

**PENGARUH EKSTRAK DAUN SALAM *Syzygium polyanthum* TERHADAP  
HATI TIKUS PUTIH *Rattus norvegicus* YANG DIINDUKSI KADMIUM  
KLORIDA**

**THE EFFECT OF BAY LEAF EXTRACT *Syzygium polyanthum*  
ON THE LIVER OF WHITE RATS (*Rattus norvegicus*)  
INDUCED BY CADMIUM CHLORIDE**

Fazira Rahma Syahfitri, Syukriah, Husnarika Febriani

Program Studi Biologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri  
Sumatera Utara

Corresponding author : [fazirarahmas@gmail.com](mailto:fazirarahmas@gmail.com)

---

**Abstrak**

Kadmium klorida ( $\text{CdCl}_2$ ) berasal dari pembentukan radikal bebas yang dapat menimbulkan stress oksidatif dan dapat merusak organ pada hati serta meningkatkan kadar SGPT dan SGOT. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh pemberian ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap kadar SGOT, SGPT, Indeks hepatosomatik dan morfologi hati tikus putih yang diinduksi kadmium klorida ( $\text{CdCl}_2$ ). Penelitian ini menggunakan RAL dengan 20 tikus yaitu kelompok kontrol negatif, kelompok kontrol positif, kelompok perlakuan (P1), kelompok perlakuan (P2), kelompok perlakuan (P3) yang diberi ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) dengan dosis 200 mg/kg BB (P1), 300 mg/kg BB (P2), 400 mg/kg BB (P3). Pemberian ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) dan penginduksian kadmium klorida ( $\text{CdCl}_2$ ) dilakukan selama 14 hari. Pengambilan darah dilakukan pada hari ke 15 melalui sinus orbitalis. Hasil uji Duncan dapat dilihat bahwa kadar SGPT pada P1 (73,50 U/L), P2 (66,75 U/L), P3 (62,00 U/L). Pada kadar SGOT kelompok positif berbeda nyata terhadap kelompok perlakuan dengan nilai sebesar P1 (166,00 U/L), P2 (156,25 U/L), P3 (152,75 U/L). Hasil pengamatan morfologi hati tikus putih berbeda nyata antara kelompok kontrol positif terjadi perubahan warna menjadi coklat pucat terhadap kelompok perlakuan P1, P2, dan P3 yang masih berwarna coklat kemerahan. Rata-rata indeks hepatosomatik P1 (4,1725), P2 (4,3275), P3 (3,9770). Berdasarkan data yang diperoleh bahwa ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) mampu dalam menurunkan kadar SGPT, SGOT serta menurunkan rata-rata indeks hepatosomatik tikus putih yang diinduksi kadmium klorida ( $\text{CdCl}_2$ ) pada dosis 400 mg/kg BB.

**Kata kunci** : $\text{CdCl}_2$ , Indeks hepatosomatik, Morofologi hati, SGPT, SGOT, *Syzygium polyanthum*

**Abstract**

Cadmium chloride ( $\text{CdCl}_2$ ) comes from the formation of free radicals that can cause oxidative stress and can damage organs in the liver and increase SGPT and SGOT levels. This study aims to see the effect of giving bay leaf extract (*Syzygium polyanthum*) on SGOT, SGPT, hepatosomatic index and liver morphology of white rats induced by cadmium chloride ( $\text{CdCl}_2$ ). This study used RAL with 20 rats, namely the negative control group, positive control group, treatment group (P1), treatment group

(P2), treatment group (P3) given bay leaf extract (*Syzygium polyanthum*) at a dose of 200 mg / kg BW (P1), 300 mg / kg BW (P2), 400 mg / kg BW (P3). Administration of bay leaf extract (*Syzygium polyanthum*) and cadmium chloride ( $\text{CdCl}_2$ ) induction was carried out for 14 days. Blood sampling was carried out on the 15th day through the orbital sinus. The results of the Duncan test can be seen that the SGPT levels in P1 (73.50 U/L), P2 (66.75 U/L), P3 (62.00 U/L). The SGOT levels of the positive group were significantly different from the treatment group with values of P1 (166.00 U/L), P2 (156.25 U/L), P3 (152.75 U/L). The results of observations of the morphology of the liver of white mice were significantly different between the positive control group, there was a color change to pale brown against the treatment groups P1, P2, and P3 which were still reddish brown. The average hepatosomatic index P1 (4.1725), P2 (4.3275), P3 (3.9770). Based on the data obtained, bay leaf extract (*Syzygium polyanthum*) was able to reduce SGPT, SGOT levels and reduce the average hepatosomatic index of white mice induced by cadmium chloride ( $\text{CdCl}_2$ ) at a dose of 400 mg/kg BW

**Keywords** : $\text{CdCl}_2$ , Hepatosomatic index, Liver morphology, SGPT, SGOT, *Syzygium polyanthum*

## Pendahuluan

Kadmium (Cd) adalah salah satu logam berat dengan penyebaran yang sangat luas di alam, biasanya bersenyawa dengan belerang (S) ( $\text{ZnS}$ ). Kadmium merupakan logam lunak (cuctile) berwarna putih perak dan mudah teroksidasi oleh udara bebas dan gas ammonia (Palar, 2008). Kadmium dapat bersifat meningkatkan aktivitas oksigen reaktif yang memicu munculnya radikal bebas (Christijanti, 2013). Radikal bebas merupakan molekul atau senyawa yang dapat berdiri sendiri mengandung satu atau lebih electron yang tidak berpasangan (Yuslianti, 2018). Kadmium masuk daerah perairan akan diserap oleh biota laut dan terjadi akumulasi secara fisik dan kimia pada biota tersebut. Apabila biota laut tersebut dimangsa oleh predator lain dalam rantai makanan, maka zat ini akan mengalami bioakumulasi di dalam tubuh predator tersebut dan lingkaran ini terus berulang (Widowati, 2008).

