

**PENGARUH ANTIOKSIDAN *CURCUMIN* PADA KADAR SOD
DAN PROFIL PROTEIN HEPAR MENCIT (*Mus musculus*)
YANG DIPAPAR LOGAM BERAT TIMBAL**

SKRIPSI



ARIN NOVIA SHANTI

**PROGRAM STUDI S-1 BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2022**

**PENGARUH ANTIOKSIDAN *CURCUMIN* PADA KADAR SOD DAN
PROFIL PROTEIN HEPAR MENCIT (*Mus musculus*) YANG DIPAPAR
LOGAM BERAT TIMBAL**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Bidang Biologi
Pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga**

**Oleh :
Arin Novia Shanti
081611433067**

Disetujui oleh :

Pembimbing I



**Sugiharto, S.Si., M.Si.
NIP. 197003011994121001**

Pembimbing II



**Prof. Dr. Sri Puji Astuti W., M.Si.
NIP. 196602211992032001**

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Pengaruh Antioksidan *Curcumin* pada Kadar SOD dan
Profil Protein Hepar Mencit (*Mus musculus* L.) yang
Dipapar Logam Berat Timbal

Penyusun : Arin Novia Shanti

NIM : 081611433067

Prodi : S1-Biologi

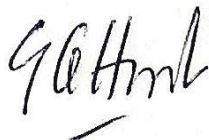
Pembimbing I : Sugiharto, S.Si., M.Si.

Pembimbing II : Prof. Dr. Sri Puji Astuti W., M.Si.

Tanggal Ujian : 23 Juni 2022

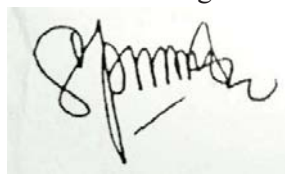
Disetujui oleh :

Pembimbing I



Sugiharto, S.Si., M.Si.
NIP. 197003011994121001

Pembimbing II



Prof. Dr. Sri Puji Astuti W., M.Si.
NIP. 196602211992032001

Mengetahui
Ketua Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga



Prof. Dr. Sri Puji Astuti W., M.Si.
NIP. 196602211992032001

PEDOMAN PENGGUNAAN

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah. **Dokumen skripsi ini menggunakan hak milik Universitas Airlangga.**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Arin Novia Shanti

NIM : 081611433067

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Universitas : Airlangga

Jenjang : Sarjana (S1)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

**PENGARUH ANTIOKSIDAN *CURCUMIN* PADA KADAR SOD DAN
PROFIL PROTEIN HEPAR MENCIT (*Mus musculus*) YANG DIPAPAR
LOGAM BERAT TIMBAL**

Apabila suatu saat terbukti melakukan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 23 Juni 2022



Arin Novia Shanti

081611433067

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Antioksidan *Curcumin* pada Kadar SOD dan Profil Protein Hepar Mencit (*Mus musculus* L.) yang Dipapar Logam Berat Timbal”** yang merupakan bagian dari proyek penelitian dengan judul **“Uji Aktivitas Antioksidan *Curcumin* terhadap Parameter Pemeriksaan Darah dan Fungsi Hepar Mencit yang Dipapar Timbal”** yang dilakukan oleh Bapak Sugiharto, S.Si., M.Si. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu prasyarat untuk melakukan penelitian dan penulisan naskah skripsi pada Strata-1 (S1) program studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk kebaikan di masa yang akan datang. Semoga di masa yang akan datang, naskah proposal ini dapat berguna untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan semua pihak yang membaca.

Surabaya, 7 Agustus 2022

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Antioksidan *Curcumin* pada Kadar SOD dan Profil Protein Hepar Mencit (*Mus musculus* L.) yang Dipapar Logam Berat Timbal”** merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana sains, jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga. Terwujudnya skripsi ini tidak lepas dari partisipasi dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Sugiharto, S.Si., M.Si. selaku pembimbing I sekaligus penguji I yang bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan selama penelitian dan pengerjaan skripsi ini berlangsung.
2. Prof. Dr. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M.Si. selaku pembimbing II , penguji II sekaligus Ketua Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga yang bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan, memberi pemahaman yang detil, serta kritik dan saran yang membangun.
3. Prof. Dr. Alfiah Hayati, M.Kes. selaku penguji III yang telah meluangkan waktu untuk memberikan kritik, saran, serta arahan dalam penyempurnaan skripsi ini.
4. Dra. Thin Soedarti, CESA. selaku penguji IV yang telah meluangkan waktu untuk memberikan kritik, saran, serta arahan dalam penyempurnaan skripsi ini.
5. Teman-teman satu tim dalam proyek penelitian ini Mbak Putri, Mbak Yani, Mbak Cheryl, Mbak Nisa, Kevita, dan Dea yang selalu membantu dan menemani selama penelitian berlangsung.
6. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu mendukung dalam segi emosional serta materi, tanpanya penulis tidak akan sampai pada titik ini.

