

## **PRE TREATMENT MINYAK JELANTAH DENGAN KARBON AKTIF AMPAS TEBU MENURUNKAN RESIKO HEPATOTOKSISITAS TIKUS (SPRAQUE DAWLEY)**

Sri Rahayu<sup>1,\*</sup>, Atin Supiyani<sup>1</sup>, Rizky Darmansyah<sup>1</sup>, Rizka Amalia<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Biologi, Universitas Negeri Jakarta

\* Corresponding author: sriahayu@unj.ac.id

---

### **ABSTRACT**

Cooking oil is a human need that is increasing over time. Repeated use of cooking oil becomes used cooking oil and is discharged into the environment. An alternative way to reduce the negative effects of used cooking oil is needed. One of the efforts is to use activated carbon in the oil refinery process. The aim of this study was to determine the hepatotoxicity of used cooking oil treated with activated carbon of bagasse on rat livers. The method used a true experimental laboratory with Post Test Only with Control Group Design. White rats were divided into 4 treatment groups: Positive control, given 0.2 ml of used cooking oil; Negative control, given 0.2 ml of packaged cooking oil; Group 3 was given 0.2 ml of used cooking oil mixed with 5% activated carbon; Group 4 was given 0.2 ml of used cooking oil mixed with 15% activated carbon of bagasse. The liver enzyme of SGPT-SGOT was measured by spectrophotometry and statistically analysed by ANOVA. The concentration of bagasse-activated carbon in used cooking oil affected the levels of SGOT-SGPT, and the weight of rats. However, it had no effect on day weight and hepatosomatic index. The lowest levels of SGOT were obtained in used cooking oil and treated with 5% activated carbon bagasse ( $18.85 \pm 0.544$  U/L). Application of bagasse-activated carbon in used cooking oil can reduce the risk of hepatotoxicity in mice.

Keywords: activated carbon, cooking oil, hepatotoxicity

---

### **PENDAHULUAN**

Minyak goreng adalah salah satu kebutuhan pokok manusia sebagai alat pengolah bahan-bahan makanan. Minyak goreng berfungsi sebagai media penggoreng yang sangat penting dan kebutuhannya semakin meningkat, sehingga menghasilkan limbah yang disebut jelantah. Minyak goreng yang digunakan berulang kali sangat membahayakan kesehatan. Penggunaan minyak goreng secara berulang-ulang dan kontinyu pada proses penggorengan akan mengakibatkan terjadinya reaksi degradasi sehingga menurunkan kualitas minyak goreng. Kerusakan minyak yang utama adalah karena peristiwa oksidasi, yang diakibatkan salah satunya adalah terbentuknya peroksida dan aldehid (Samangun *et al.*, 2017).

Konsumsi minyak jelantah secara berulang akan menyebabkan kerusakan berbagai organ tubuh seperti pembuluh darah, jantung, hati, dan ginjal, akibat terjadinya penumpukan lemak. Apabila penumpukan lemak terjadi dalam pembuluh darah dapat menyumbat lumen pembuluh darah. Keadaan dimana terjadi penyumbatan pada pembuluh darah ini disebut aterosklerosis, apabila terjadi penumpukan di hepatosit, maka akan menyebabkan kelainan struktur hepatosit (Muhartono *et al.*, 2018)

Indikator kerusakan sel-sel hati ditandai dengan meningkatnya kadar enzim-enzim hati dalam serum darah termasuk enzim SGPT (*Serum Glutamat Piruvat Transaminase*) dan SGOT

(*Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase*) yang dapat di deteksi dengan pemeriksaan biokimia menggunakan metode enzimatis dan terjadi kenaikan kadar SGOT dan SGPT yang tinggi (Nurhasanah 2015, dalam Sahara, 2017). Perlu adanya bahan alternatif alami yang mampu untuk mengurangi efek negatif minyak jelantah sehingga tidak merusak tubuh, khususnya hati, salah satu cara adalah dengan aplikasi karbon aktif.

