

Antioxidant Activity Of White Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers) Leaf Extract On Heart Organ Parameters Ck-Mb And Cholesterol In Rats Induced With Toxic Doses Of Paracetamol [Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Turi Putih (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers) Terhadap Organ Jantung Parameter Ck-Mb Dan Kolesterol Pada Tikus Yang Di Induksi Paracetamol Dosis Toksik]

Adi Putra Firdaus¹⁾, Jamilatur Rohmah^{*2)}

¹⁾ Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Jl. Mojopahit No.666 B, Sidowayah, Celep, Kec. Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61215

²⁾ Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Jl. Mojopahit No.666 B, Sidowayah, Celep, Kec. Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61215

*Email Penulis Korespondensi: jamilaturrohmah@umsida.ac.id

Abstract. *Leaves white turi (*Sesbania grandiflora* (L) Pers.) is a plant with high natural antioxidant potential. The purpose of this study was to determine the antioxidant activity of white turi leaf extract on the heart organ of male white rats (*Rattus norvegicus*) induced by toxic dose of paracetamol. This research is a laboratory experimental study with a randomized controlled design and a pre-post control only pattern. and pre-post control only group design. This study This study used 35 male white rats of Wistar strain which were divided into 7 treatment groups (Kn, Kn, Kn, Kn, Kn, Kn, and Kn). divided into 7 treatment groups (Kn, K-, K+1, K+2, P1, P2, P3). The doses of turi leaf extract used were 500, 750, and 1000 mg/kg BW. The extraction method used maceration with 70% solvent. 70%. The macerated extract was subjected to phytochemical test. Measurement of antioxidant activity was done by measuring MDA levels using a UV-Vis spectrophotometer, measurement of heart organ function was carried out by measuring cholesterol and CK-MB levels, as well as macroscopic observations. CK-MB, and macroscopic observation of the heart. The results showed that white turi leaf extract has alkaloids, flavonoids, saponins, steroids, triterpenoids, phenolics, tannins. *Sesbania grandiflora* (L) Pers has good antioxidant activity, characterized by a decrease in MDA levels. White turi leaf extract is also able to prevent toxic doses of paracetamol-induced heart damage, characterized by decreasing cholesterol and CK-MB levels, as well as the macroscopic condition of the heart. which is good. Conclusion of the research.*

Keywords - Antioxidant, white turi leaf, *Sesbania grandiflora*(L.) Pers, heart, paracetamol, MDA (malondialdehyde), cholesterol and CK-MB (Creatine Kinase-MB).

Abstrak. Daun turi putih (*Sesbania grandiflora* (L) Pers.) merupakan tanaman dengan potensi antioksidan alami yang tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak daun turi putih terhadap organ jantung tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi parasetamol dosis toksik. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorik dengan rancangan acak terkontrol serta pola penelitian pre-post control only group design. Penelitian ini menggunakan hewan coba sejumlah 35 ekor tikus putih jantan galur Wistar yang dibagi menjadi 7 kelompok perlakuan (Kn, K-,K+1, K+2, P1, P2, P3). Dosis ekstrak daun turi digunakan yaitu 500, 750, dan 1000 mg/kg BB. Metode ekstraksi digunakan maserasi dengan pelarut 70%. Ekstrak hasil maserasi dilakukan uji fitokimia. Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan mengukur kadar MDA menggunakan spektrofotometer UV-Vis, pengukuran fungsi organ jantung dilakukan dengan mengukur kadar kolesterol dan CK-MB, serta pengamatan makroskopis jantung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun turi putih memiliki alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, triterpenoid, fenolik, tannin. *Sesbania grandiflora* (L) Pers memiliki aktivitas antioksidan yang baik, ditandai dengan penurunan kadar MDA. Ekstrak daun turi putih juga mampu mencegah kerusakan jantung yang diinduksi parasetamol dosis toksik, ditandai dengan penurunan kadar kolesterol dan CK-MB, serta kondisi makroskopis jantung yang baik. Simpulan dari penelitian ini adalah ekstrak daun turi putih memiliki potensi sebagai antioksidan alami dan dapat mencegah kerusakan jantung akibat pemberian parasetamol dosis toksik.

Kata Kunci - Antioksidan, daun turi putih, *Sesbania grandiflora*(L.) Pers., jantung, parasetamol, MDA, kolesterol dan CK-MB (Kreatine Kinase-MB).

I. PENDAHULUAN

Jantung adalah organ dengan empat ruang yang terletak di dalam cekungan dada di bawah tulang rusuk dan terletak agak ke arah tulang dada. Jantung berada di dalam sebuah kantong bebas yang berisi cairan yang disebut perikardium dan memiliki empat ruang, yaitu ruang kiri dan kanan, atrium dan ventrikel, atrium dan ventrikel ditemukan berdampingan dan diisolasi oleh katup searah [1]. Jantung memiliki fungsi yang sangat vital, terutama bagi manusia. Salah satu kapasitas jantung adalah memompa dan mengedarkan darah yang mengandung suplemen dan oksigen dari jantung ke seluruh tubuh. [2]. Kemampuan fungsi jantung dapat menurun dan menimbulkan penyakit jantung koroner [3]. Berkurangnya kerja jantung dapat disebabkan oleh dampak radikal bebas yang tinggi. Radikal bebas adalah atom yang kehilangan elektron dari pasangan elektron bebas, dengan kata lain, radikal bebas adalah hasil pemisahan ikatan kovalen secara homolitik. Sebagai hasil dari kerusakan homolitik ini, partikel dipecah menjadi radikal bebas dengan elektron yang tidak berpasangan. Karena elektron membutuhkan pasangan untuk menyesuaikan nilai gilirannya, atom radikal menjadi tidak stabil dan dengan mudah merespons dengan atom lain dan menciptakan radikal bebas [4]. Salah satu penyebab radikal bebas adalah obat paracetamol, hal ini sesuai dengan penelitian Ita et al (2015) yang menunjukkan bahwa oksidasi paracetamol oleh enzim sitokrom P450 menghasilkan radikal bebas. Radikal bebas ini dapat berikatan dengan lemak tidak jenuh dan menyebabkan kerusakan sel. Jika digunakan dengan tepat paracetamol dapat mengatasi nyeri ringan dan sedang seperti sakit kepala, migrain, dan nyeri postpartum. Jika penggunaan tidak terkontrol atau dengan dosis yang tinggi, hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada organ jantung [5].

Dampak dari reaktivitas senyawa radikal bebas adalah timbulnya kerusakan pada organ, salah satu dampaknya dapat berimbas pada jantung. Efek dari radikal bebas dapat dinetralkan dengan antioksidan. Antioksidan adalah senyawa yang aktivitasnya dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul-molekul yang sangat reaktif. Contoh bentuk dari senyawa oksigen reaktif adalah radikal bebas, senyawa ini terbentuk didalam tubuh dan dapat dipicu oleh bermacam-macam faktor [6]. Antioksidan alami bisa didapatkan dari ekstraksi bahan alam, contohnya seperti tumbuhan-tumbuhan yang mempunyai senyawa polifenol [7]. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa senyawa polifenol mempunyai aktivitas antioksidan. Sehingga antioksidan alami mulai dikembangkan dikarenakan lebih aman untuk dikonsumsi dalam jangka waktu yang panjang. Secara toksikologi, tubuh lebih mudah untuk menyerap antioksidan alami dibandingkan antioksidan sintetik [8]. Sejak dahulu tumbuhan telah dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Melihat biaya pengobatan yang tidak murah dan tidak dapat dijangkau oleh semua orang, akhirnya tumbuhan atau tanaman obat menjadi suatu alternatif yang terjangkau bagi masyarakat [9]. Salah satu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan adalah tumbuhan Turi (*Sesbania grandiflora* (L). Pers). Tumbuhan turi memiliki banyak kegunaan disetiap bagiannya, terutama pada daun. Daun turi sangat kaya akan antioksidan hal ini sesuai dengan penelitian J. Rohmah (2020) yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol, etil asetat, dan n-heksana dari batang turi putih memiliki aktivitas antioksidan yang kuat terhadap radikal bebas [10].