7. Kakak sekaligus sosok ayah bagi saya, Ariz Juliprihanto, yang selalu sabar dan telaten menemani, memotivasi, dan memberikan arahan selama masa perkuliahan penulis.
8. Farah Annisa, Shella Melati, Fitra Jajar, dan Alifatus, atas dukungan, motivasi, dan kebersamaan selama melewati masa perkuliahan.
9. Eka Kartika Arum Puspita Sari, sebagai teman dan pendengar yang baik, selalu memberikan semangat, motivasi, serta selalu ada dalam keadaan apa pun.
10. Teman-teman Biologi 2016 yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, atas motivasi dan kebersamaan selama melewati masa perkuliahan.
11. Keluarga KKN BBM 60 Banjarworo untuk semangat, dukungan dan kebersamaannya.
12. Staf dan laboran Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga yang senantiasa membantu dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.

Penulis

Arin Novia Shanti

Arin Novia Shanti, 2022. Pengaruh Antioksidan *Curcumin* pada Kadar SOD dan Profil Protein Hepar Mencit (*Mus musculus*) yang Dipapar Logam Berat Timbal. Skripsi ini di bawah bimbingan Sugiharto, S.Si., M.Si. dan Prof. Dr. Sri Puji Astuti W., M.Si. Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh antioksidan *curcumin* terhadap hepar mencit yang telah terpapar timbal asetat berdasarkan uji kadar superoksida dismutase (SOD) dan profil protein hepar. Dua puluh lima mencit strain BALB/c dengan berat badan ± 25 gram, dibagi ke dalam lima kelompok: P1 (kontrol), P2 (Pb 75), P3 (Pb 150), P4 (Pb 75 + *curcumin*) dan P5 (Pb 150 + *curcumin*). Pemaparan timbal asetat dan pemberian *curcumin* diberikan selama 30 hari secara oral. Pada akhir perlakuan, mencit dibedah dan diambil organ heparnya untuk diuji kadar SOD dan dilakukan elektroforesis. Data kadar SOD dianalisis secara statistik menggunakan SPSS 16. Pengolahan data dilakukan uji normalitas menggunakan *One-Sample* Kolmogorov Smirnov dengan nilai $p=0,05$, kemudian dilakukan uji homogenitas menggunakan *Levene's Test*, dan dilanjutkan uji *One Way* Anova dan uji Duncan. Kadar SOD tertinggi yang diperoleh adalah kelompok P1: $0,394 \pm 0,036$, sedangkan kadar SOD terendah adalah kelompok P2: $0,086 \pm 0,026$. Hasil elektroforesis menunjukkan beberapa protein spesifik dengan berat molekul 102,33 kDa; 64,56 kDa; 47,86 kDa; 38,02 kDa; dan 17,38 kDa yang secara umum teraktivasi sebagai respon terhadap proses inflamasi sel hepatosit karena adanya peningkatan stres oksidatif akibat toksisitas timbal. Hal ini menunjukkan bahwa *curcumin* dapat meningkatkan kadar SOD dan menunjukkan beberapa protein spesifik yang berperan dalam metabolisme di dalam organ hepar.

Kata Kunci : Antioksidan, *Curcumin*, Hepar, Profil Protein, SOD, Timbal.

