



## Pengaruh Profilaksis Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) terhadap Kadar Malondialdehida Hepar Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan Galur Wistar yang Diinduksi Karagenan

BRILIAN DINANTI, FITRI HANDAJANI

Fakultas Kedokteran Universitas Hang Tuah, Surabaya  
briliandinanti@gmail.com

### Abstract

Liver is an organ with complex metabolism. When the liver is inflamed, cellular immunity will defend against inflammatory agents by stimulating immune cells to produce reactive oxygen species (ROS). Excessive ROS accumulation cause oxydative stress with increased liver malondialdehyde (MDA) level. Some researches showed that purple sweet potato contain flavonoids (anthocyanins) that functioned as antioxydants.

This study aimed to show the prophylactic effect of purple sweet potato extract to the liver MDA level of male Wistar rats induced by carrageenan. This study used post-only control group method using 18 male Wistar rats divided into 3 groups: group of rats without treatment, group of rats induced by 0,1 ml of 1% carrageenan by intraplantar injection on day-8, and group of rats given with 872 mg/kgBW of purple sweet potato extract for 7 days and induced by 0,1 ml of 1% carrageenan. At the end of the study, the liver MDA levels were measured by Thio-Barbituric Acid method on each groups.

The results of One-Way ANOVA test showed there was no significant difference ( $p = 0,290$ ) between group of rats without treatment ( $\bar{x} = 207,50$  nmol/g) and group of rats induced by carrageenan ( $\bar{x} = 233,17$  nmol/g). Then, there is no significant difference ( $p = 0.978$ ) between group of rats induced by carrageenan and group of rats given with prophylactic purple sweet potato extract and induced by carrageenan ( $\bar{x} = 232,50$  nmol/g).

The conclusion of this study is giving intraplantar injection of carrageenan can increase liver MDA level insignificantly and giving prophylactic purple sweet potato extract has an effect to decrease the liver MDA level of rats induced by carragenan insignificantly because it contains anthocyanins as antioxidants.

**Keywords:** Liver, *Ipomoea batatas* L., Malondialdehyde, Anthocyanins

## Abstrak

Hepar merupakan organ yang memiliki metabolisme yang kompleks. Saat hepar mengalami inflamasi, terjadi pertahanan oleh imunitas seluler yang merangsang sel-sel imun memproduksi *reactive oxygen species* (ROS). Penumpukan ROS yang berlebihan akan menyebabkan stres oksidatif dan ditandai dengan meningkatnya kadar malondialdehida (MDA) hepar. Beberapa penelitian menyebutkan ubi jalar ungu mengandung senyawa flavonoid (antosianin) yang dapat berperan sebagai antioksidan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh profilaksis ekstrak ubi jalar ungu terhadap kadar MDA hepar tikus putih yang diinduksi karagenan. Penelitian ini menggunakan metode *post-test only control group design* dengan sampel 18 tikus putih jantan galur Wistar yang dibagi menjadi 3 kelompok: kelompok hewan coba tanpa perlakuan, kelompok hewan coba yang diinduksi karagenan 1% dosis 0,1 ml secara intraplantar pada hari ke-8, dan kelompok hewan coba yang diberi ekstrak ubi jalar ungu dosis 872 mg/kgBB selama 7 hari dan diinduksi karagenan. Pada akhir penelitian dilakukan pengukuran kadar MDA hepar dengan metode *Thio-Barbituric Acid* pada masing-masing kelompok.

Hasil uji *One-Way ANOVA* menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna ( $p = 0,290$ ) kadar MDA hepar antara kelompok tanpa perlakuan ( $\bar{x} = 207,50$  nmol/g) dengan kelompok yang diinduksi karagenan ( $\bar{x} = 233,17$  nmol/g). Selanjutnya tidak terdapat perbedaan bermakna ( $p = 0,978$ ) kadar MDA hepar antara kelompok yang diinduksi karagenan dengan kelompok yang diberi profilaksis ekstrak ubi jalar ungu dan diinduksi karagenan ( $\bar{x} = 232,50$  nmol/g).