Bahaya kandungan kadmium dalam tubuh dapat bersifat akut maupun kronis. Keracunan akut menyebabkan gejala berupa gangguan saluran pernapasan, mual, muntah, kepala pusing dan sakit pinggang. Sedangkan efek kronis dapat terjadi pada ginjal, paru-paru, tulang dan darah. Menurut penelitian oleh Nurhayati & Putri (2019) mengenai bioakumulasi logam berat pada kerang hijau di Perairan Cirebon menyatakan bahwa musim berpengaruh terhadap kadar logam berat kadmium yang terakumulasi pada kerang hijau. Kadmium yang masuk ke dalam tubuh melalui ke dalam tubuh melalui makanan, air, atau udara akan diserap ke dalam aliran darah melalui usus atau paru-paru. Kadmium yang diserap kemudian didistribusikan ke berbagai organ tubuh termasuk organ hati.

Hati merupakan tempat utama untuk aktivitas sintesis, katabolik, dan detoksifikasi dalam tubuh (Utomo, 2012). Salah satu fungsi hati yaitu detoksifikasi semua bahan obat maupun bahan yang bersifat toksik (Oktarian, 2017). Darah akan menyerap kadmium yang masuk ke dalam tubuh berikatan dengan sel darah merah, albumin dan protein lain, lalu akan terakumulasi di dalam hati dan ginjal. Ketika kadmium terakumulasi di hati, maka akan merangsang sintesis yang rendah mengandung protein yang dinamakan metaloprotein. Metaloprotein ini yang akan berikatan dengan kadmium. Ikatan antara kadmium dan metalotionin bersifat stabil dan dapat memicu peningkatan radikal bebas di hati sehingga dapat meyebabkan

kerusakan pada organ tersebut. Ketika organ hati mengalami kerusakan, maka enzim SGOT dan SGPT akan keluar dari sel dan masuk ke dalam pembuluh darah. Hal ini yang membuat hasil kadar SGOT dan SGPT meningkat dalam tubuh (Ramadhan, 2023).

*Syzygium polyanthum* atau daun salam merupakan tanaman yang sering dimanfaatkan masyarakat untuk bumbu masakan dan obat herbal. Daun salam memiliki efek toksisitas rendah dan merupakan antioksidan yang mengandung minyak atsiri, tanin, flavonoid, seskuiterpen, triterpenoid, steroid, citral, saponin, dan karbohidrat (Moeloek, 2006). Vitamin C, A, E, tiamin, riboflavin, niasin, vitamin B6, vitamin B12, dan folat juga terdapat dalam daun salam. Mineral seperti selenium, kalsium, magnesium, seng, natrium, kalium, zat besi, dan fosfor terdapat pada daun salam (*Syzygium polyanthum*).

Penelitian (Kuswara, 2015) menyebutkan bahwa pengujian toksisitas akut infusa daun salam pada gambaran histopatologi organ hati tikus galur wistar tidak ditemukan adanya degenerasi hidropik maupun lemak, dan nekrosis. Hal tersebut berarti infusa daun salam aman dikonsumsi. Selain itu, ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) dapat digunakan untuk mengobati penyakit lain seperti hipertensi, asam urat dan kolestrol (Kemenkes, 2011). Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis ingin mengetahui sejauh mana pengaruh ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap hati tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi kadmium.

## **Metode Penelitian**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Juli 2024. Tempat pemeliharaan dan perlakuan hewan coba dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. Pembuatan ekstrak etanol daun salam dan uji skrining fitokimia dilaksanakan pada Laboratorium Politeknik Kimia Industri Sumatera Utara. Pemeriksaan SGPT dan SGOT dilaksanakan pada Laboratorium Kimia Klinis UPT. Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sumatera Utara.

### **Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan yaitu timbangan digital, beaker glass, batang pengaduk, blender, sonde oral, mikrohematokrit, spektrofotometer, mikro pipet, rak tabung, sentrifuge, tabung sentrifuge, termos es. Bahan yang diperlukan yaitu tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) daun salam (*Syzygium polyanthum*), Etanol 70%, Aquadest, NaCl 0,9%, Kadmium ( $CdCl_2$ ), Sampel darah (serum), CMC Na 0,5%, Reagen dialab SGOT dan SGPT.

### **Rancangan Penelitian**

Penelitian menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL). Kelompok perlakuan menggunakan 5 macam kelompok serta 4 kali pengulangan:

1. Kelompok kontrol negatif (K-): Kelompok ini hanya memberikan makanan dan minuman saja.
2. Kelompok kontrol positif (K+): Kelompok ini hanya memberikan kadmium ( $CdCl_2$ ) dengan dosis 40 mg/kg BB + 0,5 aquades setiap hari sekali selama 14 hari.
3. Kelompok perlakuan (P1): Kelompok diberi kadmium ( $CdCl_2$ ) dengan dosis 40 mg/kg BB + 0,5 aquades setiap pagi hari sekali selama 14 hari dan diberi ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) dengan dosis 200 gram/kg BB setiap sore hari.

