

# KANDUNGAN FLAVONOID AKAR TANAMAN *SOLANUM TORVUM* DALAM PERBAIKAN KADAR SGOT DAN SGPT

Ryu Okiku Christina Gunawan\*, Rivan Virlando Suryadinata, Dwi Marta Nur Aditya

Fakultas Kedokteran Universitas Surabaya, Raya Kalirungkut, Surabaya 60293

\*Corresponding author: s190118007@student.ubaya.ac.id

**Abstract**—The increase of free radicals can result in an imbalance between antioxidants and free radicals that cause oxidative stress and damage to hepatocyte cells which causes leakage of SGOT and SGPT into blood vessels so that their levels increase. Exogenous antioxidants are needed in balancing high free radicals, one of antioxidant is flavonoids contained in the roots of the *Solanum torvum*. This study used an experimental type of research in the form of a Randomized Controlled Trial (RCT) with a post-test only control group design, research on 42 male wistar rats which were divided into 6 groups. Data on SGOT and SGPT levels were obtained from rat blood serum, then the analysis would be carried out using the Anova test and the Independent T-test. This study showed that there were differences in each group ( $p < 0.05$ ). The increase in the dose of the decoction is directly proportional to the improvement in the levels of SGOT and SGPT. This proves the working mechanism of  $CCl_4$  in increasing the formation of free radicals and also the mechanism of flavonoids in counteracting free radicals. *Solanum torvum* root decoction was effective in influencing the improvement of SGOT and SGPT levels in  $CCl_4$ -induced male wistar rats.

**Keyword:** *antioxidant, SGOT, SGPT, solanum torvum*

**Abstrak**—Peningkatan radikal bebas dapat mengakibatkan ketidakseimbangan antara antioksidan dan radikal bebas yang menyebabkan stress oksidatif. Hal tersebut mengakibatkan kerusakan sel hepatosit yang menyebabkan kebocoran SGOT dan SGPT ke pembuluh darah sehingga kadarnya mengalami peningkatan. Antioksidan eksogen sangat dibutuhkan dalam menyeimbangkan radikal bebas yang tinggi, salah satunya dengan flavonoid yang terkandung pada akar tanaman *Solanum torvum*. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental berupa *Randomized Controlled Trial* (RCT) dengan desain penelitian *post-test only control group design* pada 42 ekor tikus jantan wistar yang terbagi menjadi 6 kelompok. Data kadar SGOT dan SGPT didapatkan dari serum darah tikus, kemudian akan dilakukan analisis dengan uji Anova dan uji *Independent T-test*. Penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan pada setiap kelompok ( $p < 0,05$ ). Peningkatan dosis pemberian hasil rebusan berbanding lurus terhadap perbaikan kadar SGOT dan SGPT. Hal tersebut membuktikan mekanisme kerja  $CCl_4$  dalam meningkatkan pembentukan radikal bebas dan juga mekanisme flavonoid dalam menangkalkan radikal bebas. Dengan demikian diketahui rebusan akar tanaman *Solanum torvum* efektif dalam mempengaruhi perbaikan kadar SGOT dan SGPT pada tikus jantan wistar yang diinduksi  $CCl_4$ .

**Kata kunci:** *antioksidan, SGOT, SGPT, solanum torvum*

## Pendahuluan

Penyakit hati menjadi masalah kesehatan besar secara global, dimana setiap tahunnya kurang lebih dua juta orang meninggal disebabkan oleh penyakit hati (Asrani et al, 2018). Sirosis hati memegang peran sebagai penyebab utama kematian terkait penyakit hati, dimana sirosis merupakan tahap akhir dari penyakit hati yang terjadi secara kronis dan progresif (Asrani et al, 2018).

Data dari *Journal of Hepatology: Burden of Liver Disease in The World tahun 2018*, kematian akibat sirosis hati secara global sebagai penyebab kematian umum menempati urutan ke-11 setiap tahunnya. Pada Kawasan Asia Pasifik kejadian kematian akibat sirosis hati pada tahun 2015 menunjukkan angka 54,3% dari 1.161.914 kasus terkait sirosis di seluruh dunia.

