukan terhadap bioadsorben dan minyak goreng bekas yang lama, sehingga penyerapan kadar air berlangsung lebih optimal.



Gambar 1. Kadar Air MGB

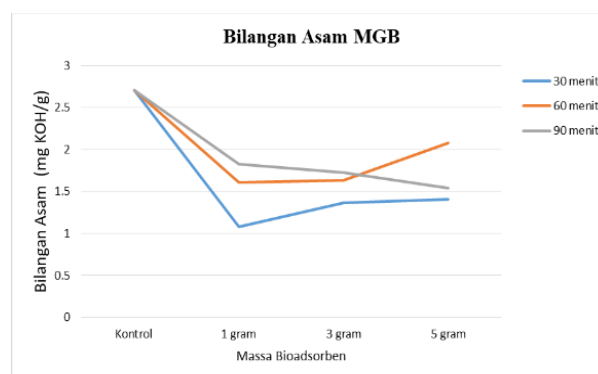
3.4.1. Bilangan Asam

Angka asam adalah jumlah miligram KOH yang diperlukan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam satu gram minyak atau lemak. Bilangan asam dalam minyak sering digunakan sebagai salah satu parameter kerusakan minyak goreng bekas pakai. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI-7709:2019) bilangan asam pada minyak goreng yaitu 10 mg KOH/g.

Hasil rata-rata bilangan asam pada tabel 4.2 pada minyak goreng bekas pada F0 atau sampel kontrol yaitu 2.711 mg KOH/g, hasil tersebut masih di atas standar minyak goreng. Pada perlakuan pemurnian minyak goreng bekas dengan menggunakan adsorben fiber hasil bilangan asam yang terendah diperoleh pada formula F2T1 mendapatkan bilangan asam sebesar 1.368 mg KOH/g hasil pemurnian tersebut mengalami penurunan tetapi belum memenuhi standar mutu minyak goreng, karena bilangan asam menurut SNI 2013 maksimal 0,6%.

Berdasarkan hasil anova, dengan taraf signifikan 5%, massa bioadsorben mempengaruhi bilangan asam (Sig 0,000 > 0,05), begitupun dengan interaksi antara massa bioadsorben dan waktu pengadukan, mempengaruhi bilangan asam (Sig 0,000

< 0,05). Sedangkan waktu pengadukan tidak berpengaruh signifikan terhadap bilangan asam (Sig 0,107 > 0,05). Sehubungan dengan adanya interaksi yang signifikan antara massa bioadsorben dan waktu pengadukan, maka dilakukan uji lanjut Tukey. Hasil uji Tukey menunjukkan bahwa dengan waktu pengadukan 30 menit, massa bioadsorben 1 gram (F1T1) berbeda signifikan dengan massa bioadsorben 3 gram (F2T1) dan massa bioadsorben 5 gram (F3T1). Jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ilmannafian, et al., (2023) menyatakan bahwa massa dan waktu pengadukan mempengaruhi hasil yang didapat pada bilangan asam, hal ini karena pada penelitian tersebut terdapat perbedaan dengan penelitian ini yaitu pada faktor bahan yang berbeda dan perbedaan pada perlakuan suhu pengadukan. Pada penelitian tersebut perlakuan suhu pengadukan yaitu pada suhu 120°C secara konstan. Perbedaan bahan mempengaruhi kemampuan bioadsorben dalam proses adsorpsi sehingga memungkinkan terjadinya perbedaan kemampuan bioadsorben dalam pemurnian minyak goreng bekas (Laos & Selan, 2016).



Gambar 2. Bilangan Asam MGB

3.4.2. Asam Lemak Bebas

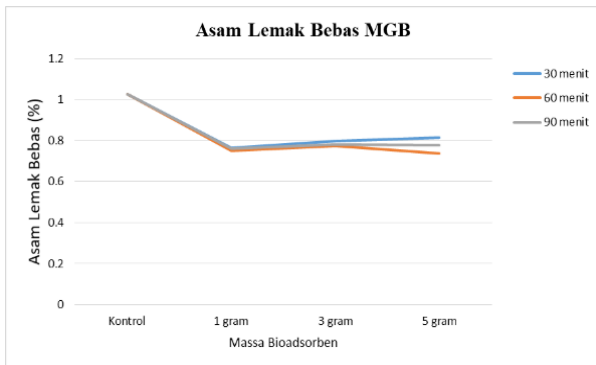
Sifat penting yang lain dalam kandungan minyak goreng yang sering digunakan untuk mengontrol kualitas minyak adalah asam lemak bebas. Faktor yang menyebabkan kualitas minyak menjadi rusak salah satunya yaitu pada proses pemanasan (Hidayati, 2016).