Untuk mengetahui apakah ada kerusakan pada organ jantung yang disebabkan oleh paracetamol, digunakan parameter pemeriksaan berupa Kolesterol dan CK-MB. Kolesterol berfungsi untuk memeriksa kondisi jantung apakah ada penyumbatan atau gangguan pada sistem kardiovaskular [11]. Sementara CK-MB masih relevan dalam pengaturan tertentu seperti bedah jantung atau pada pasien dengan kondisi yang dapat menyebabkan peningkatan troponin non-jantung, di mana CK-MB dapat membantu diferensiasi sumber kerusakan otot [12].

II. METODE

Penelitian ini telah lulus uji etik di STIKES Ngudia Husada Madura dengan nomor sertifikasi: 2091/KEPK/STIKES-NHM/EC/VII/2024. Penelitian ini ialah eksperimental laboratorium, dengan metode rancangan acak terkontrol serta pola penelitian pre-post control only group design. Penelitian ini dilakukan dengan 7 kelompok perlakuan yaitu Kn, K+1, K+2, P1, P2, dan P3 dengan hewan yang digunakan adalah *Rattus norvegicus* sebanyak 5 ekor untuk tiap kelompok.

Penelitian ini dilakukan di laboratorium hewan coba, farmasi dan patologi klinik Fakultas Ilmu Kesehatan Umsida. Pengujian fitokimia dilakukan di Laboratorium FMIPA Universitas Negeri Surabaya. Waktu penelitian ini adalah Mei-Juli 2024. Populasi yang digunakan pada penelitian ini ialah tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur wistar yang didapatkan dari Kebun Tikus Sidoarjo. Tikus yang dipilih

adalah tikus yang memenuhi kriteria inklusi (Tikus sehat, jenis kelamin jantan, berat badan 100-200 gram), usia tikus 2-3 bulan, dan eksklusi (Tikus cacat, tikus tampak tidak sehat, tikus betina). Bahan uji yang dipakai dalam penelitian ini ialah tanaman turi putih (*Sesbania grandiflora* (L) Pers.) bagian tanaman yang dijadikan sampel adalah daun turi putih yang diperoleh dari Candi, Sidoarjo. *Rattus norvegicus* diaklimatisasi selama 2 hari kemudian diberikan dosis toksik parasetamol (1500 mg/kg BB) selama 7 hari dengan pemberian 1 kali sehari selanjutnya diberikan ekstrak daun turi dengan dosis 500, 750, dan 1000 mg/kg BB selama 7 hari dengan pemberian 1 kali sehari. Pengukuran aktivitas antioksidan, BUN dan kreatinin dilakukan pre dan post perlakuan. Kn adalah kelompok yang diberikan pakan dan minum standart, K+1 adalah kelompok yang diberikan pakan dan minum setelah itu dilanjutkan pemberian Na-CMC 1 % 1000mg selama 7 hari, Vitamin C 1000 mg pada K+2 selama 7 hari, dan P1 diberi dosis ekstrak daun turi 500 mg/kg BB, P2 diberi ekstrak 750 mg/kg BB, dan P3 diberi ekstrak daun turi putih 1000 mg/kg BB. Pengambilan sampel darah pada hewan coba dilakukan melalui sinus mata sebanyak 2 ml dengan pipet hematokrit, kemudian disentrifus kecepatan 2000 rpm selama 10 menit untuk diperoleh serum yang selanjutnya dilakukan pemeriksaan aktivitas antioksidan (kadar MDA), Kolesterol dan CK-MB.

Pemeriksaan dilakukan secara pre-post untuk aktivitas antioksidan menggunakan alat spektrofotometer UV-VIS *single beam* (VWR-1600PC dan pemeriksaan kolesterol dan CK-MB menggunakan alat fotometri microlab 3000 dengan metode IFCC Enzimatis. Pemeriksaan makroskopis organ jantung tikus dilakukan setelah seluruh perlakuan selesai. Pengukuran aktivitas antioksidan (kadar MDA) dilakukan dengan penentuan panjang gelombang maksimum dan kurva standar terlebih dahulu. Penentuan kurva standart dengan reagen 1,1,3,3-Tetramethoxypropane pada konsentrasi 0,01; 0,02; 0,04; 0,06; 0,08, dan 0,1 ppm. Masing-masing larutan standar diambil sebanyak 0,5 ml dan dimasukkan ke dalam 5 tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 0,5 ml TBA 0,67%, 0,5ml Aquadest, 0,025ml TCA 20%, lalu dihomogenkan. Blanko yang digunakan adalah larutan yang sama tanpa TMP. Selanjutnya dipanaskan dalam penangas air pada suhu 100°C selama 10 menit, dan didinginkan. Lalu diukur absorbansinya pada panjang gelombang 521 nm. Data absorbansi yang diperoleh dibuat kurva kalibrasi. Pengujian aktivitas antioksidan (kadar MDA) dilakukan dengan menambahkan 0,5 ml TBA 0,67%, 0,5ml Aquadest, 0,025ml TCA 20% dan 0,02 ml serum darah tikus *Rattus Norvegicus* dalam tabung reaksi dan dihomogenkan. Digunakan larutan yang sama tanpa sampel sebagai blanko. Diukur absorbansi pada panjang gelombang 521 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Visibel dan dihitung kadar MDA sampel.

Pemeriksaan kolesterol dan CK-MB dengan cara mengambil darah tikus 2ml dengan tabung hematokrit kemudian di sentrifus 507 WINA 2000 rpm selama 10 menit kemudian menggunakan alat fotometri microlab 3000 kemudian dilakukan pemeriksaan kolesterol dengan Reagen kolesterol 1000 µl ditambahkan Serum 10 µl lalu dimasukan ke dalam alat fotometri microlab 3000, inkubasi dalam alat selama 3 menit kemudian dibaca di alat fotometri microlab 3000 dan inkubasi alat 3 menit dengan panjang gelombang 340 nm. Sedangkan pemeriksaan CK-MB dengan cara mencampur R¹ 800 ul + R² 200 ul lalu ditambahkan serum 50 ul setelah itu diperiksa dalam alat fotometri microlab 3000 dengan inkubasi dalam alat 10 menit. Pemeriksaan makroskopis organ jantung tikus dengan cara tikus dibedah kemudian diambil organ jantungnya, pembedahan dilakukan untuk pengamatan organ. Organ jantung yang telah dikeluarkan, ditimbang, kemudian diamati warna, tekstur permukaan organ tikus dan ukurannya, kemudian difoto.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Ekstrak daun turi putih

Daun turi diekstrak secara maserasi dengan pelarut ethanol 70% dan hasil maserasi didapatkan ekstrak pekat daun turi putih sebesar 152 gram dengan % rendemen sebesar 76% (Tabel 1.). Semakin tinggi nilai rendemen maka nilai ekstrak yang diperoleh semakin banyak [13]. Selanjutnya ekstrak pekat tersebut dilakukan uji fitokimia untuk mengetahui adanya senyawa metabolit sekunder yang terkandung (Tabel 2.).

Tabel 1. Hasil ekstrasi maserasi daun turi putih (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.)

Parameter	Hasil
Berat basah	3400 g
Berat kering	2500 g
Berat serbuk	850 g
Berat serbuk dimaserasi	200 g
Ekstrak pekat	152g
% Rendaman	76%

Tabel 2. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Turi Putih

Uji fitokimia	Pereaksi	Hasil (terbentuknya)	Kesimpulan (+)/(-)
Alkaloid	Mayer	Endapan putih	+++
	Wagner	Endapan coklat	+++
	Dragendorf	Endapan jingga	+++
Flavonoid	Mg + HCl pekat + etanol	Warna merah	++
Saponin	-	Adanya busa stabil	+++
Steroid	Libermann-Burchard	Ungu ke biru/hijau	+++
Triterpenoid	Kloroform + H ₂ SO ₄ pekat	Merah kecoklatan	+++
Fenolik	NaCl 10% + Gelatin 1%	Endapan putih	++
Tanin	FeCl ₃ 1%	Coklat kehijauan	++

Berdasarkan hasil uji fitokimia pada Tabel 2 diketahui bahwa ekstrak etanol daun turi putih mengandung senyawa aktif yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, triterpenoid, fenolik, dan tanin. Hasil uji fitokimia menunjukkan intensitas kuat untuk alkaloid, saponin, steroid, dan triterpenoid. Sedangkan intensitas sedang pada flavonoid, fenolik, dan tanin. Hasil ini selaras dengan penelitian sebelumnya bahwa kandungan kimia pada ekstrak daun turi putih dengan pelarut etanol 70% menunjukkan senyawa metabolit aktif pada daun turi putih, yaitu flavonoid, alkaloid, saponin, steroid, triterpenoid, tanin, dan fenolik [10].

