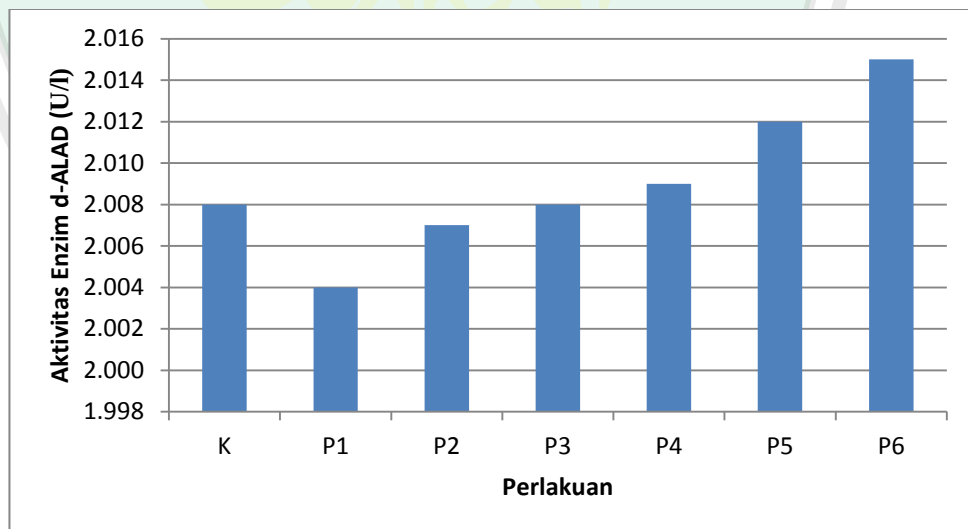


BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Kadar Enzim d-ALAD Mencit (*Mus musculus*) Jantan yang Dipapar Timbal Asetat

Pemberian ekstrak etanol *Moringa oleifera* selama 14 hari memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kadar enzim d-ALAD sebagai akibat paparan timbal asetat 0,3 mg/gram berat badan mencit selama 7 hari. Pengaruh tersebut dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut ini:



Gambar 4.1. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Kadar Enzim d-ALAD Mencit (*Mus musculus*) Jantan yang Dipapar Timbal Asetat

Berdasarkan gambar 4.1 tersebut di atas maka dapat diketahui bahwa ada perbedaan kadar enzim d-ALAD antara kelompok kontrol negatif (K) dengan kelompok kontrol positif (P1) dan kelompok perlakuan lainnya. Kelompok kontrol negatif (K) yang merupakan kelompok tanpa perlakuan menunjukkan kadar enzim d-ALAD sebesar 2,008 U/l. Dalam penelitian ini kelompok kontrol negatif (K) merupakan kelompok normal. Sementara itu, kelompok perlakuan P1 dosis ekstrak daun kelor 0,1 mg/kg BB dan P2 dosis ekstrak daun kelor 0,2 mg/kg BB menunjukkan penurunan kadar enzim d-ALAD. Artinya, pemberian ekstrak daun kelor 0,1 dan 0,2 mg/kg BB belum berpengaruh terhadap kadar enzim d-ALAD. Kelompok perlakuan P3 dosis ekstrak daun kelor 0,2 mg/kg BB menunjukkan kadar enzim d-ALAD sebesar 2,008 U/l. Besarnya kadar enzim antara kelompok perlakuan P3 dan kelompok kontrol negatif adalah sama. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) pada P3 (dosis 0,2 mg/kg BB) mampu memperbaiki kadar enzim d-ALAD yang telah terganggu akibat paparan timbal asetat.

Untuk mengetahui tentang adanya pengaruh terhadap kadar enzim d-ALAD, perlu dilakukan uji ANOVA satu arah. Berikut adalah tabel 4.1 hasil uji ANOVA satu arah.

Tabel 4.1 Ringkasan Anova Satu Arah Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Kadar Enzim d-ALAD Mencit (*Mus musculus*) Jantan yang Dipapar Timbal Asetat

SK	JK	Db	KT	F	Sig 1%
Perlakuan	0,00045	5	0,000	8,099**	0,000
Galat	0,00024	24	0,000		
Total	0,001	29			

Keterangan: ** sangat berbeda nyata

Data hasil perhitungan uji anova satu arah tersebut di atas, menunjukkan bahwa $F > \text{signifikansi } 1\%$, sehingga hipotesis H_0 ditolak. Artinya terdapat pengaruh pemberian ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kadar enzim d-ALAD mencit (*Mus musculus*) jantan yang dipapar timbal asetat.

Untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan pada berbagai dosis ekstrak daun kelor yang paling berpengaruh terhadap peningkatan kadar enzim d-ALAD, maka dilakukan uji lanjut Duncan 1%. Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan 1% dari rerata kadar enzim, maka didapat notasi seperti pada table 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Ringkasan Uji Lanjut Duncan 1% Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Kadar Enzim d-ALAD Mencit (*Mus musculus*) Jantan yang Dipapar Timbal Asetat

Perlakuan	Rerata (U/l)	Notasi α 1%
P1	2,0044	a
P2	2,0068	ab
P3	2,008	abc
P4	2,0092	abc
P5	200124	bc
P6	2,0148	c

Berdasarkan tabel 4.2 dapat diketahui bahwa perlakuan P1 (0 mg/kg BB) tidak berbeda pengaruh dengan P2 (0,1 mg/kg BB), P3 (0,2 mg/kg BB) dan P4 (0,3 mg/kg

BB). Selain itu, perlakuan P3 (0,2 mg/kg BB) tidak berbeda pengaruh dengan P4 (0,3 mg/kg BB), P5 (0,4 mg/kg BB) dan P6 (0,5 mg/kg BB). Diantara berbagai perlakuan, perlakuan P6 mempunyai pengaruh yang paling besar terhadap kadar enzim d-ALAD dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Akan tetapi perlakuan P3 adalah memiliki besar kadar enzim d-ALAD sebanding dengan perlakuan kontrol negatif (K) yaitu sebesar 2,008 U/l. Artinya adalah perlakuan P3 sudah mampu memberikan pengaruh memperbaiki kadar enzim d-ALAD.

Kemampuan ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) untuk menstabilkan radikal bebas seperti yang telah terlihat dalam penelitian ini menunjukkan kebesaran dan kuasa Allah SWT akan semua ciptaannya. Firman Allah SWT dalam surat Al-Furqaan ayat 2 yang berbunyi:

الَّذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَلَمْ يَكُنْ لَهُ شَرِيكٌ فِي الْمُلْكِ
وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا

Artinya: “Yang kepunyaan-Nya-lah kerajaan langit dan bumi, dan dia tidak mempunyai anak, dan tidak ada sekutu baginya dalam kekuasaan(Nya), dan dia Telah menciptakan segala sesuatu, dan dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya” (Q.S Al-Furqaan ayat 2)

Menurut tafsir Ibnu Katsir kata *taqdiiron* yang memiliki arti ukuran-ukurannya. Hal tersebut menunjukkan bahwa Allah SWT menetapkan suatu ukuran dan memberikan petunjuk terhadap semua makhluk kepada ketetapan tersebut. Penjelasan dari surat Al-Furqaan ayat 2 tersebut sesuai dengan penemuan dalam hasil penelitian ini, bahwa perlakuan dosis 0,2 mg/kg BB ekstrak kelor sudah mampu dan

efektif dalam meningkatkan kadar enzim d-ALAD dan perlakuan dosis 0,5 mg/kg BB mampu memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan kadar enzim d-ALAD.