Pada pasien dengan penyakit hati didapati hasil pemeriksaan laboratorium tes fungsi hati berupa peningkatan SGOT (*Serum Glutamat Oksaloasetat Trasaminase*) dan SGPT (*Serum Glutamat Piruvat Trasaminase*) (Lee et al., 2012). Pemeriksaan tes fungsi hepar dilakukan guna membantu penegakan diagnosis dengan indikasi adanya inflamasi yang terjadi pada parenkim hepar. Enzim yang digunakan dalam pemeriksaan tes fungsi hepar diantaranya SGOT, SGPT, alkaline phosphatase (AP), and  $\gamma$ -glutamyltransferase (GGT) (Lee et al, 2012). Adanya kerusakan yang terjadi pada sel hepatosit sebagai penghasil enzim SGOT dan SGPT akan menyebabkan perubahan pada kadarnya, dimana enzim – enzim tersebut mengalami

kebocoran keluar dari sel lalu masuk ke peredaran darah sehingga jumlahnya akan meningkat dalam darah.

Salah satu bahan aktif yang dapat menginisiasi terjadinya kerusakan sel hepatosit adalah *Reactive Oxygen Species* (ROS), dimana kerusakan ini didahului dengan terjadinya disfungsi mitokondria yang pada akhirnya menyebabkan peningkatan pembentukan ROS (Xiang *et al*, 2020). Karbontetraklorida (CCl<sub>4</sub>) merupakan zat yang sangat toksik untuk organ hepar, dimana dosis dan waktu paparan sangat mempengaruhi sifat toksisitasnya (Bhuvanewari *et al*, 2012). Menurut data dari *United States Environmental Protection Agency* (EPA), paparan akut melalui inhalasi maupun oral dari CCl<sub>4</sub> telah amati dapat menyebabkan kerusakan pada organ hepar seperti pembengkakan, perlunakan, perubahan level enzyme, dan icterus.

Pada penelitian sebelumnya, pasien dengan penyakit hepar biasanya menerima obat hepatoprotektor untuk pemeliharaan hepar. Obat hepatoprotektor yang paling banyak digunakan adalah Curcuma (Liana, 2017). Curcuma mengandung senyawa kurkumin, desmetoksikurkumin, dan bisdesmetoksikurkumin, yang diduga mempunyai efek antihepatotoksik yang melindungi sel-sel hepar dari kerusakan, antiinflamasi, antibakteri, anti-peroksidasi, spasmodik, dan mencegah perlemakan hepar (Hartono *et al*, 2005).

Salah satu bahan yang dapat membantu menurunkan radikal bebas adalah flavonoid. Flavonoid dapat ditemukan pada salah satu tanaman yaitu *Solanum torvum*, dimana tanaman ini dimanfaatkan bagian akarnya sebagai salah satu obat tradisional penyakit hati oleh salah satu suku asli dari Kalimantan.

Dengan adanya kandungan senyawa flavonoid dalam akar tanaman *Solanum torvum*, maka penulis ingin mengetahui mengetahui efektivitas dari rebusan akar tanaman *Solanum torvum* terhadap perbaikan kadar SGOT dan SGPT pada tikus jantan wistar (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi CCL<sub>4</sub>. Hal tersebut diharapkan dapat memberikan tambahan pengetahuan dan informasi mengenai efektivitas dari rebusan akar tanaman *Solanum torvum* terhadap perbaikan kadar SGOT dan SGPT pada tikus jantan wistar (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi CCL<sub>4</sub>.

### Metode Penelitian

Pada penelitian ini terdapat tiga variabel, variabel bebas (independent variable) terdiri dari dosis pemberian rebusan akar *Solanum torvum*, variabel terikat (dependent variable) terdiri dari kadar SGOT dan SGPT, dan variabel terkontrol (control variable) terdiri dari usia, berat badan, jenis kelamin, cara pemberian rebusan, pakan yang diberikan, induksi CCL<sub>4</sub>, dan cara perlakuan. Jenis penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental berupa *Randomized Controlled Trial* (RCT) dengan desain penelitian *post-test only control group design*. Subjek penelitian menggunakan tikus jantan wistar (*Rattus norvegicus*) dengan usia kurang lebih 2-3 bulan dengan berat kurang lebih 200-250 gr. Tikus diinduksi dengan CCL<sub>4</sub> selama 7 hari secara peroral setelah dilakukan adaptasi terlebih dahulu selama 7 hari.

