



Uji Aktivitas Fagositosis Makrofag Ekstrak Tanaman Gedi (*Abelmoschus Manihot L.*) Sebagai Imunomodulator

Ciptanti Putri Prakarsa^{1*}, Widdhi Bodhi², Olvie Syenni Datu³

^{1,2,3}Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi

*Corresponding author email: ciptantiprakarsa105@student.unsrat.ac.id

INFORMASI ARTIKEL ABSTRACT

Diterima pada 16 Juli 2023
Disetujui pada 1 Februari 2024
Dipublikasikan pada 2 Februari 2024
Hal. 419 - 430

Gedi plant (*Abelmoschus manihot L.*) is one of the plants that contain flavonoids which have not been made into preparations for medicinal purposes. The purpose of this study was to determine the effectiveness of gedi plant extract as an immunomodulator. By looking at the activity and capacity of mouse macrophages (*Rattus norvegicus*) with *Staphylococcus aureus* bacteria in vitro. The results showed that gedi leaf extract had a significant effect on the activity and capacity of macrophages P (<0.05) which stated that gedi leaf extract had effectiveness as an immunostimulant. At a concentration of gedi plant extract of 1000 ppm, the activity and phagocytosis capacity showed the highest values, namely 87.66% and 4.23

Keywords: Gedi Plants, Phagocytosis, Macrophages, Immunomodulators

ABSTRAK

Tanaman Gedi (*Abelmoschus manihot L.*) merupakan salah satu tumbuhan yang mengandung flavonoid yang belum banyak dibuat sediaan untuk menjadi pengobatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas ekstrak tanaman gedi sebagai imunomodulator. Dengan melihat aktivitas dan kapasitas makrofag tikus (*Rattus norvegicus*) dengan bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak daun gedi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap aktivitas dan kapasitas makrofag P (<0,05) menyatakan bahwa ekstrak daun gedi memiliki efektivitas sebagai imunostimulan. Pada konsentrasi ekstrak tanaman gedi 1000 ppm menunjukkan nilai aktivitas dan kapasitas fagositosis tertinggi yaitu 87,66% dan 4,23.

Kata Kunci: Daun Gedi (*Abelmoschus Manihot L.*), Fagositosis, Makrofag, Imunomodulator

DOI: 10.35799/pha.13.2024.49698

PENDAHULUAN

Banyak jenis virus ataupun bakteri yang dapat menyerang tubuh dan membuat tubuh terserang penyakit. Sistem kekebalan tubuh memiliki peran penting dalam memengaruhi kerja tubuh untuk melawan penyakit. Tubuh dapat dengan mudah terpapar penyakit jika imunitas atau sistem kekebalan tubuh tidak bekerja dengan optimal. Untuk mengatasi penurunan sistem imun terdapat senyawa yang digunakan untuk meningkatkan kerja dari imun. Bahan yang dapat memodulasi sistem kekebalan tubuh disebut dengan imunomodulator.

Aktivitas imunomodulator dapat dikaji dengan melihat aktivitas fagositosis makrofag. Menurut Ponkshe (2002) fagositosis adalah salah satu proses yang paling banyak digunakan untuk skrining bahan aktif yang mempengaruhi respon imun.

Terdapat banyak senyawa yang terkandung dari tanaman yang memiliki kegunaan untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Salah satu senyawa yang memiliki efek tersebut adalah flavonoid. Flavonoid mempunyai efek imunostimulan yang dapat memberikan efek pada suatu respon imun yang non spesifik contohnya peningkatan fagositosis, kemotaksis neutrofil dan makrofag (Kurnianingtyas, 2013).

Terdapat 30.000 jenis tanaman yang berada di Indonesia dan dalam hal itu ada 7.000 jenis tanaman yang memiliki khasiat sebagai obat (Jumiarni, 2017). Khusus di wilayah Sulawesi Utara terdapat tanaman yang sudah dikenal sejak lama yaitu Tanaman Gedi (*Ablemoschus manihot L.*) Tanaman ini merupakan tanaman obat yang dipercaya masyarakat dapat menyembuhkan penyakit dan memiliki kandungan flavonoid yang tinggi (Mamahit dan Soekamto, 2010).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk melihat respon imunologi sel makrofag terhadap aktivitas dan kapasitas fagositosis sel dengan pemberian ekstrak tanaman gedi (*Ablemoschus manihot L.*) sebagai Imunomodulator.