Cita rasa dan bau yang tidak enak pada minyak goreng dapat menyebabkan mutu minyak menjadi rendah, hal tersebut dipengaruhi oleh tingginya asam lemak bebas. Sifat fisika, kimia dan kestabilan minyak dipengaruhi oleh asam lemak bebas. Jumlah asam lemak bebas minyak goreng bekas yang diaplikasikan bioadsorben mengalami penurunan yang signifikan setelah melewati proses adsorpsi.

Hasil rata-rata asam lemak bebas pada tabel 4.2 terhadap minyak jelantah pada kontrol (F0) adalah sebesar 0.359%, hal ini menunjukkan bahwa pada minyak goreng bekas yang belum diaplikasikan dengan bioadsorben melewati standar maksimum pada asam lemak bebas menurut SNI minyak goreng, pada perlakuan pemurnian minyak goreng bekas dengan menggunakan adsorben fiber hasil asam

lemak bebas yang terendah diperoleh pada formula F1T1 mendapatkan asam lemak bebas sebesar 1.075% hasil pemurnian tersebut mengalami penurunan tetapi belum memenuhi standar mutu minyak goreng, karena asam lemak bebas didalam minyak berdasarkan standar mutu minyak goreng yaitu maksimal 0,3% sesuai SNI-7709:2019.

Berdasarkan hasil anova, dengan taraf signifikan 5%, massa bioadsorben, waktu pengadukan serta interaksi antara massa bioadsorben dan waktu pengadukan tidak mempengaruhi asam lemak bebas (Sig > 0,05). Hal ini juga memiliki kesimpulan yang berbeda dengan penelitian Umi & Mirna, (2022) bahwa tingginya kadar asam lemak bebas berpengaruh pada lamanya waktu pengadukan, semakin lama waktu pengadukan maka akan semakin berkurang asam lemak bebasnya. Pada penelitian yang dilakukan oleh Ilmannafian, et al., (2023) menyatakan bahwa massa dan waktu pengadukan mempengaruhi hasil yang didapat pada asam lemak bebas, hal ini disebabkan karena pada penelitian Ilmannafian, et al., (2023) terdapat perbedaan dengan penelitian ini yaitu pada faktor bahan yang berbeda dan perbedaan pada perlakuan suhu pengadukan. Pada penelitian Ilmannafian, et al., (2023) menggunakan perlakuan suhu pengadukan yaitu pada suhu 120°C.



Gambar 3. Asam Lemak Bebas MGB

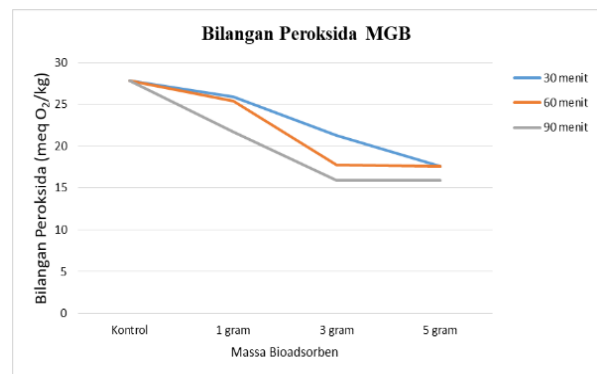
3.4.3. Bilangan Peroksida

Penentuan bilangan peroksida dilakukan dengan cara titrasi menggunakan larutan natrium tiosulfat dan amilum sebagai indikator. Iodium dibebaskan dan diserap oleh amilum menghasilkan kompleks iodium pati berwarna biru. Campuran dititrasi menggunakan larutan natrium tiosulfat iodium dibebaskan dari iodium pati, tahap titrasi selesai dilakukan ketika warna biru pada larutan hilang (Barau, et al., 2015).

Hasil rata-rata bilangan peroksida pada tabel 4.2 terhadap minyak jelantah pada kontrol (F0) adalah sebesar 27.797 meq O₂/kg, sehingga dapat diketahui jumlah bilangan peroksida yang terdapat pada minyak goreng bekas yang belum diaplikasikan bioadsorben melewati batas maksimum, pada perlakuan pemurnian minyak goreng bekas dengan menggunakan adsorben fiber hasil bilangan peroksida terendah diperoleh pada formula F3T3 mendapatkan bilangan peroksida sebesar 15.915 meq

O₂/kg, hasil pemurnian tersebut mengalami penurunan tetapi belum sesuai dengan SNI-7709:2019 yaitu maksimal 10 meq O₂/kg. Salah satu tanda kualitas minyak buruk adalah angka bilangan peroksida yang melewati standar maksimal.