Karbon aktif atau karbon adalah suatu bahan padat berpori yang merupakan hasil pembakaran melalui proses karbonisasi. Struktur pori berhubungan dengan luas permukaan. Semakin kecil pori-pori karbon mengakibatkan luas permukaan semakin besar, dengan demikian kecepatan adsorpsi bertambah. Untuk meningkatkan kecepatan adsorpsi lebih baik menggunakan karbon aktif yang dihaluskan (Samangun *et al.*, 2017). Jumlah dan dosis karbon aktif yang digunakan juga berpengaruh. Banyak senyawa yang dapat di adsorpsi oleh karbon aktif, tetapi kemampuannya dalam mengadsorpsi senyawa-senyawa tersebut berbeda. Adsorpsi akan bertambah besar sesuai dengan bertambahnya ukuran molekul serapan dari struktur yang sama. Adsorpsi juga dipengaruhi oleh gugus fungsi, posisi gugus fungsi, ikatan rangkap, struktur rantai dari senyawa serapan. Daya adsorpsi arang aktif disebabkan karena arang aktif mempunyai pori-pori dalam jumlah besar, dan adsorpsi akan terjadi karena adanya perbedaan energi potensial antara permukaan arang dan zat yang diserap. Arang aktif dapat menyerap zat warna sebanyak 95-97 % dari total zat warna yang terdapat dalam minyak (Samangun *et al.*, 2017). Dengan adanya kemampuan yang dimiliki karbon aktif tersebut, maka cukup membuktikan bahwa karbon aktif diduga dapat digunakan untuk menjernihkan minyak jelantah yang dikonsumsi.

Salah satu bahan adsorben yang dapat dimanfaatkan adalah tebu. Diperlukan adanya pengembangan proses teknologi untuk pemanfaatan limbah pertanian yang ada, salah satunya ampas tebu. Selama ini pemanfaatan limbah pertanian seperti ampas tebu yang dihasilkan hanya sebatas untuk makanan ternak, bahan baku pembuatan pupuk, *pulp*, *particle board*, dan untuk bahan bakar boiler di pabrik gula (Hajar, 2016).

Penelitian mengenai karbon aktif dalam kemampuannya mempurifikasi minyak pada hati tikus sendiri sampai saat ini masih belum banyak ditemukan. Penelitian tentang dosis toksisitas dan dosis optimum minyak jelantah juga belum banyak ditemukan. Oleh karena itu, penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui pengaruh pemberian karbon aktif terhadap kadar SGPT dan SGOT pada hati tikus, bobot badan, dan bobot hati tikus, terutama dalam keadaan hiperlipid.

## **METODE PENELITIAN**

### **Lokasi Penelitian**

Penelitian dilakukan pada bulan Maret-Mei 2021. Pembuatan ekstrak dari karbon aktif dilakukan di Laboratorium Fisika Universitas Negeri Jakarta, pengamatan kadar SGPT/SGOT hati mencit dilakukan di Laboratorium Biokimia Universitas Negeri Jakarta. Aklimatisasi dan pemberian perlakuan dilakukan di Rumah Hewan Kampus B Universitas Negeri Jakarta.

### **Cara Kerja**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain Rancangan Acak Kelompok. Perlakuan menggunakan 20 ekor tikus jantan dengan strain Sprague-Dawley berumur 8 minggu didapat dari Fakultas Peternakan IPB, Bogor. Hewan uji diberi perlakuan terdiri dari 4 kelompok dengan masing-masing 5 kali ulangan, yaitu: (1) Kontrol positif diberi perlakuan berupa minyak jelantah sebanyak 0,2 ml (2) Kontrol negatif, diberi perlakuan berupa minyak goreng kemasan sebanyak 0,2 ml, (3) kelompok 3 diberi perlakuan berupa minyak jelantah yang dicampur dengan karbon aktif ampas tebu sebanyak 5% dengan lama perendaman 72 jam sebanyak 0,2 ml, (4) kelompok 4 diberi perlakuan berupa minyak jelantah yang dicampur dengan karbon aktif ampas