Penelitian ini dilakukan pada 42 ekor tikus jantan wistar (*Rattus norvegicus*) yang terbagi menjadi 6 kelompok yaitu kelompok I (asupan makanan), kelompok II (asupan makanan, diinduksi CCL<sub>4</sub> selama 7 hari, dan diberikan obat hepatoprotektor), kelompok III (asupan makanan dan diinduksi CCL<sub>4</sub> selama 7 hari), kelompok IV (asupan makanan, induksi CCL<sub>4</sub> beserta tambahan rebusan akar *Solanum torvum* dengan dosis 0,5 ml/ekor), kelompok V (asupan makanan, induksi CCL<sub>4</sub> beserta tambahan rebusan akar *Solanum torvum* dengan dosis 1 ml/ekor), kelompok VI (asupan makanan, induksi CCL<sub>4</sub> beserta tambahan rebusan akar *Solanum torvum* dengan dosis 1,5 ml/ekor). Penelitian ini mengukur kadar SGOT dan SGPT pada hewan coba. Data hasil penelitian akan diolah menggunakan *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) versi 25 dengan dilakukan Uji Anova dan *Independent T-Test* dengan taraf signifikansi 5%.

Penelitian ini menggunakan hasil rebusan akar tanaman *Solanum torvum*, 40 ekor tikus jantan wistar (*Rattus norvegicus*), ether, air mineral, pakan tikus dan CCL<sub>4</sub>, bahan reagen SGPT (reagen 1: TRIS buffer, L-Alanine dan LDH, reagen 2: 2-Oxoglutarate dan NADH), bahan reagen SGOT (reagen 1: TRIS buffer, L-Aspartat, MDH dan LDH, reagen 2: 2-Oxoglutarate dan NADH).

## Hasil

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa rerata (*mean*) dan simpangan baku (*standart deviation*) setiap kelompok yaitu kelompok I ( $23,74 \pm 1,68$ ), kelompok II ( $49,25 \pm 5,06$ ), kelompok III ( $107,55 \pm 1,29$ ), kelompok IV ( $80,14 \pm 1,68$ ), kelompok V ( $68,64 \pm 4,41$ ), kelompok VI ( $59,71 \pm 2,10$ ).

Pada penelitian dilakukan uji normalitas untuk melihat data berdistribusi normal dengan menggunakan uji Saphiro-Wilk. Hasil data pada tabel 2 menunjukkan bahwa kadar SGOT pada setiap kelompok berdistribusi normal ( $p > 0,05$ ) yaitu kelompok I (0,923), kelompok II (0,332), kelompok III (0,777), kelompok IV (0,928), kelompok V (0,966), kelompok VI (0,787). Selanjutnya, dilakukan uji homogenitas untuk melihat setiap data homogen ( $p > 0,05$ ) sebagai prasyarat uji ANOVA. Berdasarkan tabel 5.2 nilai uji homogenitas pada data penelitian adalah 0,084 yaitu homogen, maka peneliti akan melanjutkan uji ANOVA. Perbandingan antar kelompok dengan menggunakan uji ANOVA menunjukkan adanya perbedaan kadar SGOT antar kelompok dengan  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ). Selanjutnya dilakukan analisis masing-masing kelompok dengan LSD (*Least Significance Difference*).

Perbandingan setiap kelompok dilakukan dengan menggunakan LSD (*Least Significance Difference*). Berdasarkan tabel 3 diketahui kadar SGOT diketahui kadar kelompok I dibandingkan dengan kelompok II, III, IV, V, VI memperlihatkan adanya perbedaan ( $p < 0,005$ ) yaitu  $p = 0,000$ . Pada kelompok II kadar SGOT dibandingkan dengan kelompok III, IV, V, VI menunjukkan adanya perbedaan karena  $p = 0,000$  ( $p < 0,005$ ). Pada kelompok III kadar SGOT dibandingkan dengan kelompok IV, V, VI menunjukkan adanya perbedaan karena  $p = 0,000$  ( $p < 0,005$ ). Pada kelompok IV kadar SGOT dibandingkan dengan kelompok V, VI menunjukkan adanya perbedaan karena  $p = 0,000$  ( $p < 0,005$ ) Pada kelompok V kadar SGOT dibandingkan dengan kelompok VI menunjukkan adanya perbedaan karena  $p = 0,000$  ( $p < 0,005$ ).