METODOLOGI PENELITIAN

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan April 2023 hingga bulan Mei 2023 di Laboratorium Mikrobiologi Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi.

Alat dan Bahan

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah gunting, pisau, sarung tangan, blender, ayakan, pipet steril, hemositometer, mikroskop, kaca objek, mikropipet, incubator, vortex, sentrifuge, vial 2 ml dan 10 ml, microtube, ose, gelas beaker, tabung reaksi, aluminium foil, autoklaf, timbangan, pisau bedah steril

Bahan

Tanaman Gedi (*Abelmoschus manihot L.*), Tikus, Air, etanol 96%, etanol 70%, kloroform, kapas, larutan PBS (*Phosphat Buffered Saline*), larutan tripan blue 0,4 %, stimuno forte ®, giemsa, Na₂EDTA, BaCl 1%, NaCl 0,9%, H₂SO₄, aquadest.

Preparasi sampel

Dilakukan sortasi basah 3 kg daun gedhi hijau, daun gedhi hijau dicuci dengan air yang mengalir, dikeringkan dan dilakukan sortasi kering.

Pembuatan Simplisia

Pembuatan simplisia dilakukan dengan cara preparasi sampel, kemudian di blender dan diayak untuk memperoleh serbuk dari daun gedhi.

Pembuatan Ekstrak

Maserasi dilakukan selama 5 hari dengan etanol 96%. Hal ini dilakukan untuk memperoleh ekstrak daun gedhi. Simplisia dimaserasi dengan etanol 96% selama 5 hari dan remaserasi dengan lama dan perbandingan yang sama.

Aklimatisasi Hewan Percobaan

Sebelum digunakan, hewan percobaan harus diadaptasikan dengan lingkungan. Aklimatisasi dilakukan selama tujuh hari dan selama waktu tersebut hewan percobaan hanya diberi makan dan minum (Mutiarahmi *et al.*, 2021).

Penyiapan Sel Makrofag Peritonium Tikus

Tikus dieutanasia dengan kloroform. Setelah mati, kulit bagian abdomen dibersihkan dengan etanol 70% dan dikelupas dengan gunting dan pisau bedah steril. Suntikan larutan PBS sebanyak kurang lebih 10 ml kedalam rongga peritonium. Abdomen diusap perlahan dengan tangan selama 2-3 menit kemudian cairan peritonium disedot dengan pipet steril dan di sentrifus 1500 rpm selama 15 menit. (Marusin dan Chairul, 2012).

Pembuatan Suspensi Bakteri

Pembuatan bakteri uji digunakan sebagai komponen yang akan difagositosis oleh sel makrofag saat pengujian fagositosis. Suspensi bakteri dibuat dengan mengambil biakan murni bakteri uji, digunakan bakteri *Staphylococcus aureus*, diambil dengan ose steril dan disuspensikan menggunakan larutan NaCl 0,9% sebanyak 2 mL. kekeruhan suspense dibandingkan dengan standar kekeruhan larutan McFarland 0,5. McFarland dibuat dengan mencampurkan 0,05 mL BaCl₂ 1% dan 9,95 mL H₂SO₄ (Wahyuni *et al.*, 2019).

Uji Viabilitas

Uji viabilitas makrofag dilakukan dengan melihat kemampuan makrofag untuk hidup. Dihitung jumlah sel viabel (tidak terwarnai) dengan jumlah sel yang mati (terwarnai). Kemudian dihitung persen viabilitas jumlah sel hidup yang diamati di bawah mikroskop perbesaran 100x. Suspensi sel makrofag dicampur dengan larutan tripan biru 0,4% lalu dimasukkan ke hemositometer. Selanjutnya dilakukan perhitungan jumlah sel yang hidup (tidak terwarnai oleh tripan biru) dan jumlah total sel untuk mengetahui viabilitas sel. Menurut Sugiartanti dan salasia (2018) syarat presentase viabilitas harus menunjukkan angka >70%. Presentase viabilitas ini dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$\%Viabilitas = \frac{\text{Jumlah sel hidup}}{\text{Jumlah sel total}} \times 100$$