2. Perlakuan

Tikus dibagi menjadi 7 kelompok diantaranya Kontrol normal (Kn), Kontrol negatif (K-) yang diberi parasetamol, Kontrol positif 1 (K+1) yang diberi Na-CMC 1%, Kontrol positif 2 (K+2) yang diberi vitamin C, Perlakuan 1 (P1) yang diberi ekstrak daun turi putih dengan dosis 500 mg/kg bb, Perlakuan 3 (P2) yang diberi ekstrak daun turi putih dengan dosis 750 mg/kg bb, dan Perlakuan 3 (P3) yang diberi ekstrak daun turi putih dengan dosis 1000 mg/kg bb. Hewan uji kemudian diaklimatisasi selama 2 hari agar dapat beradaptasi dengan lingkungan baru dan tercapai berat badan sesuai kriteria. Setiap kelompok tikus ditempatkan pada kandang yang berbeda dengan kepadatan kandang masing-masing 5 ekor. Pemilihan galur ini dikarenakan pada tikus galur wistar *Rattus norvegicus* menunjukkan uji antioksidan secara in vivo lebih signifikan hasilnya. Alasan jenis kelamin jantan yang dipakai karena tikus jantan cenderung lebih stabil karena sedikit dipengaruhi hormonal dibanding tikus betina yang akan mempengaruhi proses farmakokinetik zat antioksidan dalam tubuh tikus [14]. Tikus yang digunakan merupakan tikus yang sehat dengan bobot tikus sekitar 100-200 gram.

a. Pengamatan Gejala Toksik

Pengamatan gejala toksik secara kualitatif terhadap hewan uji dilakukan pada 24 jam setelah pemberian parasetamol. Obat ini sering dikonsumsi guna meredakan nyeri ringan seperti sakit kepala dan nyeri otot serta demam. Walaupun aman dipakai pada dosis terapeutik, tetapi mengkonsumsi secara berlebihan dengan penggunaan waktu yang lama atau penyalahgunaan kerap terjadi. Overdosis parasetamol dapat memperburuk nekrosis sel jantung yang berakibat gagal jantung akut. Dosis tinggi parasetamol dapat menyebabkan disfungsi endotelial dan perubahan hemodinamik yang dapat berdampak buruk pada kesehatan jantung, terutama pada pasien dengan faktor risiko kardiovaskular [15]. Gejala toksik yang diamati meliputi gelisah, tremor, kejang dan lemas yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengamatan gejala toksik pada tikus (*Rattus norvegicus*)

Dosis	Jumlah tikus	Gejala klinis (Adaptasi)				Gejala klinis (Parasetamol)				Gejala klinis (Ekstrak)			
		Gelisah	Tremor	Kejang	Lemas	Gelisah	Tremor	Kejang	Lemas	Gelisah	Tremor	Kejang	Lemas
Kn	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

K-	5	-	-	-	-	☒	☒	-	☒	☒	☒	-	☒
K+1	5	-	-	-	-	☒	☒	-	☒	-	-	-	-
K+2	5	-	-	-	-	☒	☒	-	☒	-	-	-	-
P1	5	-	-	-	-	☒	☒	-	☒	-	-	-	-
P2	5	-	-	-	-	☒	☒	-	☒	-	-	-	-
P3	5	-	-	-	-	☒	☒	-	☒	-	-	-	-

Keterangan:

- Kn : Diberi pakan standart dan minum
 K- : Diberi parasetamol 1000 mg/kg bb
 K+1 : Diberi Na CMC 1% 1000 mg/kg bb
 K+2 : Diberi Vitamin C 1000 mg/kg bb
 P1 : Diberi ekstrak daun turi putih 500 mg/kg bb
 P2 : Diberi ekstrak daun turi putih 750 mg/kg bb
 P3 : Diberi ekstrak daun turi putih 1000 mg/kg bb

Berdasarkan Tabel 3. selama masa adaptasi, tidak ada gejala klinis yang terlihat pada tikus. Selanjutnya, pemberian ekstrak daun turi putih secara oral selama 7 hari tidak menimbulkan efek toksik pada sistem saraf pusat maupun sistem pencernaan mencit. Hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya gejala tremor, kejang, lemas, atau gelisah [16].

b. Berat Badan Tikus

Penimbangan berat badan tikus dilakukan setelah adaptasi selama 2 hari, pemberian parasetamol selama 7 hari, dan pemberian ekstrak selama 7 hari. Penurunan berat badan yang bermakna merupakan salah satu indikator potensi gejala toksik pada hewan uji. Hasil penimbangan berat badan tikus dapat dilihat pada Tabel 4.

Penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan berat badan tikus secara merata pada masing-masing kelompok. Tikus yang digunakan memiliki berat 100-200 gram berjenis kelamin jantan, salah satu indikator sensitif uji toksisitas yaitu berat badan dan gejala toksik. Untuk gejala toksik diamati setiap hari satu jam setelah pemberian parasetamol dan untuk berat badan tikus diukur secara berkala yaitu sebelum dan sesudah perlakuan.

Tabel 4. Berat badan rata-rata tikus pada tiap kondisi

Kelompok	Jumlah tikus	Berat badan rata-rata \pm (SD) gram		
		Adaptasi	Parasetamol	Ekstrak daun turi
Kn	5	151,0 \pm 2,236	157,0 \pm 4,472	162,0 \pm 4,472
K-	5	160,2 \pm 0,447	165,0 \pm 0,000	164,0 \pm 3,464
K+1	5	157,0 \pm 6,708	158,0 \pm 6,708	161,6 \pm 4,336
K+2	5	158,0 \pm 4,472	157,0 \pm 2,739	160,6 \pm 2,608
P1	5	160,0 \pm 0,447	162,8 \pm 3,033	164,0 \pm 5,477
P2	5	180,4 \pm 0,894	181,0 \pm 2,236	180,4 \pm 0,548
P3	5	179,0 \pm 2,236	178,4 \pm 2,302	183,0 \pm 6,708

Keterangan:

- Kn : Diberi pakan standart dan minum
 K- : Diberi parasetamol 1000 mg/kg bb
 k+1 : Diberi Na CMC 1% 1000 mg/kg bb
 K+2 : Diberi Vitamin C 1000 mg/kg bb
 P1 : Diberi ekstrak daun turi putih 500 mg/kg bb
 P2 : Diberi ekstrak daun turi putih 750 mg/kg bb
 P3 : Diberi ekstrak daun turi putih 1000 mg/kg bb

Tests of Normality

tikus	Kolmogorov-Smirnov ^a		Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df

BeratBadan adaptasi	.250	35	.000	.838	35	.000
paracetamol	.250	35	.000	.901	35	.004
ekstrak	.221	35	.000	.841	35	.000

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
BeratBadan Based on Mean	.080	2	102	.923
Based on Median	.034	2	102	.967
Based on Median and with adjusted df	.034	2	98.344	.967
Based on trimmed mean	.089	2	102	.915

Test Statistics^a

	BeratBadan
Mann-Whitney U	481.000
Wilcoxon W	1111.000
Z	-1.586
Asymp. Sig. (2-tailed)	.113

a. Grouping Variable: tikus

Berdasarkan data pada Tabel 4, pada Kn, berat badan tikus meningkat secara konsisten dari fase adaptasi hingga pemberian ekstrak daun turi putih, menunjukkan pertumbuhan normal tanpa pengaruh perlakuan. Pada K-, terdapat peningkatan berat badan yang stabil dari fase adaptasi hingga pemberian parasetamol, namun tidak ada peningkatan signifikan setelahnya, menunjukkan bahwa parasetamol tidak mempengaruhi pertumbuhan berat badan tikus secara signifikan. Pola peningkatan berat badan pada kelompok yang menerima Na-CMC setelah pemberian parasetamol (K+1) serupa dengan K-, menunjukkan bahwa Na-CMC tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan berat badan tikus setelah pemberian parasetamol. Demikian juga, pada kelompok yang diberi vitamin C setelah pemberian parasetamol (K+2), pola peningkatan berat badan serupa dengan K- dan K+1, menunjukkan bahwa vitamin C tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan berat badan tikus setelah pemberian parasetamol. Pada kelompok perlakuan dengan ekstrak daun turi, untuk kelompok P1 dan P2 menunjukkan peningkatan berat badan yang stabil dari fase adaptasi hingga pemberian ekstrak daun turi, menandakan bahwa ekstrak daun turi pada dosis ini tidak menghambat pertumbuhan berat badan tikus. Namun pada kelompok P3 menunjukkan peningkatan berat badan yang paling tinggi di antara semua kelompok setelah pemberian ekstrak daun turi. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun turi dimungkinkan memiliki efek positif pada peningkatan berat badan tikus.