4. Kelompok perlakuan (P2): Kelompok diberi kadmium ( $CdCl_2$ ) dengan dosis 40 mg/kg BB + 0,5 aquades setiap pagi hari sekali selama 14 hari dan diberi ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) dengan dosis 300 gram/kg BB setiap sore hari.
5. Kelompok perlakuan (P3): Kelompok diberi kadmium ( $CdCl_2$ ) dengan dosis 40 mg/kg BB + 0,5 aquades setiap pagi hari sekali selama 14 hari dan diberi ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) dengan dosis 400 gram/kg BB setiap sore hari.

#### *Prosedur Kerja*

#### **Pembuatan Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*)**

Daun salam dibersihkan dengan air mengalir dan dikeringkan di tempat terbuka, jauh dari sinar matahari. Daun salam ditumbuk menjadi bubuk simplisia dengan menggunakan blender setelah dikeringkan. Dimaserasi selama 3-5 hari dengan perbandingan pelarut etanol 1:10 lalu disaring dengan kertas saring. Setelah itu, serut yang dihasilkan menjalani maserasi lagi selama tiga hari. Dengan menggunakan Rotary evaporator untuk menghasilkan ekstrak daun salam yang kental. Ekstrak yang diperoleh ditimbang sebanyak 200 mg, 300 mg dan 400 mg dan dilarutkan dalam CMC 0,5%, kemudian hasilnya disimpan dalam lemari es pada suhu 4-8°C.

#### **Persiapan Hewan Coba**

Hewan uji berupa tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) galur wistar dengan bobot badan 150-180 gram, umur 2-3 bulan, dan 20 ekor dan disiapkan 5 kandang berukuran 40 cm x 60 cm. Setiap kandang diisi dengan 4 tikus putih. Penggunaan hewan coba sudah disetujui oleh Komite Etik Penelitian Hewan FMIPA USU (Animal Research Ethics Committees/AREC) dengan No. 0641/KEPH-FMIPA/2024.

#### **Penginduksian Kadmium**

Penginduksian kadmium dilakukan secara oral dengan dosis 5 mg/kg BB sebanyak 14 kali perlakuan selama 14 hari. Perhitungan penginduksian kadmium berdasarkan berat badan tikus.

#### **Pemberian Ekstrak Daun Salam**

Pemberian ekstrak daun salam dilakukan secara oral. Pemberian ekstrak daun salam dilakukan pasca pemberian kadmium pada sore hari, sebanyak 14 kali perlakuan selama 14 hari. Perhitungan dosis ekstrak dibuat berdasarkan rata-rata berat badan tikus pada setiap kelompok perlakuan.

#### **Pengambilan Sampel Darah**

Sampel darah diambil pada hari terakhir perlakuan atau hari ke-15 melalui sinus orbitalis. Sampel darah di tempatkan ke dalam tabung tanpa antikoagulan untuk mendapatkan serum. Tabung berisi darah tanpa antikoagulan di biarkan selama 20 menit pada suhu ruang. Kemudian disentrifugasi pada 3000 rpm selama 15 menit dan menghasilkan cairan yang jelas ke atas trombosit yang terkoagulasi di sebut serum.

#### **Pemeriksaan Kadar SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)**

Pemeriksaan kadar SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transaminase) dilakukan dengan metode IFCC menggunakan kit komersial dialab Australia. Pengujian dilakukan dengan cara dimasukkan sebanyak 100  $\mu$ l sampel dan ditambahkan reagen I sebanyak 1000  $\mu$ l setelah itu di vortex dan diinkubasi dengan suhu 37°C selama 5 menit. Selanjutnya ditambahkan reagen II sebanyak 250  $\mu$ l lalu di vortex dan optical density (OD) diukur menggunakan alat chemistry analyser dengan panjang gelombang

340 nm. Pengukuran panjang gelombang diulang setiap 60 detik selama 3 menit. Dirata-ratakan nilai absorbansi lalu nilai OD di kalkulasikan dengan rumus berikut:  
 $GPT\ U/L = \Delta A/min \times 2143$

**Pemeriksaan Kadar SGOT (Serum Glutamic Oksaloasetat Transaminase)**

Pemeriksaan kadar SGOT (Serum Glutamic Oksaloasetat Transaminase) dilakukan dengan metode IFCC menggunakan kit komersial dialab Australia. Pengujian dilakukan dengan cara dimasukkan sebanyak 100 µl sampel dan ditambahkan reagen I sebanyak 1000µl setelah itu di vortex dan diinkubasi dengan suhu 370 C selama 5 menit. Selanjutnya ditambahkan reagen II sebanyak 250 µl lalu di vortex dan optical density (OD) diukur menggunakan alat chemistry analyser dengan panjang gelombang 340 nm. Pengukuran panjang gelombang diulang setiap 60 detik selama 3 menit. Dirata-ratakan nilai absorbansi lalu nilai OD di kalkulasikan dengan rumus berikut:

$GOT\ U/L = \Delta A/min \times 2143.$

**Pemeriksaan Morfologi Hati**

Pengamatan morfologi dapat dilihat dari beberapa pengamatan sebagai berikut.