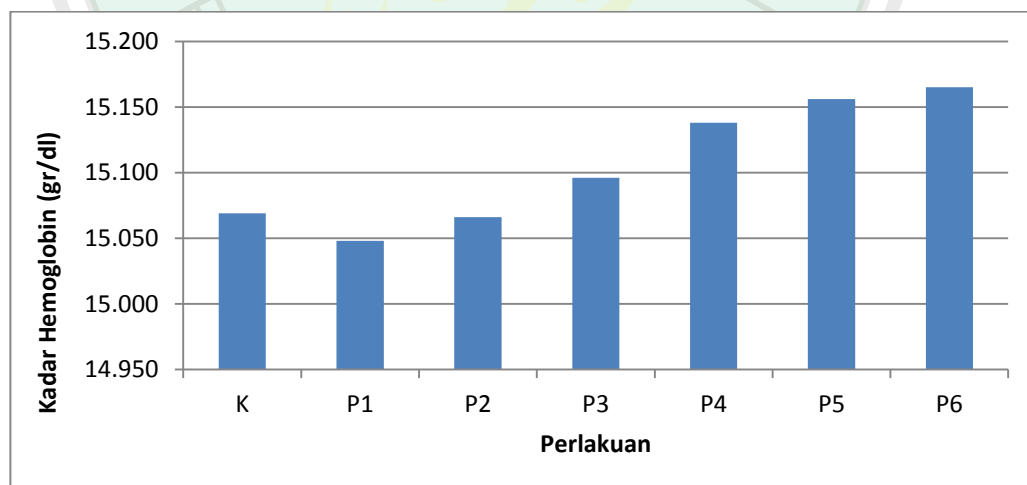
Perbaikan kadar enzim d-ALAD mencit yang telah mengalami penurunan akibat paparan timbal asetat 0,3 mg/kg berat badan diduga karena adanya peran dari zat aktif yang terkandung didalam ekstrak daun kelor. Mula-mula kadar enzim d-ALAD mengalami penurunan akibat dipapar dengan timbal asetat 0,3 mg/kg berat badan. Penurunan enzim d-ALAD ini kemungkinan dikarenakan terganggunya metabolisme biosintesis enzim d-ALAD dan kinerja enzim d-ALAD. Hal tersebut disebabkan enzim d-ALAD merupakan salah satu enzim yang sangat peka terhadap keberadaan timbal yang berlebihan didalam darah (Patrick,2006). Didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Suciani (2007), menyatakan bahwa timbal yang ada di dalam tubuh akan berikatan dengan gugus -SH enzim d-ALAD, hal ini akan mengakibatkan pembentukan intermediet porpobilinogen. Gangguan enzim d-ALAD tersebut menyebabkan penimbunan asam ALA dalam darah hingga perlu diekskresikan melalui urin dan ini akan berpengaruh terhadap biosintesis heme (Suciani, 2007).

Menurunnya kadar enzim d-ALAD tersebut dapat diperbaiki (ditingkatkan kembali) sehingga mencapai homeostasis dengan menggunakan ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*). Hal tersebut dikarenakan adanya senyawa antioksidan yang terkandung di dalam ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*). Senyawa antioksidan mampu menghentikan reaksi berantai dari radikal bebas dengan cara menangkap unsur O radikal karena adanya 9 ikatan rangkap pada rantai karbonnya.

Energi untuk reaksi ini dibebaskan dalam bentuk panas sedemikian rupa sehingga sistem regenerasi tidak diperlukan. Senyawa antioksidan juga bereaksi dengan senyawa radikal peroksil dalam 2 tahap yaitu dengan cara membentuk radikal oksidan peroksil dan kemudian membentuk oksidan peroksida. Cara tersebut di atas dilakukan agar radikal bebas yang terbentuk dapat menjadi senyawa yang stabil.

4.2 Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Kadar Hemoglobin Mencit (*Mus musculus*) Jantan Yang Dipapar Timbal Asetat

Pemberian ekstrak etanol *Moringa oleifera* selama 14 hari memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kadar hemoglobin sebagai akibat paparan timbal asetat 0,3 mg/gram berat badan mencit selama 7 hari. Pengaruh tersebut dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut ini:



Gambar 4.2 :Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Kadar Hemoglobin Mencit (*Mus musculus*) Jantan Yang Dipapar Timbal Asetat

Berdasarkan gambar 4.2 tersebut di atas maka dapat diketahui bahwa ada perbedaan kadar hemoglobin antara kelompok kontrol negatif (K) dengan kelompok kontrol positif (P1) dan kelompok perlakuan lainnya. Kelompok kontrol negatif (K) yang merupakan kelompok tanpa perlakuan menunjukkan kadar hemoglobin sebesar 15,069 gr/dl. Dalam penelitian ini kelompok kontrol negatif (K) merupakan kelompok normal. Sementara itu, kelompok perlakuan P1 dosis ekstrak daun kelor 0,1 mg/kg BB dan P2 dosis ekstrak daun kelor 0,2 mg/kg BB menunjukkan penurunan kadar hemoglobin. Artinya, pemberian ekstrak daun kelor 0,1 dan 0,2 mg/kg BB belum berpengaruh terhadap kadar hemoglobin. Kelompok perlakuan P3 dosis ekstrak daun kelor 0,2 mg/kg BB menunjukkan kadar hemoglobin sebesar 15,096 gr/dl. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dosis 0,2 mg/kg BB sudah mampu memperbaiki kadar hemoglobin yang telah terganggu akibat paparan timbal asetat.