Berdasarkan tabel 4 diketahui bahwa rerata (*mean*) dan simpangan baku (*standart deviation*) setiap kelompok yaitu kelompok I ( $26,47 \pm 5,17$ ), kelompok II ( $61,00 \pm 1,65$ ), kelompok III ( $121,46 \pm 8,02$ ), kelompok IV ( $92,47 \pm 1,61$ ), kelompok V ( $76,38 \pm 2,13$ ), kelompok VI ( $69,38 \pm 2,97$ ).

Pada penelitian dilakukan uji normalitas untuk melihat data berdistribusi normal dengan menggunakan uji Saphiro-Wilk. Hasil data pada tabel 5 menunjukkan bahwa kadar SGPT pada setiap kelompok berdistribusi normal ( $p > 0,05$ ) yaitu kelompok I (0,378), kelompok II (0,476), kelompok III (0,377), kelompok IV (0,254), kelompok V (0,787), kelompok VI (0,756). Selanjutnya, dilakukan uji homogenitas untuk melihat setiap data homogen ( $p > 0,05$ ), berdasarkan tabel 5.4 nilai uji homogenitas pada data penelitian adalah 0,001 yaitu tidak homogen, karena tidak memenuhi prasyarat dalam uji ANOVA, maka peneliti akan menggunakan uji *Independent T-Test*.

Pengelolaan data untuk membandingkan setiap kelompok menggunakan uji *Independent T-Test*. Berdasarkan tabel 6 diketahui kadar SGPT pada kelompok I dibandingkan dengan kelompok II, III, IV, V, dan VI memperlihatkan adanya perbedaan ( $p < 0,05$ ) yaitu pada kelompok II ( $p = 0,000$ ), kelompok III ( $p = 0,000$ ), kelompok IV ( $p = 0,000$ ), kelompok V ( $p = 0,000$ ), kelompok VI ( $p = 0,000$ ). Pada kelompok II kadar SGPT dibandingkan dengan kelompok III, IV, V, dan VI memperlihatkan adanya perbedaan ( $p < 0,05$ ) yaitu pada kelompok III ( $p = 0,000$ ), kelompok IV ( $p = 0,000$ ), kelompok V ( $p = 0,000$ ), kelompok VI ( $p = 0,001$ ). Pada kelompok III kadar SGPT dibandingkan dengan kelompok IV, V, dan VI memperlihatkan adanya perbedaan ( $p < 0,05$ ) yaitu pada kelompok IV ( $p = 0,0001$ ) kelompok V ( $p = 0,000$ ), kelompok VI ( $p = 0,001$ ). Pada kelompok IV kadar SGPT dibandingkan dengan kelompok V, dan VI memperlihatkan adanya perbedaan ( $p < 0,05$ ) yaitu pada kelompok V ( $p = 0,000$ ), kelompok VI ( $p = 0,001$ ). Pada kelompok V kadar SGPT dibandingkan dengan kelompok VI memperlihatkan

adanya perbedaan ( $p < 0,05$ ) yaitu pada kelompok VI ( $p = 0,003$ ).

**Tabel 1***Nilai Kadar SGOT*

Kelompok	Mean $\pm$ SD	Maksimum	Minimum
I	23,74 $\pm$ 1,68	26,19	21,83
II	49,25 $\pm$ 5,06	57,62	44,52
III	107,55 $\pm$ 1,29	109,13	105,63
IV	80,14 $\pm$ 1,68	82,06	77,70
V	68,64 $\pm$ 4,41	74,21	62,86
VI	59,71 $\pm$ 2,10	61,98	56,75

**Tabel 2***Hasil Uji Kadar SGOT*

Kelompok	Uji Normalitas	Uji Homogen	Uji ANOVA
I	0,923		
II	0,332		
III	0,777	0,084	0,000
IV	0,928		
V	0,966		
VI	0,787		

**Tabel 3***Perbandingan Kadar SGOT Tiap Kelompok Menggunakan LSD (Least Significance Difference)*

Kelompok	I	II	III	IV	V	VI
I	-	-	-	-	-	-
II	0,000	-	-	-	-	-
III	0,000	0,000	-	-	-	-
IV	0,000	0,000	0,000	-	-	-
V	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-
VI	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-