**Tabel 1.** Pemeriksaan Morfologi Hati

No	Organ	Kriteria	Morfologi
1	Hati	Warna	1. Coklat kemerahan : menandakan adanya steatosis 2. Kuning : menandakan adanya steatosis (penumpukan lemak) atau icterus (penumpukan bilirubin)
		Ukuran	1. Besar : dapat disebabkan oleh hipertrofi (pertumbuhan sel hati yang berlebihan), tumor, atau inflamasi 2. Kecil : dapat disebabkan oleh atrofi (penyusutan sel hati), fibrosis (penumpukan jaringan parut), atau nekrosis (kematian sel) 3. Normal : ukuran hati yang sesuai dengan berat badan tikus (0,5% - 0,7% dari berat badan tikus)
		Konsistensi	1. Lunak : menandakan adanya steatosis atau edema (penumpukan air di jaringan) 2. Keras : menandakan adanya fibrosis atau sirosis (penyakit hati kronis yang ditandai dengan jaringan parut yang luas) 3. Kenyal : konsistensi normal hati tikus
		Permukaan	1. Halus : permukaan normal hati tikus 2. Kasar : menandakan adanya fibrosis atau nodul 3. Nodular : adanya benjolan kecil pada permukaan hati yang dapat disebabkan oleh tumor, abses, atau parasite

**Analisis Statistik**

Penyajian data secara statistik dengan menggunakan uji One Way Anova SPSS (Statistical Product and Service Solutions). Apabila hasil uji nilai  $p \leq 0,05$  selanjutnya dilakukan pengujian dengan memakai uji DUNCAN untuk menganalisis antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Selanjutnya hasil analisis dikajikan secara deskriptif kuantitatif.

Hasil dan Pembahasan

**Hasil**

**Pengaruh Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Terhadap Kadar SGPT(Serum Glutamic Pyruvic Transminase) Yang Diinduksi Kadmium Klorida (CdCl<sub>2</sub>)**

SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transminase) ialah enzim yang sering dijumpai pada hepatoseluler, enzim ini akan keluar dari darah jika sel hati mengalami kerusakan.

**Tabel 2.** Rata-rata hasil pemeriksaan SGPT

Kelompok	Kadar SGPT (Rata-rata ± SD)	P-Value
Kontrol K-	61.50 ± 11.619 <sup>a</sup>	
Kontrol K+	92.50 ± 12.477 <sup>b</sup>	
P1	73.50 ± 8.347 <sup>a</sup>	0.003
P2	66.75 ± 2.500 <sup>a</sup>	
P3	62.00 ± 11.284 <sup>a</sup>	

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa hasil pemeriksaan kadar SGPT pada kelompok kontrol negatif berpengaruh nyata dengan kelompok perlakuan 1 (P1) dosis (200 mg/kg), perlakuan 2 (P2) dosis (300 mg/kg) dan perlakuan 3 (P3) dosis (400 mg/kg). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun salam berpengaruh terhadap kerusakan sel hati yang diakibatkan oleh kadmium klorida (CdCl<sub>2</sub>).Kerusakan sel hati dapat diminimalisir dengan ekstrak daun salam pada dosis 400 mg/kg BB yang dibuktikan dapat menurunkan kerusakan kelompok perlakuan (Tabel 2). Hal tersebut dapat terjadi karena adanya kandungan antioksidan yang terkandung dalam ekstrak daun salam yang diberikan. Kadar antioksidan juga berada pada kategori sangat kuat yaitu 63,2359 setelah diperiksa menggunakan metode DPPH dan ditentukan nilai IC50. Hal ini semakin mendukung proses meminimalisir kerusakan hati yang diinduksi oleh kadmium klorida (CdCl<sub>2</sub>).

**Pengaruh Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Terhadap Kadar SGOT(Serum Glutamic Oksaloasetat Transminase) Yang Diinduksi Kadmium Klorida (CdCl<sub>2</sub>)**

SGOT (Serum Glutamic Oksaloasetat Transaminase) enzim hati yang membantu produksi protein. Peningkatan SGOT dalam serum dipengaruhi oleh pelebaran plasma darah yang mengalami kerusakan sehingga SGOT muncul dari sel hepatosit (Rosida, 2016).

**Tabel 3.** Rata-rata hasil pemeriksaan SGOT

Kelompok	Kadar SGOT (Rata-rata ± SD)	P-Value
Kontrol K-	138.25 ± 5.560 <sup>a</sup>	
Kontrol K+	176.00 ± 5.354 <sup>d</sup>	
P1	166.00 ± 10.551 <sup>cd</sup>	0.000
P2	156.25 ± 3.862 <sup>bc</sup>	
P3	152.75 ± 6.850 <sup>b</sup>	

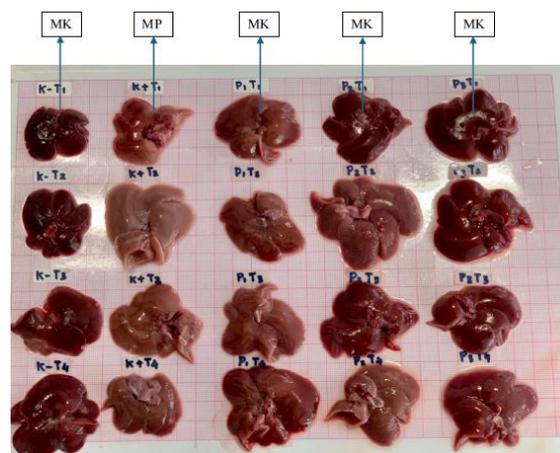
Keterangan : SD (Standar deviasi, a, b, c, d huruf yang menunjukkan beda signifikan (P<0.05). K- = Kontrol negatif (makan dan minum), K+ = Kontrol positif (diberi kadmium klorida), P1 = dosis 200 mg/kg BB, P2 = dosis 300 mg/kg BB, P3 = dosis 400 mg/kg BB.