Kesimpulan penelitian ini adalah pemberian injeksi karagenan secara intraplantar dapat meningkatkan kadar MDA hepar secara tidak bermakna dan pemberian profilaksis ekstrak ubi jalar ungu dapat menurunkan secara tidak bermakna kadar MDA hepar tikus putih yang diinduksi karagenan karena mengandung antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan.

**Kata Kunci:** Hepar, *Ipomoea batatas* L., Malondialdehida, Antosianin

## **Pendahuluan**

Inflamasi merupakan suatu respon dari tubuh terhadap adanya cedera maupun infeksi. Saat terjadi cedera, tubuh akan berusaha menetralkan dan mengeliminasi agen-agen berbahaya dari tubuh serta melakukan persiapan untuk perbaikan jaringan (Sherwood, 2001). Pada proses inflamasi juga terjadi reaksi oksidasi yang dapat menghasilkan *Reactive Oxygen Spesies* (ROS) yang merupakan molekul radikal bebas. Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang mempunyai satu elektron atau lebih yang tidak berpasangan, bersifat sangat labil, sehingga senyawa ini sangat reaktif untuk memperoleh pasangan elektron dan merusak jaringan. Radikal bebas dapat timbul akibat berbagai proses kimia kompleks dalam tubuh, seperti proses oksidasi atau pembakaran sel yang berlangsung pada saat bernafas, metabolisme sel, olahraga yang berlebihan, peradangan, atau ketika tubuh terpapar polusi (Karyadi, 1997).

Menurut Winarsi (2007), radikal bebas dan senyawa oksigen reaktif yang diproduksi dalam jumlah yang normal, penting untuk fungsi biologis. Seperti sel darah putih yang menghasilkan  $H_2O_2$  untuk membunuh beberapa jenis bakteri dan jamur serta pengaturan pertumbuhan sel. Namun radikal bebas ini tidak menyerang sasaran spesifik, sehingga juga akan menyerang asam lemak tidak jenuh ganda dari membran sel, organel sel, atau DNA, sehingga dapat menyebabkan kerusakan struktur dan fungsi sel.

Pada beberapa penelitian tentang anti inflamasi, para peneliti biasanya menggunakan karagenan sebagai agen penginduksi inflamasi. Induksi dengan menggunakan karagenan akan menyebabkan terbentuknya udem dan inflamasi secara cepat (Jorge *et al.*, 2006). Menurut McKim *et al.*(2016), beberapa penelitian *in-vitro* menunjukkan bahwa karagenan dapat menyebabkan inflamasi pada lapisan sel intestinal manusia dengan berikatan dengan dengan *toll-like-receptor 4* (TLR4) serta memicu produksi kemokin dan sitokin proinflamator seperti IL-8, CCL2, IL-6, dan TNF- $\alpha$ . Selain itu, karagenan juga dikatakan dapat melewati membran plasma dan menginduksi stres oksidatif dan menyebabkan inflamasi. Inflamasi ini nantinya akan meningkatkan produksi ROS sehingga terjadi akumulasi ROS dan menimbulkan peroksidasi lipid. Peroksidasi lipid ini akan menyebabkan kadar MDA meningkat.