Untuk mengetahui tentang adanya pengaruh terhadap kadar hemoglobin, perlu dilakukan uji ANOVA satu arah. Berikut adalah tabel 4.3 hasil uji ANOVA satu arah.

Tabel 4.3 Ringkasan Anova Satu Arah Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Kadar Hemoglobin pada Mencit (*Mus musculus*) Jantan yang Dipapar Timbal Asetat

SK	JK	Db	KT	F	Sig 1%
Perlakuan	0,002	5	0,000	46,618**	0,000
Galat	0,0004	24	0,000		
Total	0,0030	29			

Keterangan: ** sangat berbeda nyata

Data hasil perhitungan uji anova satu arah tersebut di atas, menunjukkan bahwa $F > \text{signifikansi } 1\%$, sehingga hipotesis H_0 ditolak. Artinya terdapat pengaruh pemberian ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kadar hemoglobin mencit (*Mus musculus*) jantan yang dipapar timbal asetat.

Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan pemberian ekstrak daun kelor yang paling berpengaruh terhadap peningkatan kadar hemoglobin, maka dilakukan uji lanjut Duncan 1%. Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan 1% dari rerata kadar hemoglobin, maka didapat notasi seperti pada tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4 Ringkasan Uji Lanjut Duncan 1% Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Kadar Hemoglobin Mencit (*Mus musculus*) Jantan yang Dipapar Timbal Asetat

Perlakuan	Rerata (gr/dl)	Notasi α 1%
P1	3,01	a
P2	3,013	ab
P3	3,019	b
P4	3,028	c
P5	3,031	c
P6	3,033	c

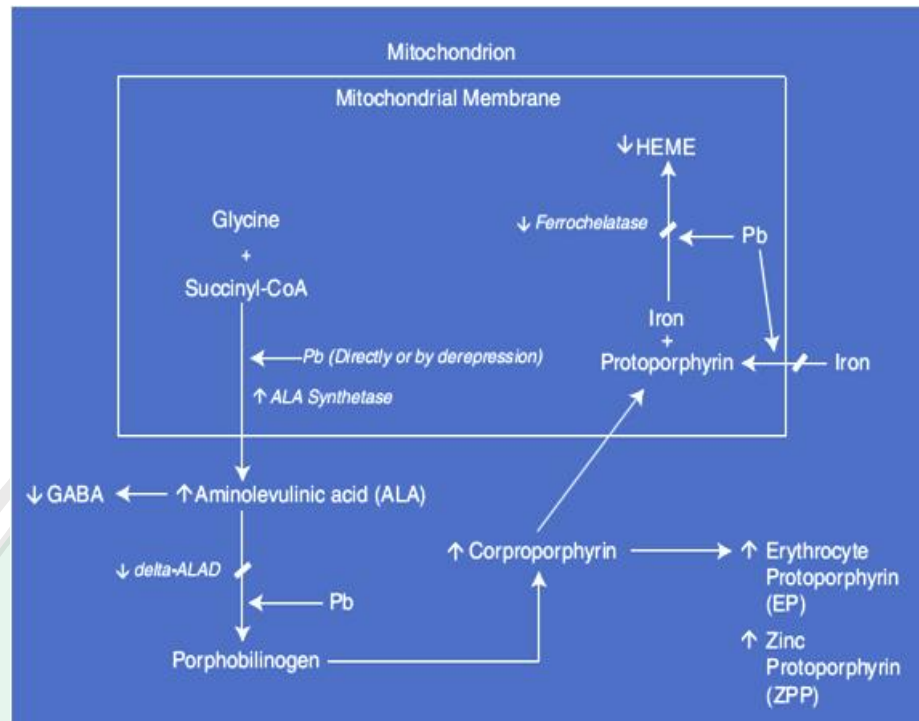
Dari hasil table 4.4 dapat diketahui bahwa perlakuan P1 (0 m/kg BB) tidak berbeda pengaruh dengan P2 (0,1 mg/kg BB). Perlakuan P2 (0,1 mg/kg BB) tidak berbeda pengaruh dengan P3 (0,2 mg/kg BB). Selain itu, perlakuan P3 (0,2 mg/kg BB) berbeda pengaruh dengan P4(0,3 mg/kg BB).Kelompok perlakuanP4 (0,3 mg/kg BB) idak berbeda pengaruh dengan P5 (0,4 mg kg BB) dan P6 (0,5 mg/kg BB). Diantara perlakuan P4, P5 dan P6, perlakuan yang mempunyai pengaruh paling besar