tebu sebanyak 15% dengan masa perendaman 72 jam sebanyak 0,2 ml. Parameter yang diukur dalam penelitian ini berupa bobot badan tikus; bobot organ hati tikus; Indeks Hepatosomatik dan kadar SGPT-SGOT hati tikus.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang mencit, erlenmeyer, botol minum tikus, gelas beker, gelas ukur, pipet tetes, spatula, batang pengaduk, tabung reaksi, furnace, oven, mesh, alat injeksi, alat cekok, alat spray, conical tube, botol plastik, timbangan elektronik, aluminium foil, kaca objek serta penutupnya, spektrofotometer, label, plastik klip, microplate, lumpang alu.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ampas tebu, karbon aktif ampas tebu, minyak jelantah, pelet, akuades, KMnO<sub>4</sub>, kit reagen 1 dan 2 SGOT serta SGPT (ReiGed Diagnostic), standar SGPT dan SGOT (ReiGed Diagnostic), serta 20 ekor tikus jantan dengan strain Sprague-Dawley berumur 8 minggu didapat dari Fakultas Peternakan IPB, serasah kayu

#### *Pembuatan Karbon Aktif Ampas Tebu*

Pembuatan karbon aktif merujuk dari penelitian (Rahayu *et al.*, 2018), diawali dengan mengumpulkan ampas tebu yang sudah dikering-anginkan, lalu dibakar dalam alat furnace dengan suhu 250°C selama 2 jam. Hasil pembakaran dikumpulkan dan dihaluskan hingga menjadi bubuk. Karbon terbentuk kemudian diaktifkan dengan 0,1 N KMnO<sub>4</sub> selama 24 jam. Karbon aktif kemudian dicuci dengan Akuades dan dikeringkan pada 115°C selama 1 jam. Setelah itu disaring dengan 150, 180, atau 225 µm mesh.

#### *Aplikasi Minyak Jelantah*

Merujuk dari penelitian (Rahayu *et al.*, 2018), minyak yang digunakan dalam penelitian ini yaitu minyak goreng yang telah digunakan sebanyak tiga kali untuk memasak ikan lele, lalu disaring dengan mesh besi, dan disimpan dalam wadah tertutup. Pembuatan larutan minyak jelantah yang direndam karbon aktif konsentrasi 5% dan 15% menggunakan 5 gram dan 15 gram karbon aktif masing-masing ditambahkan dengan minyak jelantah sampai larutan 100 mL, direndam selama 3 × 24 jam. Minyak kemudian disaring dengan kertas saring dan disimpan untuk dicekok ke hewan uji.

#### *Aklimatisasi*

Hewan coba yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 20 ekor tikus jantan *Rattus norvegicus* dengan strain *Sprague Dawley*, dengan usia 8 minggu dan bobot badan berkisar 90-120 gram, yang diperoleh dari Fakultas Peternakan IPB, Bogor. Tikus kemudian diaklimatisasi dahulu selama 14 hari dengan menempatkannya pada kandang yang berukuran 50 × 35 cm, sesuai dengan kelompok perlakuannya. Suhu ruangan diatur pada 27°C dengan pencahayaan selama 12 jam terang dan gelap. Untuk pakan berupa pelet dan air minum yang diberikan 2 kali dalam sehari pada pagi dan sore hari selama 7 hari.

#### *Pengukuran Bobot Badan Tikus*

Bobot badan tikus yang berjumlah 20 ekor banyaknya yang dibagi menjadi 4 perlakuan dihitung mulai dari H<sub>0</sub> hingga akhir H<sub>1</sub>. Penimbangan tikus dilakukan pada pagi hari sebelum pemberian perlakuan dengan menggunakan alat timbangan elektronik.

#### *Perhitungan Indeks Hepatomatik*

Pada H<sub>7</sub> perlakuan tikus dilakukan pembedahan. Kemudian diambil organ hati untuk ditimbang. Indeks relatif bobot hati dihitung berdasarkan rumus yaitu :

$$\text{Indeks Relatif Bobot hati} = \text{Bobot hati (gr)} / \text{Bobot badan (gr)} \times 100$$

### *Pengukuran Kadar SGPT-SGOT*

Pengukuran kadar SGPT/SGOT hati menurut Nurkhasanah *et al.*, (2016) , penetapan aktivitas SGOT ditetapkan berdasarkan reaksi enzimatik menggunakan reagen kit ReiGed Diagnostic SGOT (R1) TRIS pH 7,65 sebanyak 110 mmol/L, L-*aspartate* 320 mmol/L, MDH (*malate dehydrogenase*)  $\geq 800$  U/L dan LDH (*lactate dehydrogenase*)  $\geq 1200$  U/L: reagen SGOT (R2) 2-*oksoglutarate* 65 mmol/L dan NADH 1 mmol/L. Larutan sampel berisi campuran R1 dan R2 dengan perbandingan 4:1. Sebanyak 600  $\mu$ l reagen kit. SGOT direaksikan dengan 60  $\mu$ l sampel, divortex dan diinkubasi pada suhu kamar selama 1 menit selanjutnya sampel dibaca absorbansinya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 340 nm. Prosedur penetapan SGOT berdasarkan prosedur kerja dari *ReiGed Diagnostic*.