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa hasil pemeriksaan kadar SGOT bahwa kadar SGOT kelompok kontrol negatif berbeda nyata dengan kelompok perlakuan 1 (P1) dosis (200 mg/kg) dan perlakuan 2 (P2) dosis (300 mg/kg). Namun kelompok kontrol negatif berpengaruh nyata dengan perlakuan 3 (P3) dosis (400 mg/kg). Hal tersebut menunjukkan bahwa ekstrak daun salam berpotensi menurunkan kadar SGOT dengan dosis optimal 400 mg/kg BB. Semakin tinggi dosis ekstrak yang diberikan maka kadar SGOT semakin menurun. Kadar SGOT masing-masing perlakuan dalam penelitian ini mengalami penurunan hingga mendekati nilai kelompok kontrol negatif. Hal ini sesuai dengan adanya proses meminimalisir kerusakan sel hati yang didapat dari ekstrak daun salam.

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa SGOT pada kelompok kontrol negatif (138.25 ± 5.560) berbeda nyata dengan kelompok kontrol positif (176.00 ± 5.354). Hal ini disebabkan kadmium klorida (CdCl<sub>2</sub>) mampu menaikkan kadar SGOT dalam darah. Peningkatan kadar SGOT dapat terjadi karena adanya kerusakan pada sel hati akibat masuknya zat-zat toksik yang berlebih pada tubuh yang akan dimetabolisme oleh enzim sistorom dalam hati menjadi radikal bebas

**Morfologi dan Indeks Hepatosomatik Hati Tikus Putih**

Berdasarkan hasil pengamatan morfologi meliputi konsistensi, warna, bentuk hati tikus setelah pemberian ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) dan diinduksi kadmium klorida (CdCl<sub>2</sub>) dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** :Gambaran morfologi hati tikus setelah pemberian ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) dan kadmium klorida (CdCl<sub>2</sub>). MK = Merah Kecoklatan, MP = Merah Pucat.

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat bahwa kelompok kontrol negatif, kelompok perlakuan 1 (P1) dosis (200 mg/kg) memiliki warna hati yang merah kecoklatan, permukaan hati yang halus serta konsistensi yang kenyal, kelompok perlakuan 2 (P2) dosis (300 mg/kg) memiliki warna hati yang merah kecoklatan, permukaan hati yang halus serta konsistensi yang kenyal, kelompok perlakuan 3 (P3) dosis (400 mg/kg) memiliki warna merah kecoklatan, permukaan hati yang halus serta konsistesi yang kenyal. Pada kelompok perlakuan kadmium klorida (CdCl<sub>2</sub>) setelah pemberian ekstrak daun salam menunjukkan adanya perubahan kearah perbaikan morfologi hati.

**Tabel 4.** Rata-rata hasil hepatosomatic index

Kelompok	Rata-rata <i>Hepatosomatic Index</i> ± SD
Kontrol –	2.7010 ± 0.72334 <sup>a</sup>
Kontrol +	4.7030 ± 0.97098 <sup>b</sup>
P1	4.1725 ± 0.36132 <sup>b</sup>
P2	4.3275 ± 0.81913 <sup>b</sup>
P3	3.9770 ± 1.04740 <sup>a</sup>

Keterangan : SD (Standar deviasi, a, b huruf yang menunjukkan beda signifikan (P<0.05). K- = Kontrol negative (makan dan minum), K+ = Kontrol positif (diberi kadmium klorida), P1 = dosis 200 mg/kg BB, P2 = dosis 300 mg/kg BB, P3 = dosis 400 mg/kg BB.

Berdasarkan Tabel 4 diatas dapat diketahui bahwa kelompok kontrol negatif (2.7010 ± 0.72334a) berbeda nyata terhadap kontrol positif (4.7030 ± 0.97098b). Hal ini disebabkan kadmium klorida (CdCl<sub>2</sub>) mampu merusak jaringan pada organ hati. Kelompok kontrol negatif (2.7010 ± 0.72334) berpengaruh nyata pada kelompok perlakuan P3 (3.9770 ± 1.04740), namun kelompok perlakuan P1 dan P2 tidak berbeda nyata dengan kelompok kontrol positif. Hal ini disebabkan karena kelompok perlakuan tersebut diberi ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) yang berfungsi untuk menurunkan rata-rata indeks hepatosomatik penyebab radikal bebas dari kadmium klorida (CdCl<sub>2</sub>). Hal tersebut menunjukkan bahwa dosis yang paling optimal untuk memperbaiki nilai indeks hepatosomatik yaitu pada perlakuan 3 (P3) dosis 400 mg/kg BB.