Pada proses inflamasi akan terjadi fagositosis dan penghancuran mikroorganisme, dimana akan merangsang neutrofil, eosinofil, monosit, dan makrofag untuk mensintesis dan melepaskan beberapa *Reactive Oxygen Spesies* (ROS) (Klebanoff, 1993). ROS diproduksi saat metabolisme normal dan mungkin dapat meningkat secara drastis saat terjadi inflamasi, maka sel-sel dan jaringan dalam tubuh mengembangkan sistem pertahanan berupa antioksidan enzimatik dan non-enzimatik untuk mengurangi agen pengoksidasi. Sehingga, reaktivitas radikal bebas dapat dihambat oleh sistem antioksidan yang melengkapi sistem kekebalan

tubuh (Grisham, 1994; Winarsi, 2007).Ketidakseimbangan pro-oksidatif yang dihasilkan dari produksi ROS yang berlebihan disebut stress oksidatif (Grisham, 1994). Salah satu indikator yang dipakai untuk menentukan stress oksidatif pada manusia adalah kadar malondialdehida (MDA) yang merupakan hasil dari proses peroksidasi lipid di dalam tubuh akibat proses radikal bebas (Clarkson, 2000; Rodriguez, 2003; Sauza, 2005).

Ada banyak bahan pangan yang dapat menjadi sumber antioksidan alami, misalnya rempah-rempah, teh, coklat, dean, biji-biji serelia, sayur-sayuran, enzim dan protein. Kebanyakan sumber antioksidan alami adalah tumbuhan dan umumnya merupakan senyawa fenolik yang tersebar di seluruh bagian tumbuhan (Sarastani *et al.*, 2002). Senyawa fenolik atau polifenolik antara lain dapat berupa golongan flavonoid yang memiliki kemampuan untuk merubah atau mereduksi radikal bebas dan juga sebagai anti radikal bebas (Giorgio, 2000).

Salah satu komponen flavonoid dari tumbuh-tumbuhan yang dapat berfungsi sebagai antioksidan adalah antosianin. Antosianin adalah metabolit sekunder dari famili flavonoid, dalam jumlah besar ditemukan dalam buah-buahan dan sayur-sayuran (Supriyono, 2008).Antosianin memiliki sistem ikatan rangkap terkonjugasi yang membuat antosianin dapat berperan sebagai antioksidan dengan mekanisme penangkapan radikal, sehingga dapat mencegah terjadinya penuaan, kanker, penyakit degeneratif, dan juga memiliki kemampuan sebagai antimutagenik dan

antikarsinogenik, mencegah gangguan fungsi hepar, antihipertensi, dan menurunkan kadar gula darah (Samber *et al.*, 2013; Jusuf *et al.*, 2008).

Ubi jalar merupakan salah satu sumber karbohidrat yang mudah didapat. Zat gizi lain yang banyak terdapat dalam ubi jalar adalah energi, vitamin C, vitamin B6 (piridoksin) yang berperan penting dalam kekebalan tubuh. Ada beberapa jenis ubi jalar, salah satunya adalah ubi jalar ungu yang mengandung lebih banyak antosianin yang merupakan salah satu senyawa antioksidan. Ubi jalar ungu mengandung antosianin berkisar  $\pm$  519 mg/100 gr berat basah dimana memiliki fungsi fisiologis seperti antioksidan, antikanker, antibakteri, perlindungan terhadap kerusakan hati, penyakit jantung dan stroke (Kumalaningsih, 2006; Ferlina, 2010).

Berdasarkan hal-hal tersebut maka penulis melakukan penelitian ini untuk mengetahui efek pemberian profilaksis ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) dalam menurunkan kadar malondialdehid hepar tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur Wistar yang diinduksi karagenan.

## **Metode**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dengan menggunakan metode *Randomized post test only control group design*. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Hang Tuah Surabaya. Waktu penelitian dilaksanakan selama 6 bulan, dimulai dari pengumpulan data untuk dasar

teori, pelaksanaan penelitian, analisis data hingga penulisan laporan penelitian.

## **Bahan**

Populasi yang dipilih pada penelitian ini adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur Wistar, umur sekitar 2-3 bulan, berat badan sekitar 150-200 gram, dan kondisi sehat dan aktivitas normal. Besar sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah 18 dengan perhitungan dengan rumus Federer. Bahan untuk induksi inflamasi yaitu karagenan. Bahan yang akan diuji yaitu ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.). Bahan yang diperlukan untuk mengukur kadar MDA hepar yaitu *aquadest*, asam trikloroasetat, dan natrium-tiobarbiturat.