3. Uji Antioksidan

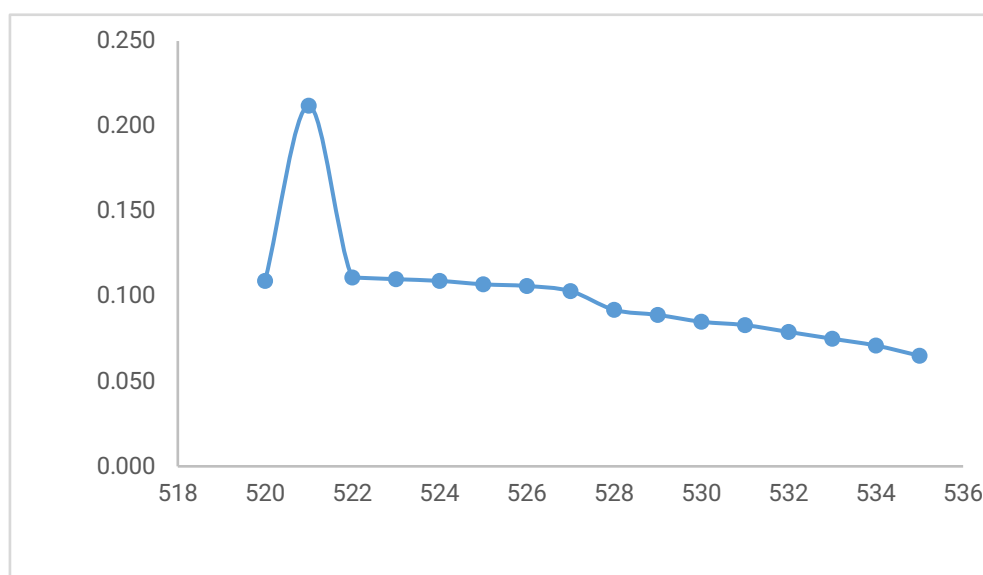
Aktivitas antioksidan pada penelitian ini dievaluasi didasarkan pada perubahan kadar MDA setelah dilakukan uji. Malondialdehid (MDA) merupakan senyawa kimia hasil dari peroksidasi lipid sebagai parameter adanya radikal bebas di dalam tubuh. Pada keadaan stress oksidatif, yaitu pada keadaan kadar radikal bebas yang melebihi kadar antioksidan endogen dalam tubuh menyebabkan kadar

MDA yang tinggi. Hal ini dapat menyebabkan aterosklerosis, kanker, dan penyakit liver. Konsentrasi antioksidan yang tinggi juga dapat menyebabkan zat antioksidan kehilangan kemampuannya sebagai agen penangkal radikal bebas karena mempengaruhi laju oksidasi dan berubah menjadi prooksidan yang seringkali terjadi pada antioksidan golongan fenolik. Bila kadar MDA turun setelah diberikan zat antioksidan berarti antioksidan tersebut berfungsi dengan baik, tetapi jika kadar MDA justru naik maka antioksidan tersebut diprediksi menjadi prooksidan [17]. Pengukuran kadar MDA pada penelitian ini menggunakan metode Wills, dimana serum yang didapat dari darah tikus ditambahkan 1 ml TCA 20% untuk mengendapkan protein serum yang akan mengganggu pembacaan nantinya pada alat Spektrofotometri UV-Vis (VWR-1600PC). Ditambahkan 2 ml TBA 0,67 % yang berguna untuk mengikat MDA pada serum agar pembacaan kadar MDA menjadi lebih akurat [18]. Namun sebelum pengukuran sampel dilakukan penentuan panjang gelombang maximum dan kurva standart MDA (1,1,3,3-Tetramethoxypropane).

a. Penentuan panjang gelombang maksimum

Penggunaan panjang gelombang maksimum bertujuan untuk memaksimalkan kepekaan pengukuran sampel [19]. Penentuan panjang gelombang maksimum suatu senyawa dapat berbeda berdasarkan kondisi dan alat yang berbeda. Pada pengukuran penangkal radikal bebas, panjang gelombang maksimum berada antara 514-519 nm dengan spektrofotometer UV-Vis (VWR-1600PC) [20]. Penelitian ini, dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum antara 520-535 nm. Didasarkan pada penelitian sebelumnya oleh Aditya (2014) yang diperoleh panjang gelombang maksimum pada 532,2 nm [21]. Berdasarkan kurva penentuan panjang gelombang maksimum pada Tabel 4.16 didapatkan panjang gelombang maksimum yaitu pada 521 nm. Maka, pada penelitian ini pengukuran aktivitas antioksidan (kadar MDA) ekstrak daun turi putih (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) dilakukan pada panjang gelombang 521 nm.

Berdasarkan kurva penentuan panjang gelombang maksimum pada Gambar 1 didapatkan panjang gelombang maksimum yaitu pada 521 nm. Maka, pada penelitian ini pengukuran aktivitas antioksidan (kadar MDA) ekstrak daun turi putih (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) dilakukan pada panjang gelombang 521 nm.

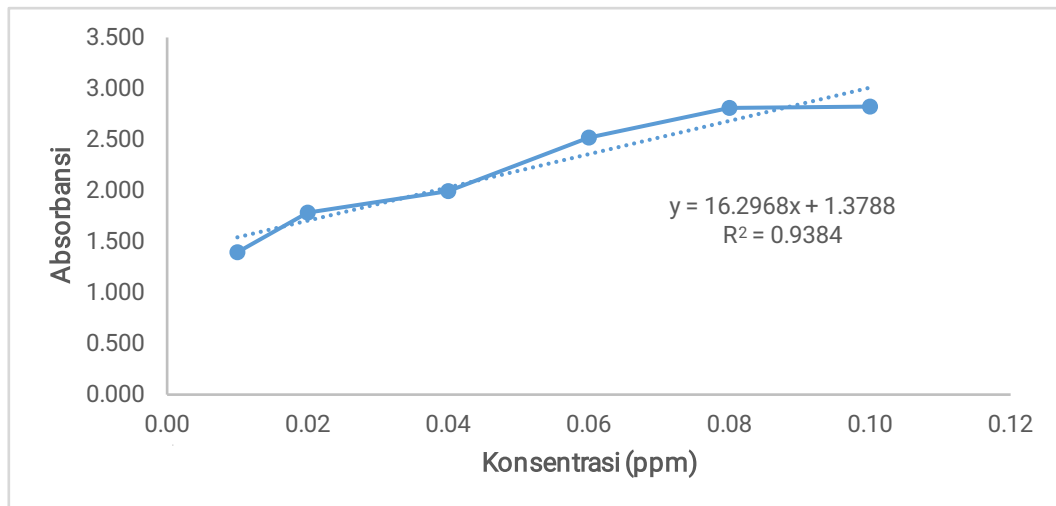


Gambar 1. Kurva Panjang Gelombang Maksimum

b. Pembuatan Kurva Standar

Pembuatan kurva standar bertujuan sebagai kalibrasi alat yang digunakan. Pembuatan kurva standar yang dilakukan yaitu membuat larutan induk 1,1,3,3- Tetramethoxypropane 10 ppm. Kemudian, larutan induk divariasikan dalam berbagai variasi konsentrasi yaitu 0,01; 0,02; 0,04; 0,06; 0,08; dan 0,1 ppm. Hasil kurva standar yang diperoleh ditunjukkan pada Gambar 2. Dengan persamaan regresi linier $(y) = 16,297x + 1,3788$, $R^2 = 0,9384$. Nilai R^2 bertujuan mengetahui linieritas suatu kurva. Semakin linier kurva yang terbentuk maka nilai R^2 akan mendekati nilai 1 [22]. Nilai R^2 diartikan sebagai nilai koefisien determinasi yaitu angka yang menunjukkan kemampuan variabel independen dalam menerangkan variabel dependen. Nilai yang mendekati nilai 1 menunjukkan variabel-variabel

independen hampir semua memberikan informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variabel dependen [23].