**Tabel 4**  
*Nilai Kadar SGPT*

Kelompok	Mean $\pm$ SD	Maksimum	Minimum
I	26,47 $\pm$ 5,17	32,71	21,22
II	61,00 $\pm$ 1,65	63,65	59,23
III	121,46 $\pm$ 8,02	129,95	112,27
IV	92,47 $\pm$ 1,61	94,59	92,05
V	76,38 $\pm$ 2,13	78,68	73,37
VI	69,38 $\pm$ 2,97	73,74	66,30

**Tabel 5**  
*Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Kadar SGPT*

Kelompok	Uji Normalitas	Uji Homogenitas
I	0,378	
II	0,476	
III	0,377	0,001
IV	0,254	
V	0,787	
VI	0,756	

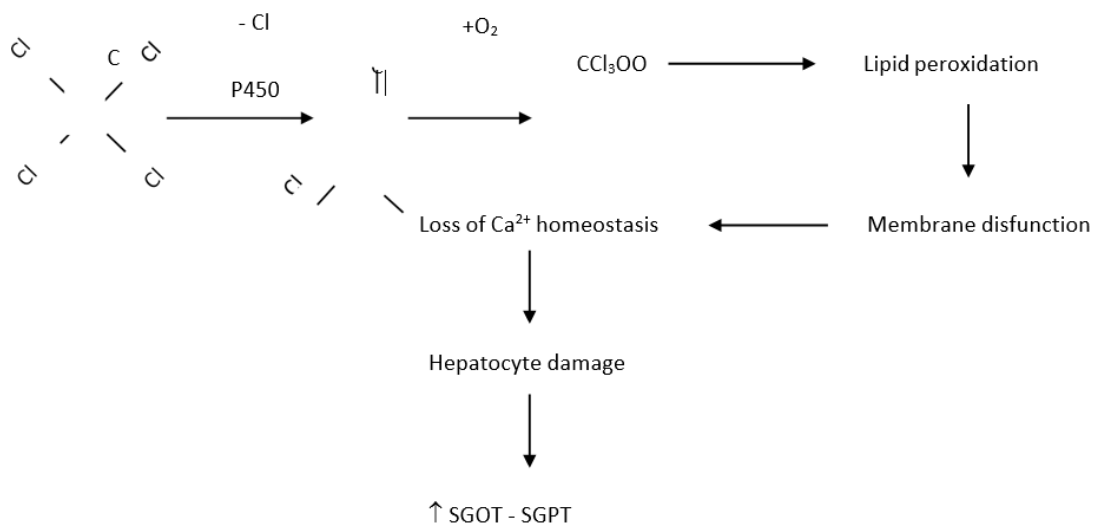
**Tabel 6**  
*Perbandingan kadar SGPT tiap kelompok menggunakan uji Independent T-Test*

Kelompok	I	II	III	IV	V	VI
I	-	-	-	-	-	-
II	0,000	-	-	-	-	-
III	0,000	0,000	-	-	-	-
IV	0,000	0,000	0,001	-	-	-
V	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-
VI	0,000	0,001	0,000	0,000	0,003	-

#### Diskusi

Setelah dilakukan penelitian pada setiap kelompok hewan coba, didapatkan hasil yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada kelompok kontrol negatif (kelompok I) dengan kelompok kontrol positif (kelompok III). Pada kelompok kontrol negatif (kelompok I) yang tidak diinduksi CCl<sub>4</sub> memiliki rerata kadar SGOT paling rendah diantara semua kelompok. Sedangkan kelompok kontrol positif (kelompok II) yang diberikan induksi CCl<sub>4</sub> memiliki rerata kadar SGOT yang paling tinggi. Begitu juga pada data terkait rerata kadar SGPT, rerata kadar SGPT terendah adalah kelompok control negative (kelompok I) dan reratar kadar SGPT tertinggi