Uji Aktivitas Fagositosis

Aktivitas imunomodulator ditentukan dengan menghitung aktivitas fagositosis sel makrofag tikus. Nilai kapasitas fagositosis adalah presentase jumlah bakteri yang terfagositosis pada 100

makrofag yang aktif. Untuk menghitung bakteri yang terfagositosis menggunakan mikroskop perbesaran 100x dan dilihat berapa banyak bakteri yang terdapat dalam 1 makrofag. Nilai aktivitas fagositosis adalah persentase sel makrofag yang aktif melakukan proses fagositosis di antara 100 sel makrofag.

$$\text{Kapasitas Fagositosis} = \frac{\text{Jumlah bakteri yang terfagositosis}}{\text{Jumlah makrofag yang aktif (100)}}$$

$$\text{Aktivitas Fagositosis} = \frac{\text{Jumlah makrofag yang hidup}}{\text{Jumlah makrofag yang dihitung (100)}} \times 100\%$$

(Jensch-Junior *et al.*, 2006)

Hewan coba dibagi menjadi 3 kelompok:

1. Kelompok I (kontrol negatif): 200 μ l suspensi sel makrofag ditambahkan dengan 200 μ l suspensi bakteri dan 200 μ l PBS yang disiapkan.
2. Kelompok II (kontrol positif) : 200 μ l suspensi sel makrofag ditambahkan dengan 200 μ l suspensi bakteri dan 200 μ l larutan Stimuno Forte® yang disiapkan dengan konsentrasi 0,1,1,10,100,1000 ppm.
3. Kelompok III (kontrol larutan uji) : 200 μ l suspensi sel makrofag ditambahkan dengan 200 μ l suspensi bakteri dan 200 μ l suspensi ekstrak yang disiapkan dengan konsentrasi 0,1,10,100,1000 ppm.

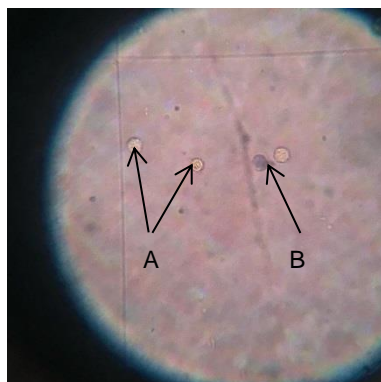
Masing-masing campuran di inkubasi pada suhu 37 ° C, selama 30 menit, Kemudian 50 μ l larutan Na₂EDTA 0,2 M ditambahkan ke dalam setiap campuran untuk mengakhiri proses fagositosis dan diaduk sampai homogen. Setelah itu, masing-masing dibuatkan preparat ulas dengan diambilnya 100 μ L campuran suspensi lalu diusapkan di atas kaca objek. Kemudian, difiksasi menggunakan methanol selama 6 menit. Pewarnaan dilanjutkan dengan mencelupkan kaca objek ke dalam larutan giemsa dan didiamkan selama 45 menit. Dan dilanjutkan pembilasan dengan aquades yang mengalir. Preparat selanjutnya didiamkan hingga mengering dengan posisi vertikal. Preparat yang telah kering diamati dibawah menggunakan mikroskop dengan perbesaran 10 x 40.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses dari ekstraksi daun gedi yaitu diawali dengan maserasi. Selama proses maserasi adanya pengadukan simplisia dan pelarut yang bertujuan untuk meningkatkan kontak antar serbuk simplisia dan pelarut sehingga banyak zat- zat aktif dalam larutan penyari, setelah itu diamkan selama 5 x 24 jam untuk zat aktif dari dalam sel dapat berdifusi keluar sel. Pelarut yang digunakan pada maserasi yaitu pelarut etanol 96% yang bersifat polar. Digunakannya etanol 96% sebagai pelarut diharapkan dapat melarutkan senyawa flavonoid. Etanol 96% juga bersifat universal yaitu dapat menarik Sebagian besar senyawa kimia yang terkandung di dalam simplisia (Salamah, 2015).