Gambar 2. Kurva Standart MDA

c. Pengukuran Aktivitas Antioksidan (kadar MDA) Ekstrak daun turi putih (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.)

Antioksidan memiliki peran utama dalam menjaga kesehatan tubuh manusia dengan melindunginya dari Pengaruh negatif radikal bebas. Turi mengandung bahan aktif antioksidan (Alkaloid, Flavonoid, Saponin, Steroid, Titerpenoid, Fenolik, dan Tanin). Pada uji antioksidan dilakukan pemeriksaan saat setelah adaptasi 7 hari, setelah pemberian parasetamol 7 hari, dan setelah pemberian ekstrak daun turi putih 7 hari. pengukuran antioksidan dilakukan dengan menggunakan serum untuk dibaca dengan spektrofotometer UV-VIS *single beam* VWR UV-1600PC.

Tabel 5. Kadar MDA rata-rata pada tiap kondisi

Kelompok	Jumlah tikus	Kadar MDA rata-rata ± SD		
		Adaptasi	Parasetamol	Ekstrak
Kn	5	0,33420 ± 0,332888	0,43860 ± 0,312668	0,41260 ± 0,281511
K-	5	0,24460 ± 0,171426	0,44920 ± 0,153252	0,37200 ± 0,134103
K+1	5	0,18800 ± 0,087812	0,43480 ± 0,290800	0,32740 ± 0,216385
K+2	5	0,14660 ± 0,138182	0,45000 ± 0,377662	0,32600 ± 0,235296
P1	5	0,17260 ± 0,093754	0,43700 ± 0,289085	0,37100 ± 0,290269
P2	5	0,25980 ± 0,03663	0,39380 ± 0,168910	0,32860 ± 0,254548
P3	5	0,18960 ± 0,311283	0,56420 ± 0,233766	0,49380 ± 0,363106

Keterangan:

- Kn : Diberi pakan standart dan minum
- K- : Diberi parasetamol 1000 mg/kg bb
- K+1 : Diberi Na CMC 1% 1000 mg/kg bb
- K+2 : Diberi Vitamin C 1000 mg/kg bb
- P1 : Diberi ekstrak daun turi putih 500 mg/kg bb
- P2 : Diberi ekstrak daun turi putih 750 mg/kg bb
- P3 : Diberi ekstrak daun turi putih 1000 mg/kg bb

Tests of Normality

kosentrasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.

absorbansiMD	0,01-0,04	.244	3	.	.971	3	.674
A	0,06-0,10	.372	3	.	.782	3	.072

Test of Homogeneity of Variances

		Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
absorbansiMD A	Based on Mean	.979	1	4	.379
	Based on Median	.447	1	4	.540
	Based on Median and with adjusted df	.447	1	3.891	.541
	Based on trimmed mean	.934	1	4	.389

ANOVA

absorbansiMDA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.479	1	1.479	24.264	.008
Within Groups	.244	4	.061		
Total	1.723	5			

Hasil absorbansi kadar pada Tabel 5, menunjukkan terdapat kandungan antioksidan pada sampel penelitian ini. Absorbansi dari masing-masing sampel yang didapat telah memenuhi range absorbansi yang baik yaitu berkisar antara 0,2-0,8. Nilai absorbansi dapat dipengaruhi oleh beberapa variabel diantaranya jenis pelarut, pH larutan, suhu, dan zat-zat pengganggu. Perbedaan nilai absorbansi pada setiap sampel yang sama saat replikasi dapat disebabkan oleh hal-hal yang mempengaruhi nilai absorbansi tersebut. Maka dilakukan replikasi pada setiap sampel sebanyak 3 kali untuk meningkatkan keakuratan nilai absorbansi pada penelitian atau mengurangi tingkat kesalahan dari suatu penelitian. Sehingga mendapatkan hasil nilai absorbansi yang akurat [24]. Hasil aktivitas antioksidan yang diperoleh (Tabel 5) menunjukkan kadar MDA untuk seluruh kelompok mengalami penurunan setelah diberikan ekstrak daun turi putih. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun turi putih berfungsi sebagai antioksidan yang baik. Kadar MDA untuk Kelompok yang diberikan vitamin C (K+2) memberikan penurunan yang lebih tinggi (0,13) dibandingkan dengan P1 (0,06), P2 (0,07), dan P3 (0,07). Hal ini menunjukkan aktivitas antioksidan vitamin C sedikit lebih baik dibandingkan ekstrak daun turi putih namun ekstrak daun turi berpotensi sebagai antioksidan alami. Hal ini menyatakan bahwa beberapa senyawa flavonoid dari ekstrak daun turi merupakan senyawa yang bersifat antioksidan dan mampu menghambat aktivitas dari enzim xantin oksidase maupun reaksi superoksida [25].

Vitamin C berfungsi sebagai antioksidan yang larut dalam air, menarik radikal bebas dan spesies oksigen reaktif (ROS) yang dihasilkan selama metabolisme [26]. Aktivitas fisik yang intens dapat menyebabkan ketidakseimbangan antara produksi ROS dan sistem antioksidan tubuh, yang dapat mengakibatkan stres oksidatif. Suplementasi vitamin C setelah aktivitas fisik terbukti efektif dalam mengurangi stres oksidatif dan kerusakan jaringan. Mekanisme Kerja vitamin C menetralkan radikal bebas melalui proses donasi atau transfer elektron. Ia dapat mengurangi peroksidasi lipid, yang merupakan proses kerusakan lemak yang dapat merusak sel. Selain itu, vitamin C juga berperan dalam beberapa reaksi enzimatik penting dalam tubuh dan dapat meningkatkan fungsi sistem imun [27]. Hasil antioksidan (kadar MDA) selanjutnya dilakukan uji statistik.

Tabel 6. Analisis Uji Statistik Kadar MDA

Parameter	Signifikan
-----------	------------

Adaptasi	0,076
Parasetamol	0,970
Ekstrak	0,945

Hasil uji statistik pada kadar MDA adaptasi pada kelompok perlakuan Kn, K+2, dan P3 menunjukkan nilai signifikan < 0,05 pada uji Shapiro-Wilk, menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal untuk perlakuan tersebut. Untuk perlakuan lainnya memiliki nilai signifikansi >0,05, menunjukkan distribusi normal. Sehingga dilakukan uji Mann-Whitney U dan diperoleh nilai sebesar 0,076 yang menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan antara dua kelompok yang dibandingkan. Pada kadar MDA parasetamol semua perlakuan menunjukkan nilai signifikansi >0,05 pada uji Shapiro-Wilk yang menunjukkan data terdistribusi normal. Diperoleh nilai signifikansi >0,05 untuk uji homogenitas yang menunjukkan bahwa varians antar kelompok adalah homogen. Uji One Way Anova diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,970 yang menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan antar kelompok perlakuan. Sedangkan pada kadar MDA ekstrak untuk semua perlakuan menunjukkan nilai signifikansi >0,05 pada uji Shapiro-Wilk yang menunjukkan data terdistribusi normal. Diperoleh nilai signifikansi lebih >0,05 untuk uji homogenitas yang menunjukkan bahwa varians antar kelompok homogen. Uji One Way Anova diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,945 menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan antar kelompok perlakuan.

4. Kadar Kolesterol Dan CK-MB

Jantung merupakan organ yang memiliki peran penting dalam tubuh, jantung berfungsi sebagai organ yang memompa darah dan mengedarkannya ke seluruh tubuh untuk mendistribusikan zat gizi dan oksigen. Tanpa jantung makhluk hidup tidak akan bisa bertahan hidup. Jantung dapat mengalami kerusakan ataupun penurunan fungsi yang, salah satu penyebabnya adalah radikal bebas. Radikal bebas mempengaruhi fungsi vaskular dengan merusak molekul penting seperti *nitric oxide* (NO), yang penting untuk relaksasi pembuluh darah dan aliran darah yang sehat [28]. Salah satu indikator yang dapat digunakan untuk memeriksa kondisi jantung adalah enzim CK-MB (*Creatinine Kinase-Myocardial Band*), CK-MB masih relevan dalam pengaturan tertentu seperti bedah jantung atau pada pasien dengan kondisi yang dapat menyebabkan peningkatan troponin non-jantung, di mana CK-MB dapat membantu diferensiasi sumber kerusakan otot [12].