adalah kelompok control positif (kelompok III). Pada uji perbandingan kadar SGOT didapati perbedaan yang signifikan pada kelompok I dan kelompok II, serta pada uji perbandingan pada kadar SGPT juga didapati perbedaan yang signifikan pada kelompok I dan III. Data ini menunjukkan terjadinya kerusakan yang terjadi pada sel hepar dengan adanya tanda peningkatan kadar SGOT (*Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase*) dan SGPT (*Serum Glutamat Piruvat Transaminase*) akibat dari induksi CCl<sub>4</sub> yang dapat memicu terjadinya pembentukan radikal bebas atau ROS sehingga menyebabkan terjadinya stress oksidatif. CCl<sub>4</sub> didalam tubuh dimetabolisme oleh sitokrom P450 di hepar yaitu CYP2E1 sehingga diubah menjadi bentuk aktif CCL3 (*trichloromethyl free radical*). Keberadaan oksigen dalam organ hepar menyebabkan oksigenasi dari CCL3\* menjadi *trichloromethylperoxyl radicals (CCL3OO)* yang akan menginisiasi terjadinya peroksidasi lipid dan disfungsi mitokondria sehingga akan meningkatkan pembentukan radikal bebas *Reactive Oxygen Species (ROS)* (Xiang *et al*, 2020). Pembentukan ROS yang terus terjadi tanpa adanya inhibisi karena reaksi CCL3\* dan CCL3OO\*, menyebabkan adanya ketidak seimbangan antarakadar radikal bebas dengan kadar antioksidan didalam tubuh yang disebut dengan stress oksidatif. Kerusakan akibat stress oksidatif melebihi kemampuan sel dalam memperbaiki dirinya sehingga menginduksi terjadinya apoptosis atau nekrosis yang merupakan kematian sel terprogram dan dapat menyebabkan kerusakan sel. Adanya kerusakan sel hepatosit yang terjadi menyebabkan enzim SGOT dan SGPT yang dihasilkan oleh sel hepatosit akan mengalami kebocoran sehingga enzim SGOT dan SGPT masuk ke pembuluh darah dan menyebabkan kadarnya dalam darah mengalami peningkatan karena kerusakan parenkim hepar yang terjadi (Gwa Cl Brant, 2021).

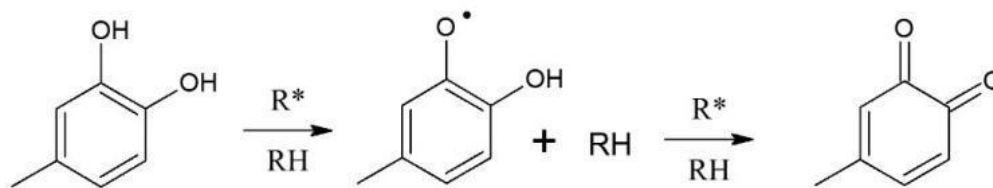


Gambar 1 Mekanisme CCl<sub>4</sub> dalam meningkatkan kadar SGOT dan SGPT

Pada data rerata kadar SGOT kelompok control positif (kelompok III) didapati memiliki hasilrerata yang lebih tinggi dibandingkan kelompok control hepatoprotektif (kelompok II) dan pada rerata kadar SGPT kelompok positif (kelompok III) didapati memiliki hasil rerata yang lebih tinggi juga dibandingkan kelompok control hepatoprotektif (kelompok II). Pada data perbandingan kadar SGOT dan SGPT didapati adanya perbedaan yang signifikan pada kelompok III dan II. Hal ini menunjukkan adanya efek curcumin sebagai antioksidan yang dapat meregulasi kinerja gen Nrf2 yang dapat meningkatkan aktivitas GSH dan SOD. Dalam keadaan stress oksidatif, Nrf2 bertranslokasi kedalam nucleus dan berikatan dengan musculoaponeurotic fibrosarcoma (MAF). Ikatan antara Nrf2 dan MAF menyebabkan aktivasi transkripsi gen ARE (antioxidant response element) seperti GSH dan SOD yang amat penting dalam menetralkan stress oksidative. (Galicia-Moreno *et al.*, 2020).