Pengujian dari aktivitas fagositosis makrofag dengan bakteri *Staphylococcus aureus*, diawali dengan mengisolasi makrofag yang terdapat pada tikus putih jantan. Alasan digunakannya tikus jantan dibandingkan tikus betina karena tikus betina memiliki lebih banyak hormon progesterone. Hormone progesterone dapat menginhibisi sel pro inflamasi yang dapat menghambat aktivasi makrofag (Astawa *et al.*,2012).

Sel makrofag diisolasi dari rongga peritoneum tikus, dikarenakan pada daerah rongga peritoneum tersebut memiliki jumlah makrofag yang cukup banyak dan mudah dalam pengambilannya (Baratawidjaja, 2009). Uji viabilitas dilakukan untuk mengetahui kemampuan hidup (daya hidup) yang dinyatakan dalam % dengan melihat jumlah sel tidak hidup (terwarnai) oleh larutan trypan blue. Hasil rata-rata uji viabilitas yang diperoleh dari penelitian ini sebesar 95,74% sehingga makrofag yang digunakan pada penelitian ini layak digunakan untuk pengujian sel lanjutan karena melebihi persyaratan % viabilitas sel yaitu angka 70%. (Sugiartanti dan Salasia, 2018).



Gambar 1. Hasil Uji viabilitas menunjukkan makrofag yang aktif(A) dan tidak aktif (B)

Tabel 1. Hasil Uji Viabilitas Makrofag

	Viabilitas Sel Makrofag		
	Jumlah sel makrofag yang hidup	Jumlah sel makrofag yang mati	% Viabilitas Sel
Replikasi 1	2974	313	95,01
Replikasi 2	2721	281	96,83
Replikasi 3	2871	301	95,38

Kemampuan fagositosis merupakan fungsi yang melekat pada sel makrofag dan merupakan aktivitas awal dari respon imun bawaan. Oleh karena itu, makrofag sering digunakan dalam studi imunologi untuk mempelajari aktivitas fagositosis dari suatu makrofag (Pavlou *et al.*, 2017). Aktivitas fagositosis dan kapasitas fagositosis merupakan parameter yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan fagositosis suatu makrofag (Safri,2018).

Uji fagositosis makrofag dilakukan dengan 5 tingkat konsentrasi larutan uji 1000,100,10,1, dan 0,1 ppm dan ditambah kontrol positif dengan 5 konsentrasi yaitu 1000,100,10,1,dan 0,1 ppm dan kontrol negatif. Makrofag merupakan sel fagositik utama yang berperan menangkal serangan patogen melalui mekanisme fagositosis, berperan penting baik pada respon imun bawaan maupun respon imun adaptif

Kemampuan fagositosis dari suatu makrofag diukur dari kemampuannya dalam memfagositosis suatu bakteri. Uji kapasitas fagositosis makrofag menggunakan parameter yaitu jumlah bakteri yang dapat difagositosis oleh 100 makrofag aktif dan aktivitas fagositosis yaitu jumlah makrofag yang mampu memfagosit bakteri.

Nilai aktivitas fagositosis sel makrofag diperoleh dari jumlah sel makrofag yang aktif memfagositosis bakteri *Staphylococcus aureus* dari total 100 sel makrofag yang dihitung kemudian di persentasikan.

Berdasarkan analisis statistika, untuk uji normalitas menunjukkan bahwa nilai dari aktivitas fagositosis yang terdapat pada masing-masing kelompok perlakuan terdistribusi normal. Untuk nilai signifikansi normalitas sebesar 0,00 ($P > 0,05$). Pada uji statistic berikutnya yaitu uji homogenitas menunjukkan nilai signifikansi sebesar ($P > 0,05$), sehingga untuk data yang didapat pada penelitian disebut homogen. Setelah data yang diuji telah terbukti berdistribusi normal dan homogen, maka akan dilakukan uji *One-Way ANOVA* dengan dengan taraf signifikansi 5 %, agar dapat mengetahui ada atau tidak ada pengaruh dari ekstrak daun gedi terhadap aktivitas fagositosis makrofag.