Selain pemeriksaan jantung menggunakan CK-MB, kolesterol juga menjadi salah satu indikator kerusakan jantung. skrining kolesterol adalah bagian dari evaluasi risiko kardiovaskular menyeluruh, karena manajemen kolesterol tinggi dapat secara signifikan menurunkan risiko kejadian kardiovaskular [29]. Hasil pengukuran CK-MB dan kolesterol pada penelitian dapat dilihat di Tabel 5.

Tabel 8. Hasil Kolesterol dan CK-MB

Kelompok	Jumlah tikus	Hasil CK-MB dan Kolesterol rata-rata						Nilai Normal
		Adaptasi		Paracetamol		Ekstrak		
		Kolesterol	CK-MB	Kolesterol	CK-MB	Kolesterol	CK-MB	
Kn	5	31,40 ± 6,841	28,6 ± 4,97	43,40 ± 7,092	33,8 ± 6,22	27,00 ± 6,519	36,4 ± 6,14	Nilai Normal Kolesterol 10 – 54
K-	5	40,60 ± 10,574	27,4 ± 10,5	77,80 ± 7,497	84,8 ± 8,25	82,20 ± 12,518	89,8 ± 7,32	Nilai Normal CK-MB 0 – 25
K+1	5	42,80 ± 9,039	21,6 ± 5,41	72,60 ± 18,955	85,8 ± 7,98	42,40 ± 3,050	48,4 ± 5,07	
K+2	5	42,60 ± 8,792	30,4 ± 10,6	64,60 ± 8,075	81,6 ± 5,63	43,20 ± 7,727	49,2 ± 5,50	
P1	5	46,60 ± 5,450	24,0 ± 6,44	63,20 ± 8,075	78,0 ± 6,04	39,00 ± 5,244	48,0 ± 8,75	
P2	5	37,40 ± 14,135	30,8 ± 5,12	64,60 ± 8,678	87,6 ± 6,46	42,40 ± 6,348	56,2 ± 4,76	
P3	5	45,20 ±	35,8	68,60 ±	82,0	38,20 ±	47,6	

		6,380	± 6,68	9,397	± 6,46	4,764	± 3,05	
--	--	-------	-----------	-------	-----------	-------	-----------	--

Keterangan:

Kn = Kontrol normal diberi pakan dan minum standart

K- = Kontrol negatif diberi paracetamol

K+1 = Kontrol positif 1 (Na-CMC)

K+2 = Kontrol positif 2 (Vitamin C)

P1 = Perlakuan 500 mg dosis ekstrak

P2 = Perlakuan 750 mg dosis ekstrak

P3 = Perlakuan 1000 mg dosis ekstrak

Tests of Normality

	perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Cholesterol	Normal	.178	5	.200*	.965	5	.841
	Negatif	.232	5	.200*	.898	5	.398
	positif 1	.178	5	.200*	.981	5	.940
	positif 2	.161	5	.200*	.975	5	.907
	500	.221	5	.200*	.922	5	.544
	750	.167	5	.200*	.964	5	.833
	1000	.167	5	.200*	.964	5	.833

Test of Homogeneity of Variances

		Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
Cholesterol	Based on Mean	2.563	6	28	.042
	Based on Median	1.378	6	28	.258
	Based on Median and with adjusted df	1.378	6	18.030	.276
	Based on trimmed mean	2.533	6	28	.044

ANOVA

Cholesterol

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5492.400	6	915.400	32.527	.000
Within Groups	788.000	28	28.143		
Total	6280.400	34			

CK-MB

Tests of Normality

	perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
CKMB	normal	.210	5	.200*	.908	5	.457
	negatif	.203	5	.200*	.954	5	.768
	positif 1	.148	5	.200*	.986	5	.965
	positif 2	.203	5	.200*	.924	5	.554
	500	.348	5	.047	.839	5	.162
	750	.270	5	.200*	.860	5	.229
	1000	.254	5	.200*	.803	5	.086

Test of Homogeneity of Variances

		Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
CKMB	Based on Mean	1.176	6	28	.347
	Based on Median	.582	6	28	.742
	Based on Median and with adjusted df	.582	6	22.213	.741
	Based on trimmed mean	1.170	6	28	.350

ANOVA

CKMB

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8575.886	6	1429.314	38.900	.000
Within Groups	1028.800	28	36.743		
Total	9604.686	34			

Penelitian ini menunjukkan hasil CK-MB dan kolesterol yang tinggi pada saat pemberian parasetamol dikarenakan adanya efek toksik akibat dosis parasetamol yang menyebabkan gangguan pada jantung tikus, setelah diberikan ekstrak daun turi putih, vitamin C, Na-CMC 1% terjadi penurunan kadar CK-MB dan kolesterol. Pada dosis parasetamol 1000 mg yang diberikan secara oral 2,5ml pada tikus sekali sehari menunjukkan kadar CK-MB dan kolesterol naik di atas nilai normal, karena pemberian parasetamol yang berlebihan yaitu pada dosis 1000 mg. Hasil ini sesuai dengan penelitian Thomas M. Caparrotta, et al (2017) yang menyatakan bahwa konsumsi paracetamol dengan dosis tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada organ jantung, sehingga kadar CK-MB meningkat. Penggunaan paracetamol dalam dosis tinggi telah dikaitkan dengan peningkatan risiko kejadian kardiovaskular seperti serangan jantung dan stroke, terutama pada individu dengan kondisi kardiovaskular yang sudah ada [30]. Pemberian ekstrak daun turi putih (*Sesbania grandiflora* (L). Pers) diketahui memiliki sifat antioksidan yang mampu meredam efek radikal bebas. Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun Turi mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti flavonoid dan alkaloid yang berperan dalam menetralkan radikal bebas sehingga melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan oksidatif [31].

Pemberian Na CMC 1% 1000 mg pada kelompok positif 1 pada tikus diberikan secara per oral 2,5 ml sehari sekali selama 7 hari, menunjukkan kadar CK-MB dan Kolesterol menurun karena Na CMC tidak menunjukkan kandungan zat aktif dan tidak memberikan efek anti inflamasi pada hewan uji akibat pemberian paracetamol dosis toksik [32].

Pemberian vitamin C 1000 mg pada kelompok positif 2, selama 7 hari secara per oral 2,5 ml sehari sekali, menunjukkan hasil penurunan pada CK-MB dan Kolesterol karena Vitamin C merupakan antioksidan non enzimatis serta vitamin C mengandung gugus hidroksil yang dapat bereaksi dengan radikal bebas sehingga mampu mencegah kerusakan oksidatif pada pemberian parasetamol [33]. Pengaruh pemberian vitamin C dengan meningkatkan neuroproteksi pada ARC sehingga regulasi metabolisme basal tubuh dan sensitivitas insulin seimbang di dalam tubuh serta membuktikan bahwa pemberian vitamin C pada tikus Wistar mampu meningkatkan neuroproteksi pada tikus dengan cara mencegah kerusakan otak progresif [34].

Makroskopis Jantung.

5. Makroskopis Jantung

Tikus dibedah kemudian diambil organ jantungnya, pembedahan dilakukan untuk pengamatan organ. Organ jantung yang telah dikeluarkan, ditimbang, kemudian diamati warna, konsistensi, dan berat kemudian difoto. Tujuan pengamatan ialah melihat gambaran langsung keadaan jantung setelah diberikan perlakuan sebagai salah satu parameter sensitif yang dijadikan salah satu faktor penentu gejala toksik yang ditimbulkan. Hasil pengamatan makroskopis jantung setelah diberikan ekstrak etanol kulit batang turi putih ditunjukkan pada Tabel 9.