Berdasarkan hasil anova dengan taraf signifikan 5% menunjukkan bahwa massa bioadsorben, waktu pengadukan serta interaksi antara massa bioadsorben dan waktu pengadukan berpengaruh signifikan terhadap bilangan peroksida (Sig0,000 < 0,05). Sehubungan dengan adanya interaksi yang signifikan antara massa bioadsorben dan waktu pengadukan, maka dilakukan uji lanjut Tukey. Berdasarkan hasil uji Tukey, diketahui bahwa dengan massa bioadsorben 1 gram, waktu pengadukan 30 menit (F1T1), 60 menit (F1T2), dan 90 menit (F1T3) berbeda signifikan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Ilmannafian, et al., (2023) menyatakan bahwa massa dan waktu pengadukan mempengaruhi hasil yang didapat pada bilangan peroksida, hal ini disebabkan karena pada penelitian Ilmannafian, et al., (2023) terdapat perbedaan dengan penelitian ini yaitu pada faktor bahan yang berbeda dan perbedaan pada perlakuan suhu pengadukan. Pada penelitian Ilmannafian, et al., (2023) menggunakan perlakuan suhu pengadukan yaitu pada suhu 120°C. Perbedaan bahan mempengaruhi kemampuan bioadsorben dalam proses adsorpsi sehingga memungkinkan terjadinya perbedaan kemampuan bioadsorben dalam memurnikan minyak goreng bekas (Laos & Selan, 2016). Perbedaan ini juga mempengaruhi kinerja bioadsorben dalam parameter bilangan peroksida.



Gambar 4. Bilangan Peroksida MGB

Berdasarkan Tabel 2, maka dapat disimpulkan bahwa hasil kadar air, bilangan asam, asam lemak bebas dan bilangan peroksida minyak goreng bekas setelah pemurnian tersebut masih belum memenuhi SNI minyak goreng yaitu masih diatas standar. Salah satu alternatif yang bisa digunakan untuk memanfaatkan minyak goreng yang masih belum atau tidak memenuhi SNI yaitu menjadikan minyak goreng bekas tersebut sebagai bahan baku industri non pangan seperti pembuatan lilin aromaterapi, pembuatan cairan pembersih lantai, pembuatan bahan bakar lampu minyak, pembuatan bahan bakar biosolar dan lain-lain.