terhadap kadar hemoglobin adalah perlakuan P6. Akan tetapi perlakuan P4 sudah mampu meningkatkan kadar hemoglobin yaitu sebesar 0,09 (selisih antara P4 dengan P1).

Kadar hemoglobin pada perlakuan kontrol positif (hanya diberi timbal asetat 0,3 mg/gr berat badan mencit) mengalami penurunan sebesar 0,021 gr/dl. Penurunan kadar hemoglobin tersebut berbanding lurus dengan penurunan yang terjadi pada kadar enzim d-ALAD pada perlakuan kontrol positif yang telah diuraikan seperti pada subbab 4.1 di atas. Hal tersebut dikarenakan enzim d-ALAD adalah enzim yang berperan dalam proses biosintesis heme.

Terjadinya penurunan kadar enzim d-ALAD dalam biosintesis heme dikarenakan terbentuknya ROS (radikal bebas) dalam darah akibat adanya timbal yang berlebih. Menurut Winarti (2010) bahwa radikal bebas merupakan produk yang dihasilkan dalam tubuh dari berbagai proses metabolisme zat gizi. Akan tetapi apabila jumlah radikal bebas di dalam tubuh seimbang, maka radikal bebas tersebut akan berfungsi untuk memerangi virus dan bakteri yang masuk ke dalam tubuh. Sementara itu apabila jumlah radikal bebas melebihi jumlah yang seimbang maka radikal bebas tersebut akan bersifat toksik dan mengakibatkan perubahan pada metabolisme dalam tubuh salah satunya adalah pada enzim d-ALAD. Perubahan tersebut dapat berupa gangguan biosintesis dalam tubuh, salah satunya adalah pada biosintesis heme.

Mekanisme gangguan terhadap biosintesis hemoglobin terjadi pada proses biosintesis heme yang disajikan dalam gambar berikut (Patrick, 2007):



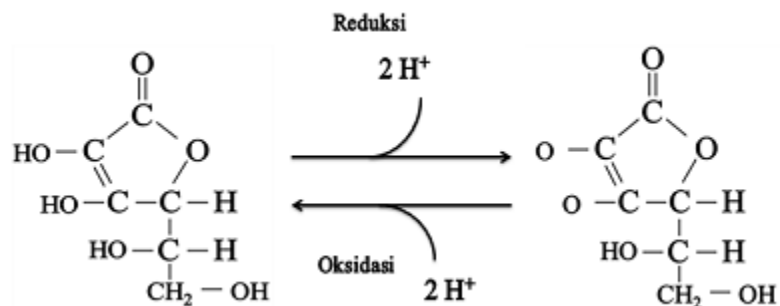
Gambar 4.3.skema sintesis hemoglobin dan interverensi timbal

Berdasarkan gambar 4.3 di atas, menunjukkan bahwa gangguan biosintesis heme terjadi pada inhibisi berbagai macam enzim diantaranya adalah enzim ALA sintase, d-ALAD, dan ferokelatase. Gangguan timbal selama proses biosintesis heme ini terjadi pada permulaan, pertengahan dan akhir proses biosintesis. Tahap permulaan adalah terjadinya inhibisi enzim ALA sintase dan d-ALAD seperti yang telah diuraikan di atas. Sementara itu tahap pertengahannya adalah ketika timbal menghambat insersi ion Fe ke dalam protoporphirin. Mineral Fe sangat berperan dalam proses biosintesis ini karena Fe merupakan komponen yang menjadi ciri khas heme, jadi apabila Fe tidak dapat berikatan dengan protoporphirin maka tidak akan terbentuk

heme. Pada tahap terakhir, timbal akan menghambat kinerja dari enzim ferokelase. Enzim ini berperan untuk mengkatalisis protoporphirin yang berikatan dengan Fe untuk membentuk heme. Dengan terhambatnya kinerja ferokelatase ini maka proses sintesis heme juga akan terhambat.