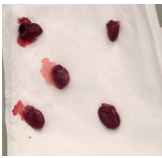




Berdasarkan pengamatan secara makroskopis pada Tabel 9 terhadap organ jantung mencit terlihat bahwa pada seluruh kelompok terlihat bahwa organ jantung berwarna merah pekat dan tidak terlihat adanya kelainan organ jantung. Jantung yang sehat memiliki miokardium yang padat dan berwarna merah muda kecokelatan, tanpa adanya area nekrosis atau jaringan parut yang signifikan. Permukaan luar jantung (epikardium) halus dan berkilau, menunjukkan tidak adanya perikarditis atau adhesi [35].

Penimbangan berat jantung tikus dilakukan pada hari ke 16 setelah pemberian ekstrak daun turi putih. Kemudian tikus di bedah dengan cara memegang ekor tikus, sedangkan tangan lainnya menekan leher tikus menggunakan gunting anatomi, lalu tarik dengan cepat ekor tikus hingga menyebabkan tikus kejang-kejang, setelah tikus tidak sadarkan diri, pembedahan dimulai dengan menggantung abdomen dari arah caudal menuju kranial, Untuk mengambil jantung tikus, lakukan pemotongan di sepanjang garis sternum untuk membuka rongga dada secara hati-hati. Setelah jantung terlihat jelas, potong pembuluh darah besar yang terhubung ke jantung dengan gunting bedah halus, lalu angkat jantung dengan pinset yang steril." [36]. Peningkatan bobot jantung yang bermakna merupakan salah satu indikator potensi gejala toksik terhadap hewan uji [37].

Toksitas yang diinduksi oleh obat-obatan atau zat kimia tertentu dapat memicu stres oksidatif dan inflamasi di dalam jaringan jantung, yang kemudian berkontribusi pada kerusakan seluler dan pengembangan penyakit jantung [38]. Di dalam tubuh organ jantung merupakan organ yang sangat rentan terpapar zat atau senyawa kimia. Jantung akan mengalami gangguan atau penurunan fungsi karena masuknya senyawa kimia yang bersifat toksik [39]. Jantung terpapar zat toksik melalui sirkulasi darah, yang mengangkut toksin ke seluruh tubuh. Setelah mencapai jantung, zat-zat toksik dapat menembus sel-sel miokardium dan menyebabkan kerusakan pada struktur seluler dan fungsi enzimatis, yang dapat mengganggu kontraktilitas dan ritme jantung [40].

Tabel 9. Hasil pengamatan makroskopis jantung tikus

kelompok	Jumlah tikus	warna	Pengamatan konsistensi	Berat rata-rata ± SD
Kn	5	Merah kecokelatan	kenyal	0,2626 ± 0,0222
				
K-	5	Merah kehitaman	Kenyal	0,6746 ± 0,9720
				

K+1	5	Merah kecokelatan	Kenyal	0,4314 ± 0,0425
				
K+2	5	Merah kecokelatan	Kenyal	0,4360 ± 0,5984
				
P 500	5	Merah kecokelatan	Kenyal	0,5020 ± 0,0535
				
P 750	5	Merah kecokelatan	Kenyal	0,4450 ± 0,0350
				
P 1000	5	Merah kecokelatan	Kenyal	0,3934 ± 0,0572
				

Keterangan:

Kn = Kontrol normal

K- = Kontrol negatif

K+1 = Kontrol positif 1 (Na-CMC)

K+2 = Kontrol positif 2 (Vitamin C)

P1 = Perlakuan 500 mg dosis ekstrak

P2 = Perlakuan 750 mg dosis ekstrak

P3 = Perlakuan 1000 mg dosis ekstrak

VII. SIMPULAN

Ekstrak daun turi putih (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) memiliki aktivitas antioksidan yang baik dan mampu mencegah kerusakan jantung yang disebabkan oleh pemberian parasetamol dosis toksik. Hal ini ditunjukkan oleh penurunan kadar MDA (penanda stres oksidatif) serta penurunan kadar kolesterol dan kreatinin (penanda fungsi jantung) setelah pemberian ekstrak daun turi putih pada tikus yang diinduksi parasetamol. Penelitian ini memberikan bukti ilmiah bahwa ekstrak daun turi putih berpotensi sebagai agen pelindung jantung alami, terutama dalam kasus kerusakan jantung yang disebabkan oleh penggunaan parasetamol dosis toksik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada Laboratorium Kimia Organik FMIPA Universitas Negeri Surabaya, Laboratorium patologi klinik, laboratorium hewan coba, laboratorium farmakologi klinik prodi Teknologi

Laboratorium Medis Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, serta Kebun Tikus Sidoarjo atas support, fasilitas, penyediaan hewan uji, dan pihak-pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian, serta penulis naskah ini.

REFERENSI

- [1] B. S. Lakhsmi and F. Herianto, "Komunikasi Informasi Edukasi Penyakit Jantung Pada Remaja Obesitas," *J. SOLMA*, vol. 7, no. 1, pp. 50–57, 2018, doi: 10.29405/solma.v7i1.665.
- [2] Hasbi and A. Mulyan, "Pengaruh Model Latihan Senam Kesegaran Jasmani Terhadap Peningkatan Kebugaran Siswa Kelas Vii SMPN 8 Mataram," *J. Pendidik. Mandala*, vol. 8, no. 2, pp. 581–610, 2023.
- [3] E. D. Wiarto, Samsudi, J. Widodo, and Haryono, "Developing Model Management of Special Employment Unit (BKK) of SMK as SMK Graduates Marketing," *J. Educ. Dev.*, vol. 2, no. 2, pp. 102–110, 2014, [Online]. Available: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jed/article/view/6810>.
- [4] N. Fakriah, "Pendekatan Arsitektur Perilaku Dalam Pengembangan Konsep Model Sekolah Ramah Anak," *Gend. Equal. Int. J. Child Gend. Stud.*, vol. 5, no. 2, pp. 1–14, 2019, doi: 10.22373/equality.v5i2.5585.
- [5] I. D. Rafita, T. Kusmiawati, and Nur'ain, "Pengaruh Ekstrak Kayu Manis (Korteks Sinamum) Terhadap Gambaran Histopatologi Ginjal Tikus (Rattus Norwegittus) Yang Diinduksi Parasetamol," *J. Sain dan Teknol.*, vol. 13, no. 2, pp. 127–134, 2015.
- [6] H. Winarsi, *Antioksidan alami dan radikal bebas: Potensi dan aplikasi dalam kesehatan*. Universitas Jenderal Soedirman, 2007.
- [7] M. Ranggaini, J. Halim, and I. Paramitha Kumaladevi, "Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Clitoria ternatea L. Dengan Senyawa Antioksidan (Antosianin dan Mirisetin)," *J. Kedokt. Gigi Terpadu*, vol. 5, no. 1, pp. 1–6, 2023, doi: 10.25105/jkgt.v5i1.16762.
- [8] S. Astuti, "Isoflavon Kedelai Dan Potensinya Sebagai Penangkap Radikal Bebas," *J. Teknol. Ind. Has. Pertan.*, vol. 13, no. 2, pp. 126–136, 2008.
- [9] S. Y. Bangun, "Analisis Tujuan Materi Pelajaran dan Metode Pembelajaran Dalam Pendidikan Jasmani," *J. Cerdas Sifa*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2012.
- [10] J. Rohmah, I. A. Saidi, C. S. Rini, D. A. Masyitha, D. N. Ramadhani, and H. P. Wulandari, "Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Etil Asetat, dan N-Heksana Batang Turi Putih (Sesbania grandiflora (L.) Pers.) dengan Metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl)," *J. Kim. Ris.*, vol. 5, no. 1, pp. 67–85, 2020, [Online]. Available: <http://eprints.umsida.ac.id/10862/>.
- [11] I. G. A. S. Ekayanti, "Analisis Kadar Kolesterol Total Dalam Darah Pasien Dengan Diagnosis Penyakit Kardiovaskuler," *Int. J. Appl. Chem. Res.*, vol. 1, no. 1, pp. 6–11, 2020, doi: 10.23887/ijacr.v1i1.28709.
- [12] F. S. Apple *et al.*, "Future biomarkers for detection of ischemia and risk stratification in acute coronary syndrome," *Clin. Chem.*, vol. 51, no. 5, pp. 810–824, 2005, doi: 10.1373/clinchem.2004.046292.
- [13] N. Nurleny, "Pengaruh Jus Semangka Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pada Penderita Hipertensi Di Wilayah Kerja Puskesmas Nanggalo," *J. Akad. Baiturrahim Jambi*, vol. 8, no. 1, pp. 40–49, 2019, doi: 10.36565/jab.v8i1.101.
- [14] A. Wilkinson, "Employment relations in SMEs," *Empl. Relations*, vol. 21, no. 3, pp. 206–217, 1999, doi: 10.1108/01425459910273062.
- [15] P. B. Fitzgerald, A. R. Laird, J. Maller, and Z. J. Daskalakis, "A meta-analytic study of changes in brain activation in depression," *Hum. Brain Mapp.*, vol. 29, no. 6, pp. 683–695, 2008, doi: 10.1002/hbm.20426.
- [16] M. Andrie and D. Sihombing, "Efektivitas Sediaan Salep yang Mengandung Ekstrak Ikan Gabus (*Channa striata*) pada Proses Penyembuhan Luka Akut Stadium II Terbuka pada Tikus Jantan Galur Wistar Rats," *Pharm. Sci. Res.*, vol. 4, no. 2, pp. 88–101, 2017.
- [17] S. H. Jati, "fek Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Daun Salam (*Syzygium polyanthum* [Wight.] Walp.) Pada Hati Tikus Putih Jantan Galur Wistar yang Diinduksi Karbon Tetraklorida (CCl4)," Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2008.
- [18] H. Rahman, F. Sani K, Y. Yuliawati, and A. G. Samudra, "Pengaruh Ekstrak Daun Ekor Naga (*Rhaphidophora pinnata* (L.f) Schott) Terhadap Kadar Malondialdehid Darah Pada Tikus Diabetes Yang Induksi Aloksan," *J. Ilm. Manuntung*, vol. 8, no. 2, pp. 249–254, 2022, doi: 10.51352/jim.v8i2.623.