Penetapan aktivitas SGPT ditetapkan berdasarkan reaksi enzimatik menggunakan reagen kit ReiGed Diagnostic® SGPT (R1) TRIS pH 7,15 sebanyak 140 mmol/L, L-*alanine* 700 mmol/L dan LDH (*lactate dehydrogenase*)  $\geq 2300$  U/L: reagen SGPT (R2) 2- *oksoglutarate* 85 mmol/L dan NADH 1mmol /L. Larutan sampel berisi campuran R1 dan R2 dengan perbandingan 4 : 1. Sebanyak 600  $\mu$ l reagen kit SGPT direaksikan dengan 60  $\mu$ l sampel, divortex dan diinkubasi pada suhu kamar selama 1 menit selanjutnya sampel dibaca absorbansinya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 340 nm. Prosedur penetapan SGPT berdasarkan prosedur kerja dari *ReiGed Diagnostic®*.

### **Analisis Data**

Data yang diambil berupa bobot badan tikus, indeks relatif bobot hati, dan perhitungan kadar SGPT dan SGOT pada hati. Pada penelitian ini dianalisis dengan *One Way Anova* pada derajat kepercayaan 95% dan apabila terdapat perbedaan pada hasil, maka akan dilakukan uji lanjutan dengan uji Duncan  $\alpha=0.05$  dengan aplikasi SPSS seri 16.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian terhadap kadar SGPT tikus yang diinduksi minyak jelantah dan karbon aktif ampas tebu menunjukkan bahwa perlakuan kontrol negatif memiliki kadar SGPT terendah yaitu  $17,37 \pm 2,079$  IU/L. Kadar SGPT tertinggi terdapat pada perlakuan Kontrol Positif yaitu sebesar  $29,59 \pm 3,168$  IU/L, sedangkan kadar SGOT terendah terdapat pada perlakuan Kontrol Negatif yaitu  $13,88 \pm 0,552$  dan kadar SGOT tertinggi terdapat pada perlakuan Kontrol Positif yaitu sebesar  $26,10 \pm 0,408$  dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil analisis *Posthoc* Duncan dengan SPSS menunjukkan bahwa perlakuan Kontrol Negatif memiliki nilai rata-rata SGPT-SGOT berbeda signifikan dengan perlakuan Kontrol Positif dan Perlakuan Dua tapi tidak berbeda signifikan dengan Perlakuan Satu, lalu perlakuan Kontrol Positif memiliki nilai rata-rata berbeda signifikan dengan perlakuan Kontrol Negatif, Perlakuan Satu dan Perlakuan Dua, sedangkan Perlakuan Satu memiliki nilai rata-rata berbeda signifikan dengan perlakuan Kontrol Positif dan Perlakuan Dua, tapi tidak berbeda signifikan terhadap perlakuan Kontrol Negatif, kemudian Perlakuan Dua memiliki nilai rata-rata berbeda signifikan terhadap perlakuan Kontrol Negatif, Kontrol Positif dan Perlakuan Satu.

Pada Tabel 1 terlihat nilai SGPT-SGOT paling tinggi terdapat pada Kontrol Positif dengan perlakuan menggunakan minyak jelantah, lalu pada Perlakuan Satu dengan perlakuan menggunakan minyak jelantah yang direndam karbon aktif ampas tebu memiliki nilai SGPT-SGOT lebih rendah dan mendekati hasil Kontrol Negatif, hal ini menandakan bahwa pemberian perlakuan

karbon aktif ampas tebu memiliki potensi untuk menurunkan kadar SGPT-SGOT dengan berperan sebagai adsorben.