Setelah dilakukannya uji *One-Way ANOVA* sehingga didapatkan nilai signifikansi sebesar ($P > 0,05$), yang menunjukkan bahwa pemberian dari ekstrak daun gedi secara signifikan dapat mempengaruhi aktivitas fagositosis makrofag. Oleh karena itu, data diuji lanjut untuk mengetahui perbedaan pengaruh pada masing-masing konsentrasi.

Tabel 2. Hasil Uji Aktivitas Fagositosis Makrofag

Konsentrasi (ppm)	% Aktivitas Fagositosis Makrofag		
	Ekstrak	Kontrol Positif	Kontrol Negatif
0	-	-	35,93±3,40
0,1	58,66±3,51*	72,66±3,21*	-
1	70,33±1,52*	79,33±1,52*	-
10	76,33±3,05*	84,33±1,52*	-
100	81,66±2,08*	89±2*	-
1000	87,66±2,52*	94,33±2,08*	-

Keterangan: *) Menunjukkan perbedaan yang nyata dengan kontrol negatif pada $p < 0,05$

Tabel diatas menunjukkan nilai dari kontrol positif 1000 ppm yang menunjukkan nilai aktivitas fagositosis yang paling tinggi diantara beberapa perlakuan yang ada dengan diikuti dengan kontrol positif 100 ppm, ekstrak 1000 ppm hingga nilai terendah ditunjukkan pada nilai dari kontrol negatif. Menurut tabel diatas ekstrak dari daun gedi memiliki efek imunomodulator dengan aktivitas tertinggi yaitu pada ekstrak konsentrasi 1000 ppm, dengan rata-rata aktivitas yaitu 87,66%.

Terdapat perbedaan nilai persentase yang nyata antara semua konsentrasi dari ekstrak dan kontrol positif dan kontrol negatif. Kontrol positif 1000 ppm meningkatkan aktivitas fagositosis sebesar 94,33% dan Ekstrak 1000 ppm 87,66% dibandingkan dengan kontrol negatif yang hanya dapat meningkatkan aktivitas fagositosis sebesar 35,93 %.

Tabel 3. Hasil uji statistik

ANOVA Aktivitas Fagositosis					
Nilai Aktivitas Fagositosis					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8100.048	10	810.005	127.993	.000
Within Groups	139.227	22	6.328		
Total	8239.275	32			

Nilai Aktivitas Fagositosis Uji Duncan											
		Subset for alpha = 0.05									
kelompok	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Duncan ^a kontrol negatif	3	35.93									
Larutan uji 0,1 PPM	3		58.66								
Larutan uji 1 PPM	3			70.33							
Kontrol positif 0,1 PPM	3			72.66	72.66						
Larutan uji 10 PPM	3				76.33	76.33					
Kontrol positif 1 PPM	3					79.33	79.33				
Larutan uji 100 PPM	3						81.66	81.66			
Kontrol positif 10 PPM	3							84.33	84.33		
Larutan uji 1000 PPM	3								87.66	87.66	
Kontrol positif 100 PPM	3									89.00	
Kontrol positif 1000 PPM	3										94.33
Sig.		1.000	1.000	.268	.088	.158	.268	.208	.119	.523	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Uji lanjutan yang akan digunakan yaitu uji Duncan, uji ini dilakukan agar dapat mengetahui perbedaan antara kelompok perlakuan yang berpengaruh terhadap aktivitas makrofag. Hasil dari uji Duncan pada taraf signifikansi 0,05 sedangkan hasil analisis statistikan secara lengkap dapat dilihat pada tabel 2. Berdasarkan hasil dari uji lanjut Duncan pada setiap konsentrasi dari ekstrak, kontrol positif dan kontrol negatif, dapat dijelaskan bahwa pada larutan uji 1 ppm menunjukkan perbedaan yang tidak berbeda. ditunjukkan dengan nilai aktivitas fagositosis yang diperoleh yaitu 70,33 % dan

72,66 %, dan untuk konsentrasi yang lebih tinggi yaitu larutan uji 10 ppm memiliki perbedaan yang tidak jauh yaitu 72,66 % dan 76,33 % dengan kontrol positif 1 ppm. Sedangkan untuk konsentrasi tertinggi dari larutan uji yaitu 1000 ppm menunjukkan aktivitas fagositosis yang tidak jauh berbeda dengan kontrol positif 100 ppm yang dengan ini dapat disimpulkan bahwa hasil dari uji Duncan untuk ekstrak daun gedi dalam penelitian ini efektif untuk meningkatkan aktivitas fagositosis makrofag pada semua konsentrasi karena dibandingkan dengan nilai kontrol negatif yang menunjukkan nilai yang jauh berbeda yaitu 35,9.