- [19] G. Gandjar and A. Rohman, *Kimia farmasi analisis*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 2007.
- [20] J. Rohmah, N. R. Rachmawati, and S. Nisak, "Perbandingan Daya Antioksidan Ekstrak Aseton Daun dan Batang Turi Putih (*Sesbania grandiflora*) dengan Metode DPPH (diphenilpicrylhydrazil)," *Semin. Nas. Has. Ris. dan Pengabd.*, pp. 665–677, 2018.
- [21] C. Aditya, Susilawati, E. Suroso, A. Hamdani, and A. S. Purnomo, "Identifikasi Mangrove Sebagai Sumber Antioksidan Di Ecowisata Cuku Nyinyi Desa Sidodadi Pesawaran Provinsi Lampung," *Japanes J. Med. Instrum.*, vol. 3, no. 11, pp. 473–474, 2014, doi: 10.4286/ikakikaigaku.50.9_473_2.
- [22] Sukindro, "Analisis kadar fosfor dalam kacang hijau dengan metode spektrofotometri UV-Vis di Pasar Pekanbaru," Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru, 2011.
- [23] I. Ghozali, *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program SPSS versi 19*. Semarang: Universitas Diponegoro, 2011.
- [24] E. Retnowati, Y. Mundriyastutik, and A. Hamid, "Uji Efektifitas Sediaan Krim Getah Pohon Kamboja Merah (*Plumeria Rubra*) Terhadap Luka Akibat Sayatan Pada Tikus Jantan Putih Winstar Hiperglikemi," *Indones. J. Farm.*, vol. 5, no. 2, pp. 31–35, 2022, doi: 10.26751/ijf.v5i2.1397.
- [25] J. Mierziak, K. Kostyn, and A. Kulma, "Flavonoids as important molecules of plant interactions with the environment," *Molecules*, vol. 19, no. 10, pp. 16240–16265, 2014, doi: 10.3390/molecules191016240.
- [26] J. C. Wibawaa, M. Z. Arifin, and L. Herawatia, "Mekanisme Vitamin C Menurunkan Stres Oksidatif Setelah Aktivitas Fisik," *JOSSAE J. Sport Sci. Educ.*, vol. 5, no. 1, pp. 57–63, 2020, doi: 10.26740/jossae.v5n1.p1-11.
- [27] I. Cahyanto and B. Liu-Lastres, "Risk perception, media exposure, and visitor's behavior responses to Florida Red Tide," *J. Travel Tour. Mark.*, vol. 37, no. 4, pp. 447–459, 2020, doi: 10.1080/10548408.2020.1783426.
- [28] J. Loscalzo, "The identification of nitric oxide as endothelium-derived relaxing factor," *Circ. Res.*, vol. 113, no. 2, pp. 100–103, 2013, doi: 10.1161/CIRCRESAHA.113.301577.
- [29] N. J. Stone *et al.*, "2013 ACC/AHA guideline on the treatment of blood cholesterol to reduce atherosclerotic cardiovascular risk in adults: A report of the american college of cardiology/american heart association task force on practice guidelines," *Circulation*, vol. 129, no. 25, pp. 1–45, 2014, doi: 10.1161/01.cir.0000437738.63853.7a.
- [30] J. C. McNeil *et al.*, "Staphylococcus aureus infections in children with congenital heart disease," *J. Pediatric Infect. Dis. Soc.*, vol. 2, no. 4, pp. 337–344, 2013, doi: 10.1093/jpids/pit037.
- [31] R. Bhatnagar and V. Yadav, "Synthesis and Characterization of Mechanical and Microstructural Properties of Fly-Ash-Reinforced Aluminum-Based Metal Matrix Composite," *Smart Mater. Sci. Eng.*, vol. 6, no. 6, pp. 105–119, 2024, doi: 10.1002/9781394186488.ch6.
- [32] M. M. Nurfitri, E. De Queljoe, and O. S. Datu, "Uji Efek Analgetik Ekstrak Rtanol Daun Kumis Kucing (*Ortosiphon Aristatus* (Blume) Miq.) Terhadap Tikus Putih Jantan," *Pharmacon*, vol. 10, no. 4, pp. 1155–1161, 2021.
- [33] J. Christyaningsih, "Pengaruh suplementasi vitamin E dan C terhadap aktivitas enzim super oxide dismutase (SOD) dalam eritrosit tikus yang terpapar asap rokok kretek," Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2017.
- [34] A. Pandiangan, A. J. Wulan, E. Setyaningrum, and H. Ismunandar, "Pengaruh Pemberian Vitamin C Terhadap Obesitas Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan Galur Sprague Dawley Yang Diinduksi Monosodium Glutamat," *J. Ilmu Kedokt. dan Kesehatan*, vol. 9, no. 1, pp. 517–523, 2022, doi: 10.33024/jikk.v9i1.5819.
- [35] E. Braunwald, M. S. Sabatine, C. P. Cannon, M. Gibson, and J. L. López-Sendón, "Addition of Clopidogrel to Aspirin and Fibrinolytic Therapy for Myocardial Infarction with ST-Segment Elevation," *New Engl. Journal of Med.*, vol. 352, no. 12, pp. 1179–1189, 2005.
- [36] C. Austin *et al.*, "Echocardiographic assessment of estimated right atrial pressure and size predicts mortality in pulmonary arterial hypertension," *Chest*, vol. 147, no. 1, pp. 198–208, 2015, doi: 10.1378/chest.13-3035.
- [37] D. Sujana, D. W. Suwandi, T. Rusdiana, and A. Subarnas, "Acute toxicity test of ethanol extract of pakis tangkur (*Polypodium feei* MEET) root from talaga bodas mountain on swiss webster mice," *J. Ilm. Farm. Bahari*, vol. 11, no. 2, pp. 167–179, 2020, doi: 10.52434/jfb.v11i2.856.
- [38] L. Miquerol and R. G. Kelly, "Organogenesis of the vertebrate heart," *Wiley Interdiscip. Rev. Dev. Biol.*, vol. 2, no. 1, pp. 17–29, 2012.
- [39] U. Hani'ah, H. Hernayanti, and S. B. I. Simanjuntak, "Efek Subletal Limbah Batik terhadap Aktivitas Enzim Serum Glutamat Pyruvat Transaminase pada Serum Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)," *BioEksakta J. Ilm. Biol. Unsoed*, vol. 2, no. 1, pp. 23–28, 2020, doi: 10.20884/1.bioe.2020.2.1.1971.

- [40] D. L. Mann, *Heart Failure: A Companion to Braunwald's Heart Disease E-book*. Elsevier Health Sciences, 2010.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.