**Tabel 1.** Rata-rata bobot tikus, bobot hati, kadar SGPT-SGOT dan indeks hepatosomatik

Kelompok perlakuan	Bobot Tikus (gr)	Bobot Hati (gr)	Kadar SGOT (U/L)	Kadar SGPT (U/L)	Indeks Hepatosomatik (%)
K.N	119,66±1,70 <sup>a</sup>	6,33±0,49	13,88±0,55 <sup>a</sup>	17,37±0,93 <sup>a</sup>	5,28±0,31
K.P	127,29±1,27 <sup>b</sup>	5,36±0,46	26,10±0,41 <sup>d</sup>	29,59±1,42 <sup>d</sup>	4,22±0,40
P.1	108,97±1,88 <sup>bc</sup>	4,79±0,71	15,36±0,57 <sup>b</sup>	18,85±0,54 <sup>b</sup>	4,38±0,62
P.2	124,37±1,19 <sup>c</sup>	6,40±0,58	21,21±0,37 <sup>c</sup>	24,70±0,63 <sup>c</sup>	5,12±0,43

Keterangan :

- K.N (Kontrol negatif dengan minyak goreng)
- K.P (Kontrol positif dengan minyak jelantah)
- P.1 (perlakuan minyak jelantah yang dicampur dengan karbon aktif ampas tebu sebanyak 5%)
- P.2 (perlakuan minyak jelantah yang dicampur dengan karbon aktif ampas tebu sebanyak 15%)
- Angka dengan huruf berbeda, menunjukkan adanya perbedaan dengan hasil *duncan test* dengan sig 95%

Karbon aktif merupakan arang yang telah diaktifkan secara kimia oleh suatu zat aktivator. Pada penelitian ini menggunakan KMnO<sub>4</sub> sebagai aktivator karena memiliki kemampuan sebagai oksidator yang baik. Zat aktivator dan waktu aktivasi memiliki pengaruh terhadap angka peroksida pada penjernihan minyak goreng bekas menggunakan adsorben karbon aktif. semakin lama waktu aktivasi maka semakin besar asam lemak bebas yang diserap oleh karbon aktif (Dahlan *et al.*, 2013).

Aktivasi karbon aktif merupakan suatu proses yang menyebabkan perubahan fisik pada permukaan karbon melalui penghilangan hidrokarbon, gas-gas, dan air dari permukaan tersebut sehingga permukaan karbon semakin luas dan pori-porinya akan semakin banyak sehingga semakin mudah menyerap zat-zat lain. Luas permukaan karbon aktif umumnya berkisar antara 300 – 3000 m<sup>2</sup>/gram (Dahlan *et al.*, 2013).

Hasil penelitian terhadap bobot tikus yang diinduksi minyak jelantah dan karbon aktif ampas tebu menunjukkan bahwa perlakuan K.P memiliki rata-rata bobot paling tinggi sebesar 127,29 ± 2,84 gram, sedangkan nilai bobot tikus paling kecil terdapat pada perlakuan P.1 sebesar 108,97 ± 4,211 gram. Berdasarkan hasil analisis ragam terlihat bahwa rata-rata bobot tikus pada perlakuan P.1 memiliki nilai beda signifikan ( $\alpha < 0,05$ ) terhadap perlakuan Kontrol Negatif, Kontrol Positif dan P.2, sedangkan pada perlakuan Kontrol Negatif memiliki nilai beda signifikan terhadap perlakuan P.1 dan Kontrol Positif, lalu pada perlakuan Kontrol Positif memiliki nilai beda signifikan terhadap perlakuan Kontrol Negatif dan P.1, kemudian perlakuan P.2 memiliki nilai beda signifikan terhadap perlakuan P.1 tapi tidak berbeda signifikan dengan perlakuan Kontrol Negatif dan Kontrol Positif.

Hasil penelitian terhadap bobot organ tikus yang diukur berupa hati yang diinduksi minyak jelantah dan karbon aktif ampas tebu menunjukkan bahwa nilai rata-rata bobot hati paling tinggi terdapat pada Kontrol Positif sebesar 6,33±1,03 gram, sedangkan nilai rata-rata bobot hati paling rendah terdapat pada P.1 yaitu 4,79±1,58 gram.