## Pembahasan

### Pengaruh Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Terhadap Kadar SGPT(Serum Glutamic Pyruvic Transminase) Yang Diinduksi Kadmium Klorida (CdCl<sub>2</sub>)

Ekstrak daun salam memiliki kandungan metabolit sekunder diantaranya flavonoid. Flavonoid dapat berpotensi sebagai antioksidan karena flavonoid memiliki sifat sebagai suatu akseptor yang baik terhadap radikal bebas yang akan berikatan dengan radikal bebas membentuk senyawa baru yang tidak reaktif sehingga bersifat stabil. Oleh sebab itu, flavonoid dapat menghambat proses terjadinya oksidasi. Flavonoid akan melakukan penangkapan radikal bebas dengan cara mendonorkan proton hydrogen dari gugus hidroksil yang dimilikinya (Apriliani, 2021)

Mekanisme penurunan kadar SGPT terjadi akibat adanya aktivitas antioksidan yang mengikat radikal bebas yang dibawa oleh kadmium klorida (CdCl<sub>2</sub>). Jika antioksidan yang mengikat radikal bebas maka radikal bebas tidak dapat menjalankan fungsinya dalam merusak jaringan hati, sehingga mekanisme dari kerusakan hati tidak dapat berjalan. Ketika sel tidak mengalami kerusakan maka kadar SGPT yang lolos ke

aliran darah semakin berkurang, karena sedikit sel yang mengalami kerusakan dan sedikit pula kadar SGPT yang mengalir ke luar darah.

Dapat dilihat pada Tabel 1 bahwa kerusakan sel hati (nekrosis) terjadi pada kelompok kontrol positif ( $92.50 \pm 12.477b$ ) berbeda nyata dengan kelompok kontrol negatif ( $61.50 \pm 11.619a$ ). Tinggi nya kadar SGPT pada kelompok kontrol positif menunjukkan bahwa kerusakan yang terjadi pada hati yang diakibatkan kadmium klorida ( $CdCl_2$ ) meyebabkan terjadinya kematian sel (nekrosis).

Kerusakan hati dalam penelitian ini juga ditunjukkan oleh tingginya kadar SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transminase) pada kelompok kontrol positif. Hal ini terjadi karena pemberian kadmium klorida ( $CdCl_2$ ), yang menyebabkan pembentukan spesies oksigen reaktif (ROS). Nekrosis akan terjadi ketika seluruh komposisi sel keluar ke sistem peredaran darah. Jika pembusukan terjadi pada hepatosit maka senyawa SPGT akan terkirim ke dalam sistem peredaran darah sehingga kadarnya menjadi tinggi dalam darah (Dewi, 2020). Nekrosis disebabkan oleh beberapa hal diantaranya yaitu suplai darah kurang, toksin, tidak ada invasi syaraf, suhu, sinar radioaktif, dan trauma mekanik (Insani, 2015). Nekrosis diawali dengan perubahan morfologi inti sel yaitu piknosis. Tahap berikutnya inti pecah (karioheksis) dan inti menghilang (kariolisis). Piknosis dapat terjadi karena adanya kerusakan di dalam sel antara lain kerusakan membran yang diikuti oleh kerusakan mitokondria dan apparatus golgi sehingga sel tidak mampu mengeliminasi air dan trigliserida tertimbun dalam sitoplasma sel (Sika, 2024).

Peningkatan SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transminase) dapat terjadi karena adanya kerusakan pada sel hati akibat masuknya kadmium klorida ( $CdCl_2$ ). Menurut Mallya, (2017) kadmium dapat menginduksi peroksidasi lipid dengan cara merangsang produksi anion superoksida, menghambat antioksidan (glutase peroksidase dan superoksida) dan membentuk radikal bebas yang menyebabkan kerusakan sel dan terjadinya penyakit kronis. Jika sel hati rusak, maka kadar SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transminase) akan dilepaskan dalam darah jika terjadi kerusakan pada mitokondria atau kerusakan parenkim sel yang terlihat meningkat (Istiqomah, 2015).

Dalam penelitian ini rusaknya sel hepatosit akan menyebabkan sel hati membengkak dan pecah. Ketika sel hati pecah, maka enzim SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transminase) yang ada di dalam sel akan keluar dan mengalir ke dalam darah, menyebabkan kenaikan pada SGPT.

### **Pengaruh Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Terhadap Kadar SGOT (Serum Glutamic Oksaloasetat Transminase) Yang Diinduksi Kadmium Klorida ( $CdCl_2$ )**

Penurunan kadar SGOT disebabkan adanya aktivitas antioksidan yang mengikat radikal bebas yang dibawa oleh kadmium klorida ( $CdCl_2$ ). Ketika sel tidak mengalami kerusakan maka kadar SGOT yang lolos ke aliran darah semakin berkurang, karena sedikit sel yang mengalami kerusakan dan sedikit pula kadar SGOT yang mengalir keluar darah.

Pemberian ekstrak daun salam sebagai antioksidan memberikan hasil berpengaruh nyata terhadap kelompok kontrol negatif yang ditunjukkan oleh penurunan kadar SGOT. Hal ini dikarenakan pemberian perlakuan dengan ekstrak daun salam mengandung metabolit sekunder yang diantaranya senyawa flavonoid. Setelah diperiksa menggunakan DPPH didapatkan kadar flavonoid sebesar 63,2359.