## **Pelaksanaan Penelitian**

Tikus diadaptasi selama 4 hari dengan pemberian pakan standard, kemudian dibagi dalam tiga kelompok yaitu kelompok hewan coba tanpa perlakuan, kelompok hewan coba yang diinduksi karagenan, dan kelompok hewan coba yang diberi ekstrak ubi jalar ungu dan diinduksi karagenan.

Ekstrak ubi jalar ungu yang digunakan sebagai profilaksis diberikan dengan dosis 872 mg/kgBB. Setelah pemberian profilaksis selama 7 hari, pada hari ke-8 dilakukan induksi inflamasi dengan menggunakan karagenan. Karagenan yang digunakan untuk induksi

inflamasi adalah karagenan 1% dengan dosis 0,1 ml/ekor yang diinjeksi secara intraplantar. Kadar MDA hepar diukur setelah 6 jam pasca induksi karagenan. Pengukuran kadar MDA hepar dengan menggunakan modifikasi metode uji *Thiobarbituric Acid* (TBA) secara spektrofotometri. Spektrofotometri digunakan pada panjang gelombang eksitasi 515 nm dan emisi 553 nm (Wresdiyati *et al.*, 2004). Hewan coba telah mati setelah dilakukan injeksi ketamine dan pengambilan organ hepar. Selanjutnya, sisa tubuh hewan coba dikirim ke incinerator RSAL dr. Ramelan untuk dimusnahkan.

Setelah mendapatkan data hasil pengukuran kadar MDA hepar, dilakukan uji statistik, uji normalitas, uji homogenitas, uji *One-Way* ANOVA, dan uji Post Hoc.

### **Hasil Penelitian**

Setelah melakukan pengukuran kadar MDA hepar tikus, didapatkan hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 1. Selanjutnya dilakukan uji statistika berupa rerata, nilai maksimal, nilai minimal dan standard deviasi hasil pengukuran kadar MDA didapatkan hasil seperti terlihat pada tabel 2.



**Tabel 1** Data hasil pemeriksaan kadar MDA hepar kelompok hewan coba tanpa perlakuan, kelompok hewan coba yang diinduksi karagenan, dan kelompok hewan coba yang diberi ekstrak ubi jalar ungu dan diinduksi karagenan

No	Kadar MDA hepar		
	Kelompok hewan coba tanpa perlakuan (nmol/g)	kelompok hewan coba yang diinduksi karagenan (nmol/g)	kelompok hewan coba yang diberi ekstrak ubi jalar ungu dan diinduksi karagenan (nmol/g)
1.	241	338	241
2.	238	231	256
3.	217	193	218
4.	220	223	264
5.	161	234	202
6.	168	180	214

**Tabel 2** Hasil uji statistik kadar MDA hepar kelompok hewan coba tanpa perlakuan, kelompok hewan coba yang diinduksi karagenan, dan kelompok hewan coba yang diberi ekstrak ubi jalar ungu dan diinduksi karagenan

Uji Statistika	Hasil		
	K-	K+	P
Rerata	207,50	233,17	232,50
Maksimal	241	338	264
Minimal	161	180	202
Standard Deviasi	34,703	55,747	24,898

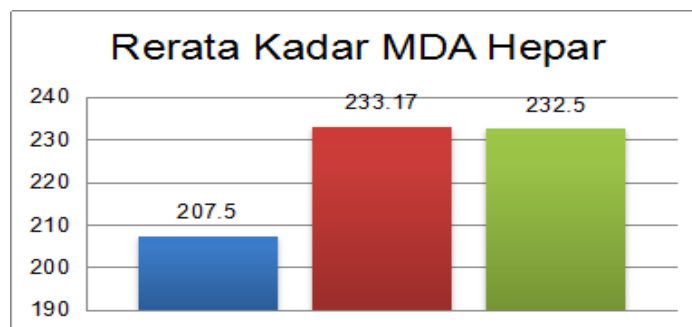
Keterangan tabel:

K- : Kelompok hewan coba tanpa perlakuan

K+ : Kelompok hewan coba dengan induksi karagenan

P : Kelompok hewan coba dengan ekstrak ubi jalar ungu dan induksi karagenan

Grafik rerata kadar MDA hepar kelompok hewan coba tanpa perlakuan, kelompok hewan coba yang diinduksi karagenan, dan kelompok hewan coba yang diberi ekstrak ubi jalar ungu dan diinduksi karagenan dapat dilihat pada gambar 1.



Keterangan gambar:

K- (biru) : Kelompok hewan coba tanpa perlakuan

K+ (merah) : Kelompok hewan coba dengan induksi karagenan

P (hijau) : Kelompok hewan coba dengan ekstrak ubi jalar ungu dan induksi karagenan

**Gambar 1** Rerata kadar MDA hepar kelompok hewan coba tanpa perlakuan, kelompok hewan coba yang diinduksi karagenan, dan kelompok hewan coba yang diberi ekstrak ubi jalar ungu dan diinduksi karagenan

Data dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji Saphiro-Wilk karena besar sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu kurang dari 50 sampel. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3** Hasil uji normalitas kadar MDA hepar kelompok hewan coba tanpa perlakuan, kelompok hewan coba yang diinduksi karagenan, dan kelompok hewan coba yang diberi ekstrak ubi jalar ungu dan diinduksi karagenan

**Tests of Normality**

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
K-	,845	6	,145
K+	,833	6	,115
P	,930	6	,579

Berdasarkan hasil analisis uji normalitas yang tercantum pada Tabel 5.3, terlihat bahwa pada kelompok hewan coba tanpa perlakuan memiliki hasil signifikansi ( $p$ ) = 0,145, kelompok hewan coba yang diinduksi karagenan menunjukkan hasil  $p$  = 0,115, sedangkan pada kelompok hewan coba yang diberi ekstrak ubi jalar ungu dan diinduksi karagenan memiliki  $p$  = 0,579. Semua variabel terikat pada ketiga kelompok tersebut menunjukkan hasil  $p$  yang lebih dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa penyebaran masing-masing variabel terikat pada penelitian ini memiliki distribusi yang normal. Maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas varians yang tercantum dalam Tabel 4.

**Tabel 4** Hasil uji homogenitas varians kadar MDA hepar kelompok hewan coba tanpa perlakuan, kelompok hewan coba yang diinduksi karagenan, dan kelompok hewan coba yang diberi ekstrak ubi jalar ungu dan diinduksi karagenan

**Test of Homogeneity of Variances**

Nilai MDA Hepar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,464	2	15	,638

Berdasarkan hasil uji homogenitas varians pada Tabel 5.4 didapatkan nilai signifikansi (p) kadar MDA hepar pada ketiga kelompok sebesar 0,638. Nilai ini menunjukkan bahwa nilai p lebih dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa H0 diterima karena tidak terdapat perbedaan variasi data atau data bersifat homogen.

Setelah didapatkan hasil uji normalitas data berdistribusi normal dan hasil uji homogenitas varians data bersifat homogen, maka dapat dilanjutkan dengan uji *One-Way* ANOVA dalam Tabel 5.

**Tabel 5** Hasil uji *One-Way* ANOVA kadar MDA hepar kelompok hewan coba tanpa perlakuan, kelompok hewan coba yang diinduksi karagenan, dan kelompok hewan coba yang diberi ekstrak ubi jalar ungu dan diinduksi karagenan

### ANOVA

Nilai MDA Hepar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2568,444	2	1284,222	,781	,476
Within Groups	24659,833	15	1643,989		
Total	27228,278	17			

Berdasarkan uji *One-Way* ANOVA diperoleh nilai  $p = 0,476$  yang menunjukkan signifikansi  $p$  lebih besar dari  $0,05$  sehingga  $H_0$  diterima, yang artinya tidak ada pengaruh kadar MDA hepar antara ketiga kelompok penelitian. Kemudian dilanjutkan uji Post Hoc dengan teknik LSD yang tercantum dalam tabel 6.