Hasil pada analisis statistik Indeks hepatosomatik (IHS) menunjukkan perlakuan Kontrol Negatif memiliki nilai indeks tertinggi yaitu 5,28±0,315 dan perlakuan Kontrol Positif memiliki nilai indeks terendah yaitu 4,22±0,404 namun dari semua hasil tidak menunjukkan adanya beda signifikan ( $\alpha > 0,05$ ) antar perlakuan (tabel 1). Berdasarkan hasil analisis statistik SPSS menunjukkan bahwa baik pada bobot organ hati tidak terdapat nilai beda signifikan antar perlakuan. Hal ini diduga karena lama waktu perlakuan yang diberikan belum dapat menunjukkan

pengaruh dari pemberian perlakuan. Bobot normal tikus putih usia 8 minggu berkisar antara 150-165 gram (Gad, 2007). Bobot rata-rata tikus yang diberi perlakuan memiliki nilai dibawah rata-rata bobot normal tikus putih pada usia 8 minggu, hal ini diduga karena tikus yang digunakan masih *underweight* selama proses aklimatisasi.

Kondisi ini menandakan bahwa indeks hepatosomatik tikus masih dalam keadaan normal. Indeks Hepatosomatik adalah nilai yang mendeskripsikan banyaknya komponen toksik yang masuk dan menjelaskan ketersediaan energi dalam tubuh. (Nunes *et al.*, 2011). Hal ini mengilustrasikan bahwa bahan yang diaplikasikan tidak cukup toksik karena salah satu fungsi hati adalah mendetoksifikasi racun yang masuk kedalam tubuh.

Hati dapat mengalami gangguan akibat bahan yang masuk melalui makanan seperti toksin atau obat. Pemberian bahan bersifat toksin dengan nilai peroksida yang tinggi, yang merupakan sumber radikal bebas. Pemberian toksin secara terus-menerus menyebabkan kerusakan pada organ hati yaitu pada sel-selnya sehingga organ hati tersebut tidak dapat berfungsi secara maksimal. Mekanisme kerusakan sel hati yang disebabkan oleh minyak jelantah yaitu minyak jelantah mengandung radikal bebas dengan indikator peroksida masuknya zat kimia ke dalam hati membentuk radikal (molekul dengan elektron yang tidak berpasangan sehingga reaktif), radikal bebas ini berikatan dengan O<sub>2</sub> di dalam tubuh membentuk peroksil (peroksi radikal), peroksil mengabsorpsi atom hidrogen dari molekul lipid tak jenuh, sehingga terjadi reaksi berkepanjangan yang menghasilkan peroksida-peroksida yang lain yaitu peroksinitrit, peroksil dan peroksinitrit ini bersifat lipofilik yang menyebabkan peroksida lipid dalam membran dan didalam sel ini yang terserang adalah mitokondria, kemudian melepaskan ribosa dan retikulum endoplasmik, sehingga pemasokan energi yang diperlukan untuk memelihara fungsi dan struktur retikulum endoplasmik terlambat dan sintesis protein menurun sekali sehingga sel kehilangan daya untuk mengeluarkan trigliserida dan terjadilah kerusakan sel hati (Rukmini, 2007).

Pada tabel 1 terlihat nilai SGPT-SGOT paling tinggi terdapat pada Kontrol Positif dengan perlakuan menggunakan minyak jelantah, karena minyak jelantah mengandung banyak radikal bebas akibat peroksidasi lipid. Minyak jelantah merupakan minyak yang digunakan berulang kali dalam proses penggorengan. Minyak goreng yang mengalami pemanasan pada suhu yang tinggi dan digunakan untuk penggorengan secara terus-menerus menyebabkan kerusakan minyak, karena minyak teroksidasi sehingga membentuk peroksida yang lebih tinggi yang dapat menyebabkan rusak sel tubuh (Sutejo, 2012).

Pada penelitian ini menggunakan minyak jelantah yang berasal dari penggorengan ikan lele sebanyak tiga kali penggorengan, hal ini karena adanya kandungan air yang dapat merusak minyak. Dengan adanya air, lemak dapat terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak. Reaksi ini dipercepat oleh basa, asam dan enzim-enzim. Terdapatnya sejumlah air dalam minyak dapat mengakibatkan kerusakan minyak yang disebabkan proses hidrolisa menjadi asam lemak bebas dan mengakibatkan ketengikan.