Flavonoid adalah golongan senyawa polifenol yang diketahui berfungsi sebagai penangkal radikal bebas, menghambat enzim hidrolisis dan tekanan oksidatif serta dapat berfungsi sebagai antiinflamasi (Hasanah, 2015). Efek hepatoproteksi flavonoid kemungkinan terjadi disebabkan karena kemampuannya dalam mengikat radikal bebas dan menghambat peroksidasi lipid (Cheng, dkk., 2013). Hal ini sejalan dengan

penelitian oleh Radulovic, dkk., (2012) bahwa kandungan flavonoid diteliti dapat menurunkan kadar transaminase hepar jika diberikan pada tikus yang mengalami kerusakan hepar yang disebabkan oleh radikal bebas. Antioksidan yang terdapat pada senyawa tanin juga dapat menetralkan radikal bebas dan dapat membantu mencegah kerusakan oksidatif pada hati. Menurut (Lorenzo, 2021) menunjukkan bahwa tannin dapat meningkatkan aktivitas enzim-enzim hati yang berperan dalam metabolisme dan detoksifikasi.

Kerusakan hati dalam penelitian ini juga ditunjukkan oleh tingginya kadar SGOT pada kelompok kontrol negatif ( $138.25 \pm 5.560$ ). Hal ini terjadi karena pemberian kadmium klorida ( $CdCl_2$ ) memicu pembentukan ROS (Reactive Oxygen Species). Ikatan ROS dengan asam tak jenuh ganda pada komponen membrane sel nekrosis pada hepatosit akan menyebabkan keluarnya enzim SGOT menuju system peredaran darah sehingga kadarnya menjadi tinggi di dalam darah (Dewi, 2017).

### **Morfologi dan Indeks Hepatosomatik Hati Tikus Putih**

Sesuai dengan pernyataan Liwandouw (2017), faktanya permukaan hati pada umumnya rata dan halus, serta berwarna coklat kemerahan. Sebaliknya, permukaan hati yang aneh berbintik-bintik, ada luka, dan berubah warna. Hati yang normal juga memiliki permukaan yang licin serta konsistensinya kenyal.

Kelompok kontrol negatif berbeda nyata dengan kelompok kontrol positif. Hal ini dikarenakan perubahan warna yang dialami oleh kelompok kontrol positif berubah warna menjadi merah pucat, tidak memiliki nodul, kekenyalan masih konsistensi, dan memiliki tekstur yang halus. Hal ini disebabkan kadmium klorida ( $CdCl_2$ ) merusak morfologi hati dengan perubahan warna menjadi merah pucat. Hal tersebut terjadi karena pewarnaan hati diyakini disebabkan oleh degenerasi hati, yang ditandai dengan adanya vakuola berisi cairan dan sitoplasma sel menjadi mendung.

Dalam satu penelitian sebelumnya, bahwa telah terjadi disfungsi endotel pada cincin aorta tikus yang terpapar kadmium (Oner, 2000). Hasil ini menunjukkan bahwa tekanan vena porta tidak meningkat pada hepatotoksitas yang disebabkan kadmium. Hal ini mungkin karena vena sentral berasal dari vena portal.

Daun salam (*Syzygium polyanthum*) mengandung senyawa metabolit opsional seperti flavonoid yang dapat berperan sebagai penguat sel. Antioksidan memainkan peran penting dalam mencegah atau melindungi tubuh manusia dari kerusakan akibat radikal bebas (Bhadereswara et al., 2023). Kandungan antioksidan lain yang terdapat pada daun salam yang dapat membantu kerja sistem hepatosomatik adalah alkaloid, tanin dan saponin (Amarowicz, 2007).

Pemberian ekstrak daun salam 200 mg/kg, 300 mg/kg, 400 mg/kg secara terpisah pada tandan perlakuan P1, P2, P3 menghasilkan nilai proporsi bobot hati yang lebih rendah dibandingkan dengan kelompok patokan positif. Membandingkan antara kelompok perlakuan P1, P2, yang mendapat pemberian ekstrak daun salam dengan kelompok perlakuan P3 menunjukkan ada perbedaan nyata. Hal ini diduga karena pemberian ekstrak daun salam yang lebih tinggi, maka semakin tinggi kadar flavonoid yang berada pada ekstrak daun salam.

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa nilai HIS yang menunjukkan nilai terendah pada kelompok kontrol negatif dengan nilai ( $2.7010 \pm 0.72334a$ ), sedangkan HIS terbesar dimiliki oleh kelompok kontrol positif dengan nilai ( $4.7030 \pm 0.97098b$ ). Hal ini disebabkan kadmium klorida ( $CdCl_2$ ) mampu merusak jaringan pada organ hati yang menyebabkan peradangan dan degenerasi hati. Kasno (2003) menyatakan bahwa degenerasi merupakan suatu perubahan morfologi yang dapat disembuhkan (reversible), namun bila berlangsung lama dan derajatnya terlalu tinggi, pada akhirnya dapat menyebabkan kematian sel (pembusukan). Degenerasi digambarkan dengan pembesaran ponsel karena banyaknya air/lemak yang masuk ke sel hati. Sel akan pecah dan terjadi nekrosis jika kondisi ini semakin parah.

### **Kesimpulan**

Penelitian ini menyimpulkan bahwa Pemberian ekstrak daun (*Syzygium polyanthum*) pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi kadmium klorida ( $CdCl_2$ ) selama 14 hari berpengaruh menurunkan kadar SGPT dan SGOT pada dosis optimal 400 mg/kg BB. Pemberian ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi kadmium klorida ( $CdCl_2$ ) selama 14 hari berpengaruh pada indeks hepatosomatik pada dosis optimal 400 mg/kg BB.