Berdasarkan uji Post Hoc diperoleh hasil analisis tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok tikus tanpa perlakuan dan kelompok tikus yang diinduksi karagenan dengan signifikansi ( $p$ ) =  $0,290$ . Tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok tikus tanpa perlakuan dan kelompok tikus dengan ekstrak ubi jalar dan diinduksi karagenan dengan  $p = 0,302$ . Tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok tikus yang diinduksi karagenan dan kelompok tikus dengan ekstrak ubi jalar dan diinduksi karagenan dengan  $p = 0,978$ . Ini

menunjukkan bahwa tidak ada kelompok yang memiliki perbedaan yang bermakna jika dilakukan perbandingan antar kelompok.

**Tabel 6** Hasil Uji Post Hoc Kadar MDA Hepar Kelompok Hewan Coba Tanpa Perlakuan, Kelompok Hewan Coba yang Diinduksi Karagenan, dan Kelompok Hewan Coba yang Diberi Ekstrak Ubi Jalar Ungu dan Diinduksi Karagenan

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: Nilai MDA Hepar

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol	karagenan	-25,667	23,409	,290	-75,56	24,23
	karagenan dan ekstrak ubi jalar	-25,000	23,409	,302	-74,90	24,90
karagenan	kontrol	25,667	23,409	,290	-24,23	75,56
	karagenan dan ekstrak ubi jalar	,667	23,409	,978	-49,23	50,56
karagenan dan ekstrak ubi jalar	kontrol	25,000	23,409	,302	-24,90	74,90
	karagenan	-,667	23,409	,978	-50,56	49,23

### Pembahasan

Setelah mendapatkan data pengukuran MDA hepar dan melakukan uji statistik, didapatkan hasil rerata pada kelompok tikus tanpa perlakuan ( $\bar{x} = 207,50$  nmol/g), rerata kelompok tikus yang diinduksi karagenan ( $\bar{x} = 233,17$  nmol/g), dan rerata kelompok tikus yang diberi

ekstrak ubi jalar ungu dan diinduksi karagenan ( $\bar{x} = 232,50$  nmol/g). Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan MDA hepar yang tidak bermakna ( $p = 0,290$ ) pada kelompok tikus dengan induksi karagenan dibanding kelompok tikus tanpa perlakuan. Hal ini dikarenakan karagenan yang diberikan secara intraplantar akan terserap masuk ke pembuluh darah dan ikut sirkulasi sistemik, dimana pada saat mencapai hepar akan berikatan dengan TLR4 yang terdapat di permukaan sel hepar. Ikatan ini akan menginduksi sitokin proinflamasi dan menyebabkan infiltrasi leukosit PMN pada hepar. Kemudian terjadi inflamasi pada hepar yang dapat menghasilkan *Reactive Oxygen Spesies* (ROS). Produksi ROS juga dapat meningkat saat molekul karagenan melewati membran sel hepar (McKim *et al.*, 2016). Produk ROS yang berlebihan dapat menimbulkan stres oksidatif dan menyebabkan kerusakan jaringan. Selain itu, stres oksidatif juga dapat timbul akibat ketidakseimbangan antara pro-oksidatif dengan antioksidan endogen dalam tubuh. Salah satu indikator yang dipakai untuk menentukan stres oksidatif adalah kadar MDA yang merupakan hasil dari proses peroksidasi lipid di dalam tubuh akibat proses radikal bebas. Sehingga pada kelompok tikus yang diinduksi dengan karagenan memiliki kadar MDA hepar yang lebih tinggi daripada kadar MDA hepar kelompok tikus tanpa perlakuan.