Tabel 4. Nilai Kapasitas Fagositosis Makrofag

Konsentrasi (ppm)	Nilai Kapasitas Fagositosis Makrofag		
	Ekstrak	Kontrol Positif	Kontrol Negatif
0	-	-	2,05±0,02
0,1	2,23±0,10*	2,52±0,08*	-
1	2,38±0,10*	2,87±0,07*	-
10	2,78±0,22*	3,19±0,20*	-
100	3,24±0,09*	3,62±0,17*	-
1000	4,23±0,06*	4,58±0,12*	-

Keterangan: *) Menunjukkan perbedaan yang nyata dengan kontrol negatif pada $p < 0,05$

Perhitungan kapasitas fagositosis dari suatu sel makrofag pada penelitian ini dilakukan untuk mengamati kemampuan maksimal dari sel makrofag untuk memfagositosis antigen asing setelah diberikan ekstrak daun gedi. Pengamatan Kapasitas Fagositosis makrofag diperoleh dari jumlah bakteri *Staphylococcus aureus* yang difagositosis oleh 100 makrofag (Roznizar, 2017).

Dari hasil pengamatan yang ada didapat bahwa nilai rerata dari kapasitas fagositosis berbeda pada setiap konsentrasi, yang kemudian data dianalisis secara statistika untuk menguji nilai normalitas dan homogenitas pada data tersebut.

Berdasarkan analisis statistika, uji normalitas menunjukkan bahwa nilai kapasitas fagositosis yang dihasilkan pada masing-masing kelompok perlakuan terdistribusi normal. Nilai signifikansi tiap konsentrasi ($P > 0,05$). Selanjutnya pada uji homogenitas menunjukkan nilai signifikansi yang sesuai pada tiap konsentrasi ($P > 0,05$), sehingga data pada penelitian ini telah homogen lampiran 10. Setelah data yang diuji terbukti berdistribusi normal dan homogeny, selanjutnya dilakukan uji *One Way-ANOVA* dengan taraf signifikansi 5% untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh ekstrak daun gedi terhadap kapasitas fagositosis.

Berdasarkan uji *One Way ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi antara tiap konsentrasi diatas 0,05 (lampiran 12), sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun gedi secara signifikan dapat mempengaruhi kapasitas fagositosis makrofag. Oleh karena itu, data diuji lanjut untuk mengetahui perbedaan dari pengaruh dari masing- masing konsentrasi.

Tabel 5. Hasil Statistik Kapasitas Fagositosis

ANOVA Kapasitas Fagositosis					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	19.894	10	1.989	116.566	.000
Within Groups	.375	22	.017		
Total	20.269	32			

Nilai kapasitas fagositosis Uji Duncan

Kelompok	Subset for alpha = 0.05							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Duncan ^a kontrol negatif	2.05							
Larutan Uji 0.1 ppm	2.22	2.22						
Larutan Uji 1 ppm		2.38	2.38					
kontrol positif 0,1 ppm			2.52					
Larutan Uji 10 ppm				2.78				
kontrol positif 1 ppm				2.87				
kontrol positif 10 ppm					3.19			
Larutan Uji 100 ppm					3.24			
kontrol positif 100 ppm						3.62		
Larutan Uji 1000 ppm							4.23	
kontrol positif 1000 ppm								4.58
Sig.	.118	.156	.183	.39	.64	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Pada berdasarkan hasil dari uji Duncan menunjukkan konsentrasi ekstrak 1000 ppm memiliki nilai tertinggi diantara konsentrasi ekstrak yang ada. Akan tetapi kontrol negatif dan larutan uji 0,1 ppm berada di tabel yang sama yang artinya hal tersebut menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata antara kontrol negatif dan larutan uji konsentrasi 0,1 ppm. Oleh karena itu, berdasarkan uji lanjut Duncan untuk pemberian ekstrak daun gedi pada konsentrasi 1000 ppm memiliki pengaruh

yang berbeda secara nyata dengan kelompok konsentrasi yang ada. Dan larutan uji 0,1 ppm memiliki pengaruh yang tidak berbeda secara nyata dengan kontrol negatif.