Pada data hasil rerata kadar SGOT (*Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase*) dan juga SGPT (*Serum Glutamat Piruvat Transaminase*) kelompok perlakuan IV, V, dan VI lebih

rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol positif (kelompok III). Pada data perbandingan pada kadar SGOT dan pada kadar SGPT didapati adanya perbedaan yang signifikan pada kelompok perlakuan dan kelompok control positif. Hal ini membuktikan bahwa kandungan flavonoid yang ada pada hasil rebusan akar tanaman *Solanum torvum* berperan sebagai antioksidan adalah dengan penangkapan radikal bebas secara langsung yang disebut “*direct scavenging*” melalui sumbangan atom hydrogen (FI-OH menjadi FI-O) yang dapat menghasilkan radikal bebas yang sudah stabil dan kurang reaktif (Gupta *et al.*, 2010). Hal tersebut menyebabkan terjadinya pencegahan peroksidasi lipid *in vitro* sehingga dapat menurunkan risiko terjadinya berbagai kerusakan yang dapat ditimbulkan oleh karena stress oksidatif (Arifin & Ibrahim, 2018). Kerusakan akibat stress oksidatif yang dihambat oleh flavonoid sebagai antioksidan dapat menghambat kematian sel terprogram dan kerusakan sel hepatosit yang terjadi. Kerusakan parenkim hepar dan sel hepatosit yang dapat dihambat menyebabkan penurunan kebocoran SGOT dan SGPT yang dihasilkan oleh sel hepatosit hepar ke dalam darah (Ramadhani, Bachri & Widyaningsih, 2017), selain itu flavonoid juga meningkatkan regenerasi



sel hepatosit sehingga kadarnya yang mengalami penurunan dapat mencapai perbaikan (Olaleye, Amobonye, Komolafe and Akinmoladun, 2014).

Gambar 2. Flavonoids – direct scavenging mechanism.

Kandungan antioksidan lain yang terdapat pada rebusan akar tanaman *Solanum torvum* yang dapat membantu terjadinya perbaikan kadar SGOT dan SGPT adalah alkaloid, tanin, *glycosides*, dan saponin. Masing-masing antioksidan tersebut memiliki mekanisme yang berbeda-beda dalam menangkal radikal bebas. Alkaloid memiliki mekanisme antioksidan dengan menginhibisi pembentukan dan sintesis protein dari kompleks NADPH oksidase, selain itu alkaloid juga dapat meningkatkan translokasi dan sintesis *nrf2* yang dapat meningkatkan aktivitas dari antioksidan (Macáková *et al.*, 2019). Tanin tidak hanya berfungsi sebagai antioksidan primer yang memberikan sumbangan atom hydrogen, tetapi tanin juga bekerja sebagai antioksidan sekunder dengan melakukan pengkelatan ion  $Fe^{2+}$  dan mengganggu reaksi fenton sehingga dapat menghambat peroksidasi lipid (Amarowicz, 2007). *Glycosides* memiliki mekanisme penangkapan radikal bebas dengan cara “*Sequential proton-loss hydrogen-atom transfer (SPLHAT)*” dengan melakukan transfer atom hydrogen dari antioksidan yang terdeprotonisasi (Xue *et al.*, 2020). Sedangkan saponin memiliki mekanisme “*free radical scavenging*” dalam menangkal radikal bebas dengan pemberian atom hydrogen (Chen *et al.*, 2014).

Pada data rerata kadar SGOT maupun SGPT didapati rerata dari kelompok perlakuan IV, V, dan VI yang memegang nilai rerata tertinggi adalah kelompok VI dengan pemberian dosis hasil rebusan akar tanaman *Solanum torvum* yang paling tinggi. Selanjutnya dilakukan uji perbandingan masing-masing kelompok kadar SGOT dan SGPT yang hasilnya menunjukkan adanya perbedaan signifikan dari tiga kelompok perlakuan tersebut (kelompok IV, V, dan VI). Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan pemberian dosis rebusan akar *Solanum torvum* berbanding lurus dengan perbaikan kadar SGOT dan SGPT pada darah tikus jantan wistar. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mary Tolulope Olaleye *et al.*, bahwa peningkatan dosis flavonoid yang diberikan dapat mencapai perbaikan kadar SGOT dan SGPT yang lebih baik.

Pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa kerusakan organ hati yang disebabkan oleh radikal bebas yang menyebabkan kerusakan sel hepatosit pada hati sehingga akan menyebabkan peningkatan kadar SGOT (*Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase*) dan SGPT (*Serum Glutamat Piruvat Transaminase*). Hasil rebusan akar tanaman *Solanum torvum* yang mengandung flavonoid diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang dapat membantu

memperbaiki kadar SGOT dan SGPT pada tikus jantan wistar (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi CCL<sub>4</sub>.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian dari rebusan akar tanaman *Solanum torvum* efektif dalam mempengaruhi perbaikan kadar SGOT (*Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase*) dan SGPT (*Serum Glutamat Piruvat Transaminase*) pada tikus jantan wistar (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi CCL<sub>4</sub>. Peningkatan pemberian dosis rebusan akar *Solanum torvum* akan semakin memperbaiki kadar SGOT dan SGPT.