Hasil yang didapat pada penelitian ini masih sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Ilmannafian, et al., (2023) yaitu minyak yang dihasilkan setelah pemurnian belum memenuhi SNI minyak goreng, akan tetapi penurunan kadar air, bilangan asam, asam lemak bebas dan bilangan peroksida pada penelitian Ilmannafian, et al., (2023) lebih bagus dibandingkan dengan penelitian ini. Proses penelitian ini dilakukan tanpa adanya suhu ketika proses pengadukan, hal ini mungkin dapat berpengaruh terhadap kualitas minyak goreng bekas yang dihasilkan setelah proses pemurnian. Pada penelitian yang dilakukan oleh Ferdian, et al., (2022) suhu dan kecepatan pengadukan berpengaruh terhadap hasil kadar air, bilangan asam dan asam lemak bebas, semakin tinggi suhu dan kecepatan pengadukan maka kualitas minyak goreng bekas yang dihasilkan semakin bagus pada proses pemurnian tersebut.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kualitas bioadsorben dari limbah fiber kelapa sawit telah memenuhi standar sesuai SNI arang aktif SNI 06-3730-1995. Proses analisa minyak goreng bekas terbaik pada kadar air, bilangan asam, asam lemak bebas dan bilangan peroksida terdapat pada waktu pengadukan 90 menit, nilai yang diperoleh mengalami penurunan tetapi belum memenuhi standar mutu minyak goreng menurut SNI-7709:2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Ubaidah, N., Nuryanti, S., & Supriadi, S. 2018. Pemanfaatan Limbah Cangkang Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*) Sebagai Pengadsorpsi Minyak Jelantah. *Jurnal Akademika Kimia*, 7(3), 152-158.
- Aziz, T., Shabrina, D. & Pratiwi, R. N., 2016. Penurunan Kadar FFA dan Warna Minyak jelantah Menggunakan Adsorben dari Biji Kurma dan Kulit Salak. *Jurnal Teknik Kimia*, 1(22), 43-48.
- Barau, F., Nuryanti, S., & Pursitasari, I. D. 2015. Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) Sebagai Pengadsorpsi Minyak Jelantah. *Jurnal Akademika Kimia*, 4(1), 8-16.
- Fathanah, U., & Lubis, M. R. 2022. Pemanfaatan Kulit Jagung sebagai Bioadsorben untuk Meregenerasi Minyak Goreng Bekas. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(1).
- Ferdian, M. A., Perdana, R. G., & Rahardjo, P. P. 2022. Pemurnian Minyak Jelantah dengan Metode Adsorpsi Menggunakan Ampas Tebu: The Purification of Used Cooking Oil by Adsorption Method Using Bagasse. *Jurnal Agroindustri Halal*, 8(2), 147-154.
- Hajar, E. W. I. & Mufidah, S., 2016. Penurunan Asam Lemak Bebas Pada Minyak Goreng Bekas Menggunakan Ampas Tebu Untuk Pembuatan Sabun. *Jurnal Integrasi Proses*, 6(1), 22-27.
- Hanjarvelianti, S., & Kurniasih, D. (2020). Pemanfaatan minyak jelantah dan sosialisasi pembuatan sabun dari minyak jelantah pada masyarakat Desa Sungai Limau Kecamatan Sungai Kunyit-Mempawah. *Jurnal Buletin Al-Ribaath*, 15(2), 26.
- Haryanti, A., Norsamsi, N., Sholiha, P. S. F., & Putri, N. P. 2014. Studi pemanfaatan limbah padat kelapa sawit. *Konversi*, 3(2), 57-66.
- Hidayati, F. C. 2016. Pemurnian minyak goreng bekas pakai (jelantah) dengan menggunakan arang bonggol jagung. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 1(2), 67-70.
- Ilmannafian, A. G., Darmawan, M. I., Kiptiah, M. & Bukhari, H., 2023. Pembuatan Bioadsorben Dari Kombinasi Kitosan Dan Kulit Jagung Pada Proses Pemurnian Minyak Jelantah. *EnviroScienteeae*, 19(1), 158-164.
- Jaya, J. D., Darmawan, M. I., Ilmannafian, A. G., & Sanjaya, L. 2019. Quality Green Polybag from Palm Oil Empty Fruit Bunch and Fiber Waste as Palm Oil Pre Nursery Media. *Tekno Agro-Industri*, 6(2), 127-40.
- Laos, L. E. & Selan, A. 2016. Pemanfaatan kulit singkong sebagai bahan baku karbon aktif. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 1(1), 32-36.
- Meldayanoor, M., Darmawan, M. I., & Norhalimah, N. 2020. Pembuatan Papan Komposit dengan Memanfaatkan Limbah Pelepah Kelapa Sawit dan Plastik Polyethylene Terephthalate (PET) Daur Ulang. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 7(1), 56-69.
- Oko, S., Mustafa, Kurniawan, A. & Muslimin, N. A., 2020. Pemurnian Minyak Jelantah Dengan Metode Adsorpsi Menggunakan Arang Aktif Dari Serbuk Gergaji Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri*).
- Pakpahan, J. F., Tambunan, T., Harimby, A. & Ritonga, M. Y., 2013. Pengurangan FFA dan Warna dari Minyak Jelantah dengan Adsorben Serabut Kelapa dan Jerami. *Jurnal Teknik Kimia*, 2(1), 31-36.
- Rahayu, L. H., & Purnavita, S. 2018. Pengaruh suhu dan waktu adsorpsi terhadap sifat kimia-fisika minyak goreng bekas hasil pemurnian menggunakan adsorben ampas pati aren dan bentonit. *Majalah Ilmiah Momentum*, 10(2).
- Rahman, A., Aziz, R., Indrawati, A., & Usman, M. 2020. Pemanfaatan beberapa jenis arang aktif sebagai bahan adsorben logam berat cadmium (Cd) pada tanah sedimen drainase kota Medan sebagai media tanam. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, 5(1), 42-54.
- Rangkuti, I. U. P., & Wahyuni, M. (2019). Korelasi Kadar Unsur Hara Daun Kelapa Sawit Terhadap Kadar Minyak Sawit Mentah. *Jurnal Agro Estate*, 3(1), 18-26.
- Wahyuni, S., R. & Mahrizal, 2015. Pengaruh Suhu Proses Dan Lama Pengendapan Terhadap Kualitas Biodiesel Dari Minyak Jelantah. *Pillar Of Physics*, 6(2).