Adanya nilai aktivitas dan kapasitas fagositosis dari kontrol negatif yang dapat menunjukkan bahwa respon imun bawaan juga disebut dengan respon imun alami yang muncul sejak lahir dan bekerja dengan cepat untuk melindungi tubuh dari serangan-serangan patogen (Coico dan Geoffrey, 2015). Sel makrofag memiliki respon imun yang berperan penting dalam imunitas bawaan berupa aktivitas fagositosis, sehingga dapat mempertahankan imunitas tubuh dari antigen yang masuk ke dalam tubuh (Rosales dan Uribe-Querol, 2017). Oleh karena itu aktivitas fagositosis yang ada pada kontrol negatif merupakan respon alami yang dilakukan oleh sel makrofag yang muncul akibat adanya paparan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* yang berfungsi sebagai antigen yang masuk ke dalam tubuh.

Untuk peningkatan aktivitas dan kapasitas fagositosis pada larutan uji ekstrak tanaman gedi dikarenakan ekstrak daun gedi memiliki flavanon dan flavanonol yang merupakan flavonoid dan memiliki potensi sebagai imunomodulator. Menurut (Wang, 2022) tanaman gedi abelmoschus manihot memiliki flavonoid yang tinggi dapat menstabilkan *Reactive Oxidative Species* (ROS) yang dihasilkan dari proses aktivitas seluler seperti aktivitas fagositosis makrofag, yang bertujuan agar sel makrofag terjaga dari kerusakan sel yang diakibatkan dari radikal bebas.

Kandungan flavonoid dari ekstrak daun gedi yang tinggi terbukti memiliki kemampuan imunomodulator untuk memperbaiki sistem imun, sehingga mampu meningkatkan sel fagositik (Asti, 2015). Berdasarkan penjelasan diatas, maka pada penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun gedi dapat mempengaruhi aktivitas dan kapasitas fagositosis makrofag secara signifikan. Hal tersebut dapat dibuktikan lewat hasil dalam uji *One Way –ANOVA*.

Perbedaan kelompok konsentrasi ekstrak yang diberikan menunjukkan pengaruh yang beragam. Pada uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa, pemberian ekstrak daun gedi *Abelmoschus manihot* dengan konsentrasi 1000 ppm memiliki efektifitas paling baik diantara konsentrasi ekstrak yang lain dalam meningkatkan aktivitas dan kapasitas fagositosis makrofag.

KESIMPULAN

1. Ekstrak daun tanaman Gedi (*Abelmoschus manihot* L.) memiliki efektivitas sebagai imunomodulator dikarenakan terjadinya peningkatan aktivitas dan kapasitas fagositosis makrofag.
2. Ekstrak daun tanaman Gedi (*Abelmoschus manihot* L.) memiliki peningkatan aktivitas dan kapasitas fagositosis makrofag dengan beberapa variasi konsentrasi untuk konsentrasi yang memiliki efek paling tinggi adalah 1000 ppm.

SARAN

Perlu dilakukannya uji toksisitas Ekstrak daun tanaman Gedi (*Abelmoschus manihot*) terhadap sel makrofag.

DAFTAR PUSTAKA

Astawa, N.M ,Suaniti NM, Djelantik AA, Suastika K, (2012). Kerusakan hati akibat keracunan alkohol berulang pada tikus wistar. *Jurnal Veteriner*, **13(2)**: 199-204.