Sedangkan kadar MDA hepar kelompok tikus yang diberi ekstrak ubi jalar ungu dan diinduksi karagenan memiliki rerata yang lebih rendah ( $p = 0,978$ ) dibandingkan dengan kelompok yang hanya diinduksi

karagenan. Penurunan kadar MDA hepar pada tikus yang diberi ekstrak ubi jalar ini disebabkan oleh pemberian profilaksis ekstrak ubi jalar ungu yang banyak mengandung antioksidan seperti antosianin yang merupakan golongan flavonoid. Senyawa flavonoid dapat mentransfer sebuah elektron ke senyawa radikal bebas (Gupta *et al.*, 2010, Meng *et al.*, 2010) dan juga membentuk kompleks dengan logam (Pietta, 2000). Antioksidan dalam ubi jalar ungu ini diharapkan mampu meredam akumulasi ROS dalam hepar agar tidak menimbulkan stres oksidatif sehingga dapat mencegah peningkatan kadar MDA hepar. Selain antosianin, ubi jalar ungu juga memiliki kandungan zat gizi lain yang juga dapat berperan sebagai antioksidan seperti vitamin A, C, dan E.

Hasil uji yang tidak signifikan ini dapat dipengaruhi berbagai faktor baik faktor eksternal maupun internal tikus, seperti faktor lingkungan, kondisi udara, makanan, genetik, kemampuan penyerapan ekstrak ubi jalar, ketahanan tikus terhadap induksi karagenan, imunitas, kondisi tikus sebelum pengambilan sampel dan lain sebagainya.

Berdasarkan hasil uji statistik rerata kadar MDA hepar kelompok tikus dengan pemberian ekstrak ubi jalar ungu dan induksi karagenan yang terbukti lebih rendah daripada rerata kadar MDA hepar kelompok tikus dengan induksi karagenan, serta hasil uji LSD yang tidak signifikan antara kedua kelompok menunjukkan bahwa pemberian ekstrak ubi jalar ungu dapat menurunkan kadar MDA hepar tikus yang diinduksi karagenan walaupun tidak bermakna secara statistik.



Berdasarkan hasil penelitian ini, diharapkan pada penelitian selanjutnya lebih memperhatikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil MDA hepar, serta melakukan uji efektifitas dosis dan waktu pemberian ekstrak agar didapatkan hasil yang efektif dan maksimal.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Induksi menggunakan karagenan 1% dengan dosis 0,1 ml/ekor secara intraplantar menunjukkan adanya peningkatan MDA hepar tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur Wistar walaupun tidak bermakna secara statistik.
2. Pemberian profilaksis ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) dengan dosis 872 mg/kgBB menurunkan kadar MDA hepar tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur Wistar yang diinduksi karagenan 1% dengan dosis 0,1 ml/ekor walaupun tidak bermakna secara statistik.