Arin Novia Shanti, 2022. The Effect of Curcumin as an Antioxidant on Liver's SOD Level and Protein Profile of Mice (*Mus musculus*) Induced to Lead. This thesis was under guidance by Sugiharto, S. Si., M. Si. and Prof. Dr. Sri Puji Astuti W., M. Si. Departement of Biology, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the antioxidant effect of curcumin on the liver of mice that have been induced to lead acetate based on superoxide dismutase (SOD) levels and liver protein profile tests. Twenty-five BALB/c strain mice (± 25 grams) were divided into five groups, P1 (control), P2 (Pb 75), P3 (Pb 150), P4 (Pb 75 + curcumin) and P5 (Pb 150 + curcumin). Lead acetate exposure and addition of curcumin given for 30 days orally. Subsequently, the mice were dissected and the liver was taken to be tested for SOD levels and electrophoresis. SOD level's data were statistically analyzed using SPSS 16. In data processing, normality test was carried out using One-Sample Kolmogorov Smirnov with $p = 0.05$, then homogeneity test was carried out using Levene's Test and continued with One Way Anova Test and Duncan Test. The highest SOD level obtained was P1: 0.394 ± 0.036 , meanwhile the lowest SOD level obtained were P2: 0.086 ± 0.026 . Electrophoresis test results showed several specific proteins with a molecular weight of 102.33 kDa; 64.56 kDa; 47.86 kDa; 38.02 kDa; and 17.38 kDa which are generally activated in response to the inflammatory process of hepatocytes due to increased oxidative stress due to lead toxicity. It shown that curcumin can increase the SOD levels and reveal several specific proteins that have an important role of metabolism in the liver.

Keywords : Antioxidant, Curcumin, SOD, Lead, Liver, Protein Profile.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI.....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	6
1.3. Tujuan Penelitian.....	7
1.3.1. Tujuan fungsional.....	7
1.3.2. Tujuan operasional.....	7
1.4. Asumsi Penelitian.....	7
1.5. Hipotesis.....	8
1.5.1. Hipotesis kerja.....	8
1.5.2. Hipotesis statistik.....	8
1.6. Manfaat.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1. Logam Berat.....	10
2.1.1 Timbal.....	11
2.1.2 Efek timbal pada hepar.....	14
2.2. Hepar.....	17
2.3. <i>Superoxyde dismutase</i> (SOD).....	22
2.4. <i>Curcumin</i>	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	30
3.2. Bahan dan Alat Penelitian.....	30
3.2.1. Bahan penelitian.....	30
3.2.2. Alat penelitian.....	31
3.3. Rancangan Penelitian dan Pemberian Perlakuan.....	31
3.4. Prosedur Penelitian.....	33
3.4.1 Aklimatisasi hewan coba.....	33
3.4.2 Pembuatan larutan timbal (Pb).....	33
3.4.3. Pembuatan larutan <i>curcumin</i>	34
3.4.4. Pembedahan pencit.....	34

3.4.5. Ekstraksi protein hepar	34
3.4.6. Elektroforesis protein hepar	35
3.4.7. Proses <i>staining</i> dan <i>destaining</i>	36
3.4.8. Pengukuran kadar SOD hepar	37
3.5. Variabel Penelitian	38
3.6. Kerangka Penelitian	39
3.7. Analisa Data	39
3.7.1. Analisis statistik	39
3.7.2. Menghitung nilai Rf	40
3.7.3. Persamaan regresi	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1. Hasil Penelitian	41
4.1.1. Kadar SOD hepar	42
4.1.2. Profil protein hepar	43
4.2. Pembahasan	46
4.2.1. Kadar SOD hepar	46
4.2.2. Profil protein hepar	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1. Kesimpulan	55
5.2. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	66

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Kisaran berat molekul (BM) protein	21
Tabel 2.2	Tingkat kekuatan antioksidan	25
Tabel 3.1	Pemberian perlakuan	32
Tabel 4.1	Berat molekul pada tiap kelompok perlakuan	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Cara kerja SOD terhadap radikal bebas	23
Gambar 2.2	Struktur komponen penyusun <i>curcuminoids</i>	26
Gambar 2.3	Enzim antioksidan yang dipengaruhi oleh <i>Curcumin</i>	27
Gambar 2.4	Radikal bebas yang ditangkap oleh <i>Curcumin</i>	28
Gambar 4.1	Skematik hasil pita protein terhadap berat molekul	41
Gambar 4.2	Grafik perbandingan rerata kadar SOD hepar setelah pemberian <i>curcumin</i> pada mencit yang diinduksi timbal asetat	42
Gambar 4.3	Hasil elektroforesis berupa pita-pita protein	44

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar	Judul	Halaman
Lampiran 1	Hasil perhitungan nilai SOD	66
Lampiran 2	Hasil perhitungan nilai berat molekul (BM) protein	70
Lampiran 3	Foto penelitian	72