### Pustaka Acuan

- Amarowicz, R. (2007). *Tannins: the new natural antioxidants?*. European Journal Of Lipid Science And Technology, 109(6), 549-551. <https://doi.org/10.1002/ejlt.200700145>
- Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). STRUKTUR, BIOAKTIVITAS DAN ANTIOKSIDAN FLAVONOID. Jurnal Zarah, 6(1), 21-29. doi: 10.31629/zarah.v6i1.313
- Asrani, S. K., Devarbhavi, H., Eaton, J., & Kamath, P. S. (2019). Burden of liver diseases in the world. *Journal of hepatology*, 70(1), 151–171. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2018.09.014>
- Bhuvanewari, B. & Hari, Rajeswary & Vasuki, R. & Suguna. (2012). Antioxidant and antihepatotoxic activities of ethanolic extract of *Solanum torvum*. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research. 5. 147-150.
- Chen, Y., Miao, Y., Huang, L., Li, J., Sun, H., & Zhao, Y. et al. (2014). Antioxidant activities of saponins extracted from *Radix Trichosanthis*: an in vivo and in vitro evaluation. *BMC Complementary And Alternative Medicine*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/1472-6882-14-86>
- Gupta, V., Kumria, R., Garg, M., & Gupta, M. (2010). Recent Updates on Free Radicals Scavenging Flavonoids: An Overview. *Asian Journal Of Plant Sciences*, 9(3), 108-117. <https://doi.org/10.3923/ajps.2010.108.117>
- Gwaltney-Brant, S. (2021). Nutraceuticals in hepatic diseases. *Nutraceuticals*, 117-129. doi: 10.1016/b978-0-12-821038-3.00008-2
- Hartono, Nurwati, I., Ikasari, F., Wiryanto., 2005. Pengaruh Efek Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza roxb*) terhadap Peningkatan Kadar SGPT dan SGOT Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) akibat Pemberian Asetaminofen. Biofarmasi FMIPA UNS. Vol 3(2): 57-60
- Lee, T. H., Kim, W. R., & Poterucha, J. J. (2012). Evaluation of elevated liver enzymes. *Clinics in liver disease*, 16(2), 183–198. <https://doi.org/10.1016/j.cld.2012.03.006>
- Liana, J., Robiyanto, Purwanti N. U. (2017). Penggunaan Hepatoprotektor pada Pasien Sirosis Hati Rawat Inap di RSUD Dokter Soedarso Kalimantan Barat Tahun 2017
- Macáková, K., Afonso, R., Saso, L., & Mladěnka, P. (2019). The influence of alkaloids on oxidative stress and related signaling pathways. *Free Radical Biology And Medicine*, 134, 429-444. <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2019.01.026>
- Olaleye, M., Amobonye, A., Komolafe, K. and Akinmoladun, A., 2014. Protective effects of *Parinari curatellifolia* flavonoids against acetaminophen-induced hepatic necrosis in rats. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 21(5), pp.486-492.
- Ramadhani, M., Bachri, M., & Widyaningsih, W. (2017). Effects of ethanolic extract of arrowroot tubers (*maranta arundinacea* L.) on the level of MDA, SGPT and SGOT in ethanol induced rats. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia*, 8(1), 10-18. doi: 10.20885/jkki.vol8.iss1.art3
- Xiang, C., Cao, M., Miao, A., Gao, F., Li, X., Pan, G., Zhang, W., Zhang, Y., Yu, P., & Teng, Y. (2020). Antioxidant activities of anastatin A & B derivatives and compound 38C's protective effect in a mouse model of CCL<sub>4</sub>-induced acute liver injury. *RSC Advances*, 10(24), 14337–14346. <https://doi.org/10.1039/d0ra00822b>
- Xue, Y., Liu, Y., Xie, Y., Cong, C., Wang, G., & An, L. et al. (2020). Antioxidant activity and mechanism of dihydrochalcone C-glycosides: Effects of C-glycosylation and hydroxyl groups. *Phytochemistry*, 179, 112393. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2020.112393>