## Daftar Pustaka

- Clarkson P.M. dan H.S. Thomson. 2000. Antioxidants: What Role Do They Play in Physical Activity and Health?. *American Journal of Clinical Nutrition*. 729(2 Suppl): 637s-46s.
- Ferlina, S. 2010. Khasiat Ubi Jalar Ungu. <http://www.khasiatku.com/ubijalar-ungu>. [diakses tanggal 24 Agustus 2017].
- Giorgio, P. 2000. Flavonoid an Antioxidant. *Journal National Product*. 63: 1035-1045.
- Grisham, M.B. 1994. Oxydants and Free Radicals in Inflammatory Bowel Disease melalui Free Radicals and Antioxydants. *The Lancet*. 344(8926): 859-861.
- Gupta, V.K. , Kumria, R., Garg, M. and Gupta, M. 2010. Recent Updates on Free Radicals Scavenging Flavonoids: An Overview. *Asian Journal of Sciences* 9(3); 108-117.
- Jorge, S., C.A. Parada, S.H. Ferreira, dan C.H. Tambeli. 2006. Interferential Therapy Produces Antinociception During Application in Various Models of Inflammatory Pain. *Physical Therapy*. 86(6): 800-808.
- Jusuf, M., St. A. Rahayuningsih, dan E. Ginting. 2008. Ubi Jalar Ungu. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 30: 13-14.
- Karyadi, E., 1997. Antioksidan: Uji Aktivitas Antiradikal dengan Metode DPPH dan Penetapan Kadar Fenol Total Ekstrak Daun Keladi Tikus (*Thyponium divaricatum* (Linn) Decne). *Resep Awet Muda dan Umur Panjang*. *Pharmacon*. 6(2): 51-56.
- Klebanoff, S.J. Reactive Nitrogen Intermediates and Antimicrobial Activity: Role of Nitrite. *Free Radical Biology and Medicine*. Pergamon Press. 14: 351-360.
- Kumalaningsih, S. 2006. Antioksidan Alami-Penangkal Radikal Bebas, Sumber, Manfaat, Cara Penyediaan dan Pengolahan. Surabaya: Trubus Agrisarana.
- McKim Jr., J.M., H. Baas, G.P. Rice, J.A. Willoughby Sr., M.L. Weiner, dan W. Blakemore. 2016. Effects of Carrageenan in Cell Permeability, Cytotoxicity, and Cytokine Gene Expression in Human Intestinal and Hepatic Cell Lines. *Food and Chemical Toxicology*. 96: 1-10.
- Meng, X., Munishkina, L.A., Fink, A.L. and Uversky, V.N. 2010. Effects of Various Flavonoids on the  $\alpha$ -Synuclein Fibrillation Process. *Hindawi Access to Research Parkinson's Disease*, Volume 2010 (2010), Article ID 650794.
- Pietta, P.G. 2000. Flavonoids as Antioxidants. *J. Nat. Prod*. 63 (7), pp 1035–1042.
- Rodriguez, M.C. J. Rosenfeld. M.A. Tarnopolsky. 2003. Plasma Malondialdehyde Increases Transiently Ischemic Forearm Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 35(11):1859-1865.

- Samber, L.N., H. Semangun, B. Prasetyo. 2013. Ubi Jalar Ungu Papua sebagai Sumber Antioksidan. Salatiga: Program Studi Magister Biologi Universitas Kristen Setya Wacana.
- Sarastani, D., S.T. Soekarto, T.R. Muchtadi, D. Fardiaz, dan A. Apriyanto. 2002. Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Ekstrak Biji Atung. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 13(2): 149-156.
- Sauza TP, Oliveira PR, Pereira B. 2005. Physical Exercise and Oxidative Stress, Effect of Intense Physical Exercise on Urinary Chemiluminescence and Plasmatic Malondialdehyde. *Rev Bras Med Esporte*. 11(1) Jan/Feb.
- Sherwood L. 2001. Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem. Edisi 2. Jakarta: EGC. Pp. 601-606.
- Supriyono, T. 2008. Kandungan  $\beta$ -Karoten, Polifenol Total dan Aktivitas "Merantas" Radikal Bebas Kefir Susu Kacang Hijau (*Vigna radiata*) oleh Pengaruh Jumlah Strater (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Candida kefir*) dan Konsentrasi Glukosa [Tesis]. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Winarsi, H. 2007. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Yogyakarta: Kanisius.
- Wresdiyati, T., M. Astawan, D. Fithriani, I.K.M. Adnyane, S. Novelina, dan S. Aryani. 2004. Pengaruh  $\alpha$ -Tokoferol Terhadap Profil Superoksida Dismutase dan Malondialdehida pada Jaringan Hati Tikus di Bawah kondisi Stres. *Jurnal Veteriner*. 202-209.