Terganggunya biosintesis hemoglobin seperti yang telah diuraikan di atas dapat diperbaiki dengan diet ekstrak etanol daun kelor. Efektivitas ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) dosis 0,3 mg/kg BB dapat terjadi dikarenakan terbentuknya keseimbangan antara produksi stres oksidatif dengan sistem antioksidan. Antioksidan tersebut berupa antioksidan vitamin yang terkandung dalam ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*).

Kandungan antioksidan dalam ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) yang berperan sebagai donor elektron dan agen pereduksi. Disebut antioksidan, karena dengan mendonorkan elektronnya, senyawa ini dapat mencegah senyawa-senyawa lain agar tidak teroksidasi. Walaupun demikian, antioksidan ini akan teroksidasi dalam proses redoks tersebut, berikut adalah reaksinya:



Gambar 4.4 Reaksi redoks proses menetralkan radikal bebas

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa penurunan kadar hemoglobin berbanding lurus dengan penurunan aktivitas enzim d-ALAD. Hal ini sesuai dengan firman Allah SWT dalam surat Al-Infithaar ayat 6-8 yang menjelaskan tentang kesempurnaan dan keseimbangan (homeostasis) dalam tubuh semua makhluknya. Berikut ini adalah surat Al-Infithaar ayat 6-8:

يَتَأَيُّهَا الْإِنْسَانُ مَا غَرَّكَ بِرَبِّكَ الْكَرِيمِ ۝ الَّذِي خَلَقَكَ فَسَوَّاكَ فَعَدَلَكَ ۝ فِي أَيِّ صُورَةٍ مَا شَاءَ رَكَّبَكَ ۝

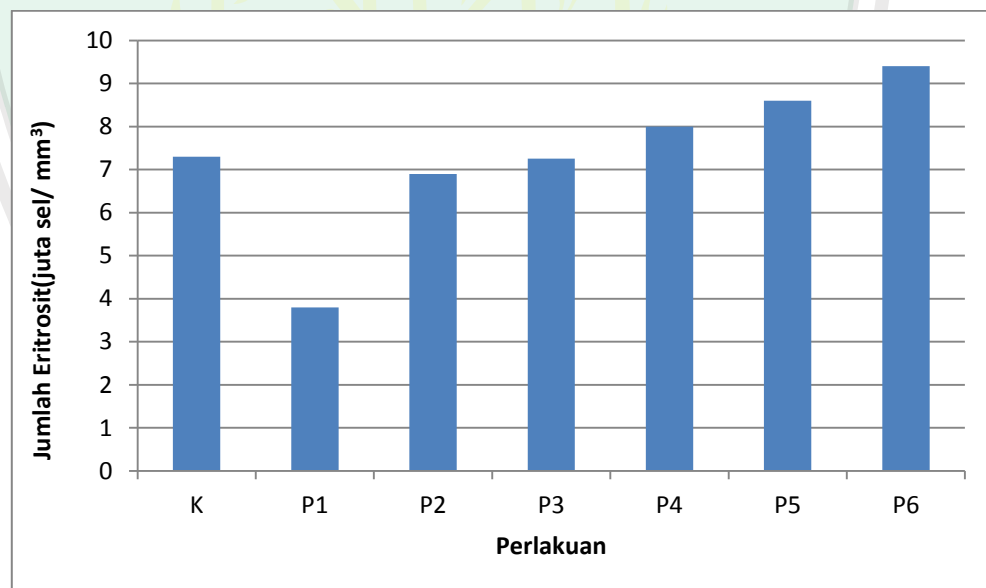
Artinya :” Hai manusia, apakah yang Telah memperdayakan kamu (berbuat durhaka) terhadap Tuhanmu yang Maha Pemurah. Yang Telah menciptakan kamu lalu menyempurnakan kejadianmu dan menjadikan (susunan tubuh)mu seimbang. Dalam bentuk apa saja yang dia kehendaki, dia menyusun tubuhmu.” (Q.S Al-Infithaar ayat 6-8).