### **Daftar Pustaka**

- Amarowicz, R. (2007). Tannins: the new natural antioxidants?. *European Journal Of Lipid Science And Technology*, 109(6), 549-551.
- Apriliani, R., Darusman, F., & Fakhri, T. M. (2021). Kajian Pustaka Sistem Penghantaran Fitosom untuk Senyawa Antioksidan dari Bahan Alam. *Prosiding Farmasi*, 260-265.
- Bhadereswara, I Gade R. Wisnu dan Ni Made Pitri Susanti. 2023. Potensi Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Sebagai Antioksidan untuk Menangkal Radikal Bebas. *Prosiding Workshop dan Seminar Nasional Farmasi*. Vol 2.
- Cheng, N., Ren, N, Gao, H., Lei, X, Zheng, J., Cao, W. 2013 Antioxidant and Hepatoprotective Effect of *Schisandra Chinensis* Pollen Extarct on CCL-4Induced Acture Liver Damage in Rats. *Journal Food Chem Toxicol*. Vol 55 : 234-40
- Christijanti, W., & Marianti, A. (2013). Aktivitas Spermatoprotective Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) pada Jumlah Spermatozoa Tikus PutihTerinduksi Kadmium. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*, 36(2)
- Dewi, Desak Putu Mega. 2017. Pengaruh Konsistensi Pengawet Natrium Benzoat Terhadap Karakteristik, Stabilitas Fisika & pH Pada Water Based Pomade Yang Mengandung Ekstrak Aloe Vera. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*. 6(2).
- Hasanah, S., Wibowo, M. A., & Idiawati, N. (2015). Toksisitas *Lygodium microphyllum*, *Premna serratifolia* L. dan *Vitex pinnata* asal desa kuala mandor B. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 4(4).
- Insani, A., Suri, S., & Berata, I. (2015). Gambaran Histopatologi Hati Tikus Putih Yang Diberikan Deksametason Dan Vitamin E. *Indonesia Medicus Veterinus*, 4(3), 228-237.
- Istiqomah, L. 2015. Efek Hepatorktor Ekstrak Buah Papada (*Sonnertia caseolaris*).*Jurnal Life Science*. 5 (1) : 53-58
- Kemenkes, RI., 2011. 100 Top Tanaman Obat. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI.

- Kuswara, R. (2015). Uji Toksisitas Akut Infusa Daun Salam (*Syzygiumpolyanthum* (Wight) Walp.) Terhadap Gambaran Histopatologi Hepar Galur Wistar. Universitas Tanjungpura.
- Liwandouw, J. R. (2017). Pengaruh Ekstrak Etanol Buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) Terhadap Gambaran Makroskopis Organ Hati Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Pharmacon*, 6(3).
- Mallya, R., Chatterjee, P. K., Vinodini, N. A., Chatterjee, P., & Mithra, P. (2017). *Moringa oleifera* leaf extract: Beneficial effects on cadmium induced toxicities-A review. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 11(4), CE01.
- Moeloek, F.A. 2006. Herbal and Traditional Medicine: National Perspectives and policies in Indonesia. *Jurnal Bahan Alam Inonesia*. Vol. 5(1); 239-97
- Nurhayati D & Putri DA. (2019). Bioakumulasi Logam Berat pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Cirebon Berdasarkan Musim yang Berbeda. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 4, (1), 6-10.
- Oktarian, A., Budiman, H., & Aliza, D. (2017). Histopatologi Hati Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Yang Diinjeksi Formalin (Histopathology of Rat (*Rattus norvegicus*) Liver Induced by Formaldehyde). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 1(3), 316-323.
- Oner, G., Bilgen, I., Edremitlio Lu, M., & Alkan, Z. (2000). The effect of cadmium and zinc ions on vascular tonus. In *METAL IONS IN BIOLOGY AND MEDICINE-INTERNATIONAL SYMPOSIUM*. Vol. 6, pp. 638-640.
- Palar H. 2008. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Bandung: Rineka Cipta
- Radulović, N. S., Stojković, M. B., Mitić, S. S., Randjelović, P. J., Ilić, I. R., Stojanović, N. M., & Stojanović-Radić, Z. Z. (2012). Exploitation of the antioxidant potential of *Geranium macrorrhizum* (Geraniaceae): hepatoprotective and antimicrobial activities. *Natural product communications*. 7(12)
- Ramadhan, P. W., & Lestari, M. W. (2023). Hubungan Kadar Kadmium Dalam Darah Dengan Kadar Sgot Pada Pekerja Bengkel Las Di Surakarta. *Bhamada: Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan (E-Journal)*. 14(2), 27-33.
- Sika, J. A., Febriani, H., & Syukriah, S. (2024). Effect of Andaliman Fruit Extract (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) on The Liver of Tartrazine Induced Rat (*Rattus norvegicus* L.). *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*, 10(1), 41-47.
- Utomo, Y., A. Hidayat, M. Dafi, dan F.A. Sasi. 2012. Studi Histopatologis Hati Mencit (*Mus musculus* L.) Yang Diinduksi Pemanis Buatan. *Jurnal MIPA*. 35(2):122-126.

Widowati W, Sastiono A, Jusuf R. Efek toksik logam dan penanggulangan pencemaran. Penerbit Andi. Yogyakarta; 2008.

Yuslianti, E. R. (2018). Pengantar radikal bebas dan antioksidan. Deepublish.