Kerusakan minyak akibat pemanasan dapat dilihat dari perubahan warna, kenaikan kekentalan, kenaikan kandungan asam lemak bebas, kenaikan peroksida dan penurunan bilangan iodium. Kerusakan ini akan mempengaruhi mutu dan nilai gizi serta penampilan bahan pangan yang digoreng. Pemanfaatan minyak goreng bekas yang sudah dimurnikan tentu akan sangat membantu industri yang menggunakan minyak goreng dalam proses produksinya (Hidayati *et al.*, 2016).

Penyebab lain kerusakan minyak adalah karena peristiwa oksidasi, hasil yang diakibatkan salah satunya adalah terbentuknya peroksida dan aldehid. Asam lemak bebas yang terbentuk dalam minyak goreng bekas atau minyak jelantah diakibatkan oleh proses hidrolisis yang terjadi selama proses penggorengan yang biasanya dilakukan pada suhu 160-200°C. Uap air yang dihasilkan pada proses penggorengan dapat menyebabkan terjadinya hidrolisis terhadap trigliserida dan

menghasilkan asam lemak bebas digliserida, monogliserida, dan gliserol yang diindikasikan dari angka asam (Mardina, 2012).

Minyak jelantah yang memiliki nilai peroksida yang tinggi dapat menjadi sumber radikal bebas yang bersifat karsinogen pada tubuh. Senyawa radikal bebas yang terdapat pada minyak jelantah menyebabkan berbagai proses kimia kompleks dalam tubuh, karena secara kimia molekulnya tidak lengkap, sehingga radikal bebas mencari partikel dari molekul lain, yang dapat menimbulkan senyawa tidak normal dan menyebabkan reaksi berantai yang dapat merusak sel-sel. Komponen membran sel yang mengandung asam lemak jenuh ganda sangat rentan terhadap serangan radikal bebas pada organ hati (Setiati, 2003).

Radikal bebas yang masuk ke dalam tubuh akan mengalami tiga tahap yaitu tahap inisiasi merupakan tahapan yang menyebabkan terbentuknya radikal bebas, tahap propagasi merupakan tahap di mana radikal bebas cenderung bertambah banyak dengan membuat reaksi rantai dengan molekul lain dan tahap terminasi apabila terjadi reaksi antara radikal bebas dengan suatu senyawa pembasmi radikal (Setiati, 2003).

SGPT (*Serum glutamic pyruvic transaminase*) Atau ALT (*Alanine aminotransferase*) merupakan enzim yang hanya terdapat di dalam hati. Pada kerusakan kecil dari sel hati, enzim SGPT dapat masuk ke dalam darah, oleh karena itu kadar SGPT dalam darah dapat digunakan sebagai indikator adanya kerusakan pada hati bahkan dalam tingkatan yang rendah. Nilai normal enzim SGPT dalam darah manusia berkisar pada 14-35 U/L (Gad, 2007). SGOT (*serum glutamic oxalo acetic transaminase*) atau disebut juga AST (*aspartate aminotransferase*) adalah enzim yang mengkatalisis transfer reversibel gugus amino aspartat dan -ketoglutarat menjadi glutamat dan oksaloasetat. Reaksi ini penting untuk mempertahankan homeostasis dalam organisme. Enzim ini biasanya terletak di hati dan organ lainnya. Bagian tubuh yang terdapat SGOT adalah hati, sel jantung, otak, sel darah merah, dan sel otot. Oleh karena itu, yang dimiliki oleh organ selain hati, SGOT tidak spesifik menunjukkan adanya kerusakan pada hati. Kadar normal SGOT dalam darah berada pada kisaran 6-34 U/L pada pria dan 8-40 U/L pada wanita (Gad, 2007).

Pada tebu memiliki senyawa lignin, selulosa dan hemiselulosa. Senyawa kompleks tersebut dapat digunakan sebagai adsorben untuk mengikat molekul radikal bebas terutama molekul ROS (*reactive oxygen species*). ROS merupakan radikal bebas yang dapat meningkatkan produksi Sitokin proinflamasi, semakin banyak diproduksi maka akan menyebabkan kerusakan pada hati, hingga membuat kadar SGPT dalam tubuh meningkat (Saraswati, 2015).