Surat Al-Infithaar ayat 6-8 tersebut di atas dapat mejadi sebuah petunjuk bagi umat manusia bahwa Allah SWT menciptakan tubuh makhluk-Nya dalam keadaan sempurna dan seimbang. Inilah salah satu bukti nyata kasih sayang Allah SWT kepada makhluk-Nya terutama kepada manusia. Berdasarkan perbandingan lurus antara kadar hemoglobin dengan kadar enzim d-ALAD menunjukan bahwa didalam tubuh hewan penelitian (mencit) ini juga terdapat kuasa Allah SWT yang berupa keseimbangan (homeostasis). Apabila kadar enzim d-ALAD meningkat maka kadar hemoglobin juga meningkat, karena enzim d-ALAD merupakan salah satu enzim yang berperan dalam biosintesis heme. Terbentuknya suatu homeostasis tergantung dari besarnya dosis ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) yang

diberikan. Berdasarkan penelitian ini, perlakuan dosis ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) yang cukup efektif dalam meningkatkan kadar hemoglobin adalah dosis 0,3 mg/kg BB.

4.3 Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Jumlah Eritrosit Mencit (*Mus musculus*) Jantan Yang Dipapar Timbal Asetat

Pemberian ekstrak etanol *Moringa oleifera* selama 14 hari memberikan pengaruh yang berbeda terhadap jumlah eritrosit sebagai akibat paparan timbal asetat 0,3 mg/gram berat badan mencit selama 7 hari. Pengaruh tersebut dapat dilihat pada gambar 4.5 berikut ini:



Gambar 4.5 Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Jumlah Eritrosit Mencit (*Mus musculus*) Jantan yang Dipapar Timbal Asetat

Berdasarkan gambar 4.5 tersebut di atas maka dapat diketahui bahwa ada perbedaan jumlah eritrosit antara masing-masing kelompok. Jumlah eritrosit mencit kelompok kontrol negatif (K) adalah sebesar 7,3 juta sel/ mm³. Sementara itu jumlah eritrosit pada kelompok kontrol positif (P1) sebesar 3,8 juta sel/ mm³. Adanya penurunan jumlah eritrosit pada kelompok kontrol positif tersebut dikarenakan kelompok ini mendapatkan perlakuan timbal asetat sebanyak 0,3 mg/kg berat badan. Sementara itu, kelompok dosis P1 hingga P6 menunjukkan adanya pengaruh ekstrak etanol daun kelor terhadap jumlah eritrosit mencit.

Untuk mengetahui tentang adanya pengaruh terhadap jumlah eritrosit, perlu dilakukan uji ANOVA satu arah. Berikut adalah tabel 4.5 hasil uji ANOVA satu arah.

Tabel 4.5 Ringkasan Anova Satu Arah Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Jumlah Eritrosit pada Mencit (*Mus musculus*) Jantan yang Dipapar Timbal Asetat

SK	JK	db	KT	F	Sig 1 %
Perlakuan	11927124	5	2385424,833	450,576**	0,000
Galat	127060	24	5294,167		
Total	12054184	29			

Keterangan: ** sangat berbeda nyata

Data hasil perhitungan uji anova satu arah tersebut di atas, menunjukkan bahwa $F > \text{signifikansi } 0,01$, sehingga hipotesis H_0 ditolak. Artinya terdapat pengaruh pemberian dosis ekstrak daun kelor terhadap peningkatan jumlah eritrosit yang telah mengalami penurunan akibat paparan timbal asetat 0,3 mg/kg berat badan.

Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan pemberian ekstrak etanol daun kelor yang paling berpengaruh terhadap peningkatan jumlah eritrosit, maka dilakukan

uji lanjut Duncan 1%. Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan 1% dari rerata jumlah eritrosit, maka didapat notasi seperti pada tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6 Ringkasan Uji Lanjut Duncan 1% Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Jumlah Eritrosit pada Mencit (*Mus musculus*) Jantan yang Dipapar Timbal Asetat

Perlakuan	Rerata (sel/mm ³)	Notasi α 1%
1	0,76	a
2	1,38	b
3	1,45	c
4	1,6	d
5	1,72	e
6	1,88	f

Dari hasil tabel 4.6 dapat diketahui bahwa tiap perlakuan dosis ekstrak daun kelor memiliki pengaruh yang berbeda. Semakin tinggi perlakuan dosis ekstrak daun kelor yang diberikan, maka pengaruhnya terhadap jumlah eritrosit juga semakin besar. Diantara semua perlakuan dosis ekstrak daun kelor yang digunakan dalam penelitian ini perlakuan terbaik secara statistik adalah perlakuan P6 dosis 0,5 mg/kg BB. Akan tetapi perlakuan dosis terefektif secara aplikasi adalah perlakuan P2 dosis 0,1 mg/kg BB.

Peningkatan jumlah eritrosit dalam penelitian ini disertai pula dengan perbaikan dari bentuk eritrosit. Hal tersebut diduga karena peran dari kandungan antioksidan yang terkandung dalam ekstrak daun kelor mampu mengimbangi dan menetralkan radikal bebas yang ditimbulkan oleh keberadaan timbal dalam darah. Sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Sunita (2002) yang menyatakan bahwa senyawa antioksidan berperan sebagai basis dari pertahanan terhadap proses

peroksidase asam lemak tidak jenuh ganda yang terdapat dalam fosfolipid membran selluler dan subselluler. Fungsi utama senyawa antioksidan adalah memberikan hidrogen dari gugus hidroksil (OH) pada struktur cincin ke radikal bebas. Antioksidan yang terkandung dalam daun kelor (*Moringa oleifera*) dapat meningkatkan penyerapan zat besi yang berguna untuk maturasi eritrosit (Moyo, 2011). Selain itu juga dapat mempengaruhi eritropoiesis pada tahap maturasi akhir dari eritrosit. (Meyer dan Harvey 2004).

Berdasarkan uraian di atas maka dapat diketahui bahwa antioksidan mampu menetralkan adanya stres oksidatif yang ditimbulkan oleh adanya timbal yang berlebih dalam tubuh. Senyawa antioksidan tersebut mampu bekerja secara sinergis untuk mencapai homeostasis. Hal tersebut menunjukkan akan kebesaran dan kekuasaan Allah SWT yang Maha Pengasih dalam menciptakan makhluknya. Ini dapat dijadikan pelajaran bagi umat manusia untuk selalu bersyukur atas nikmat yang telah Allah SWT berikan. Firman Allah yang menjadi landasan berfikir adalah surat Ar-Rohman ayat 13:

فَبِأَيِّ آلَاءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ ﴿١٣﴾

Artinya : Maka nikmat Tuhan kamu yang manakah yang kamu dustakan?
(Q.S Ar-Rohman ayat 13)

Surat Ar-Rorman ayat 13 di atas merupakan ayat yang diulang-ulang dalam surat Ar-Rohman. Pengulangan tersebut merupakan suatu penekanan bahwa umat manusia seharusnya selalu bersyukur dengan apa yang telah diperolehnya, terutama

dalam hal kesehatan. Adanya gangguan terhadap eritrosit yang merupakan benda sangat kecil dalam tubuh pun bisa membuat suatu penyakit. Diciptakannya penyakit tersebut, pasti disertai dengan adanya pengobatan, yang dalam penelitian ini adalah dengan media ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*). Terbukti dalam penelitian ini, pengaruh terhadap peningkatan jumlah eritrosit sudah terjadi pada perlakuan P2 dosis 0,1 mg/kg BB. Allah SWT tidak akan menyulitkan hambanya dalam mencari suatu ilmu dan kebenaran demi kebaikan makhluk lainnya. Sehingga dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perlakuan dosis terbaik secara statistik adalah perlakuan P6 dosis 0,5 mg/kg BB, tapi perlakuan dosis terbaik secara aplikasi adalah P2 dosis 0,1 mg/kg BB.