- Asti, I.P. 2015. Pengaruh Ekstrak Bijo Kopi Robusta(*Coffea Robusta*) Terhadap Aktivitas Fagositosis Sek Monosit. [Skripsi]. Universitas Negeri Jember.
- Baratawidjaja K, Rengganis I.2009. *Imunologi Dasar*, Edisi Kedelapan. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Indonesia;
- Coico,Richard and Geoffrey Sunshine.2015. *Immunology : A Short Course*. John Wiley & Sons, New York.
- Jumiarni W, Komalasari O. 2017. Inventory of Medicinal Plants as Utilized by Muna Tribe in Kota Wuna Settlement. *Tradit Med J*;22(1):45–56.
- Kurnianingtyas, E., Djati, M. S., & Rifa'i, M. 2013. Aktivitas Imunomodulator Polyscias obtusa Terhadap Sistem Imunitas Pada Bone Marrow Broiler Setelah Pemberian Salmonella typhimurium. *The Journal of Experimental Life Sciences*, 3(1), 25–30.
- Mamahit, L dan N. H. Soekamto. 2010.Satu Senyawa Asam Organik Yang Diisolasi dari Daun Gedi (*Abelmoschus Manihot* L. Medik) Asal Sulawesi Utara. *Chem. Prog.*3(1).42-45.
- Marusin, Sofnie dan Chairul Chairul.2012. Efek Ekstrak Air dan Alkohol pada Siwak (*Salvadora persica* L.)Terhadap Peningkatan Aktivitas dan Kapasitas Fagositosis Sel Makrofag.Media Litbang Kesehatan.Cibinong: LIPI.
- Mutiarahmi CN , Hartady T , Lesmana R. 2021. Kajian Pustaka: Penggunaan Tikus Sebagai Hewan Coba di Laboratorium yang Mengacu pada Prinsip Kesejahteraan Hewan. *Indonesia Medicus Veterinus*. 10(1): 134-145
- Pavlou Sophia, Luxi Wang, Heping Xu, Mei ChenJ.2007. Higher phagocytic activity of thioglycollate-elicited peritoneal macrophages is related to metabolic status of the cells. *Journal of Inflammation* 14:4
- Ponkshe, Indap., 2002. In vivo and in vitro evaluation for immunomodulatory activity of three marine animal extracts with reference to phagocytosis. *IJEB* 40(12) 1399-1402
- Rosales Carlos and Eileen Uribe-Querol. 2017. Phagocytosis: A Fundamental Process in Immunity. *Biomed Res Int*. 9042851:
- Rosnizar, S. Maulida, K. Eriani dan Suwarno. (2017). Potensi ekstrak daun flamboyan [*Delonix regia* (Boj. Ex Hook.) Raf.] terhadap peningkatan aktivitas dan kapasitas makrofag. *BIOLEUSER* 1(3):104-115.
- Safri, S.F 2018.*Pengaruh aneka sajian minuman kopi robusta terhadap aktivitas dan kapasitas fagositosis sel makrofag peritoneum mencit yang diinduksi bacillus cereus*.Skripsi . Universitas negeri jember
- Salamah, N & Erlinda Widayari. (2015). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kelengkeng (*Euphoria longan* (L.) Steud.) Dengan Metode Penangkapan Radikal 2,2'-Difenil-1-Pikrilhidrazil. *Pharmaciana*,Vol. 5, No. 1, Hal. 25-34.
- Sugiartanti, D.D., Salasia, S.I.O. (2018). Kemampuan Fagositosis Sel Makrofag Terhadap *Staphylococcus aureus* Isolat Asal Ayam dengan Oponisasi Secara In vitro. In Seminar Hayati V. 101-109.
- Wang Shih-Wei,Chi-Chang Chang ·Chin-Feng Hsuan,Tzu-Hsien Chang,Ya-Ling Chen,Yun-Ya Wang,Teng-Hung Yu,Cheng-Ching Wu,Jer-Yiing Houg. 2022. Neuroprotective Effect of *Abelmoschus manihot* Flower Extracts against the H₂O₂-Induced Cytotoxicity, Oxidative Stress and Inflammation in PC12 Cells. *Bioengineering*.9(10):596

Yulinery T dan Nurhidayat N. 2012. Penggunaan Ekstrak Fermentasi Beras Dari Beberapa Jenis *Monascus Purpureus* Untuk Aktivitas Invitro Fagositosis Sel Makrofag Dan Polimorfonuklear Peritoneum Tikus Sebagai Immunomodulator. *Berita Biologi* **11(2)**