Pemberian karbon aktif ampas tebu sebanyak 5% pada minyak jelantah dapat menurunkan molekul radikal bebas pada minyak, sehingga kadar SGPT yang masuk ke dalam darah tidak terlalu besar dibandingkan dengan kelompok perlakuan dengan menggunakan minyak jelantah saja, hal ini menandakan bahwa karbon aktif ampas memiliki potensi sebagai adsorben minyak jelantah untuk mengurangi bahaya radikal bebas yang terdapat pada minyak jelantah, namun pada pemberian karbon aktif ampas tebu sebanyak 15% menunjukkan hasil yang kurang baik. Hal ini diduga pemberian karbon aktif yang terlalu banyak justru berpotensi dapat bersifat toksik untuk hati tikus.

## **SIMPULAN**

Konsentrasi karbon aktif ampas tebu pada minyak jelantah berpengaruh terhadap kadar SGOT-SGPT, dan bobot tikus. Namun tidak berpengaruh terhadap bobot hari dan indeks hepaotsomatik. Kadar SGOT terendah diperoleh pada minyak jelantah dan dengan perlakuan 5% karbon aktif ampas tebu ( $18,85 \pm 0,544$  U/L). Aplikasi karbon aktif ampas tebu pada minyak jelantah dapat menurunkan resiko hepatotoksisitas pada mencit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dahlan. 2013. Penggunaan Karbon Aktif dari Biji Kelor dapat Memurnikan Minyak Jelantah. *Jurnal Teknik Kimia*, 6(2), 44-53.
- Gad, S. 2007. *Animal Models in Toxicology* (2nd ed.). Boca Raton: CRC Press.
- 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(2).
- Hidayati, F.C., Masturi, Yulianti, I. 2016. Pemurnian Minyak Goreng Bekas Pakai (Jelantah) dengan Menggunakan Arang Bonggol Jagung. *Ilmu Pendidikan Fisika*, 1(2), 67–70.
- Mardina, P., Faradina, E., Setiawati, N. 2012. Penurunan Angka Asam pada Minyak Jelantah. *Jurnal Kimia*, 6(2), 196-200.
- Muhartono, M., Putri, N.T., Sari, T.N., Oktafany, O. 2018. Minyak Jelantah Menyebabkan Kerusakan pada Arteri Koronaria, Miokardium, dan Hepar Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan Galur Sprague dawley. *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*, 2(2), 129–135.
- Nurhasanah, N., Kharismawati, A.S., Widyaningsih, T.D., Nugrahini, N.I.P. 2015. Pengaruh Antioksidan Jelly Drink Kulit Buah Naga Merah Dan Rosella Terhadap Kadar SGOT Dan SGPT. *Pangan dan Agroindustri*, 3(2), 511–522.
- Nurkhasanah, N., Bachri, M.S., Azis, N.R. 2016. Pengaruh Pemberian Subkronik Ekstrak Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa* L.) terhadap Kadar SGPT Sgot dan Alp. *Jurnal Farmasi Sains Dan Komunitas (Journal of Pharmaceutical Sciences and Community)*, 13(2), 90–96.
- Rahayu, S., Supriyatin, Bintari, A. 2018. Activated Carbon-Based Bio-Adsorbent for Reducing Free Fatty Acid Number of Cooking Oil. <https://doi.org/https://doi.org/10.1063/1.5061897>
- Rukmini, A. 2007. Komparasi Efektivitas Adsorben Komersial dan Non Komersial dalam Proses Regenerasi Minyak Jelantah. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan*, (pp. 455-459). Semarang.
- Sahara, A.N. 2017. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) Terhadap Kadar Sgot SGPT Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Minyak Jelantah. University of Muhammadiyah Malang.
- Samangun, T., Nasrun, D., Iskandar, T. 2017. Pemurnian minyak jelantah menggunakan arang aktif dari sekam padi. *Eureka: Jurnal Penelitian Teknik Sipil Dan Teknik Kimia*, 1(2).
- Setiati. 2003. Radikal Bebas, Antioksidan, dan Proses Menua. *Jurnal Medika*, 6, 11-25.