

**Efektifitas Immunostimulant Ekstrak Etanolik Umbi Talas Jepang  
(*Colocasia esculenta* var. *antiquorum*) Sebagai Peningkat Sistem Imun Melalui Uji In-Vivo**

**Immunostimulant Effectiveness of Ethanolic Extract of Japanese Taro  
(*Colocasia esculenta* var. *antiquorum*) as an Immune System Enhancer by In-Vivo Test**

**Dwi Zulianti<sup>1</sup>, Putri Gita Ayu Safitri<sup>2</sup>, Uswatun Chasanah<sup>2</sup>,  
Filliana Andalucya<sup>1</sup>, Putri Ayu Ika Setyowati<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Sains Teknologi dan Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Lamongan

<sup>2</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Lamongan

Jl. Plalangan KM 02, Plosowahyu, Lamongan, Indonesia 62218

\*Email: putriayuikasetyowati@gmail.com

Diterima 9 September 2022 / Disetujui 1 Desember 2022

**ABSTRAK**

Salah satu sumber pangan fungsional yang berpotensi untuk meningkatkan sistem imun yaitu umbi talas jepang (*Colocasia esculenta* var. *antiquorum*). Tujuan penelitian ini mengetahui efek ekstrak talas jepang dengan variasi dosis tertentu terhadap peningkatan sel imun (leukosit, monosit, dan limfosit) sebagai salah satu indikator meningkatnya sistem kekebalan. Metode ekstraksi menggunakan teknik maserasi. Terdapat 2 kelompok kontrol yaitu control positif (tanpa injeksi bakteri maupun ekstrak), kontrol negatif (injeksi i.p bakteri *S. aureus* 0,5 Mc Farland sebanyak 0,2 mL), kelompok perlakuan dibagi menjadi 3 kelompok yaitu: perlakuan 1,2, dan 3 (P1, P2, dan P3), dengan perlakuan injeksi *sub-cutan* ekstrak *C. esculenta* dengan dosis berturut-turut dari rendah ke tinggi yaitu 50,100, dan 200 mg/kg bb selama 2 minggu lalu dibiarkan selama 1 minggu, pada hari ke 21 diinjeksi bakteri *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*). Pengukuran parameter sel imun dilakukan pada hari ke-7, ke-14, dan ke-21, Analisis data menggunakan ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak *C. esculenta* var. *antiquorum* dapat meningkatkan jumlah leukosit, persentase monosit dan persentase limfosit secara signifikan dibanding kelompok kontrol baik sebelum maupun sesudah diinfeksi oleh bakteri *S. aureus*. Dosis tinggi ekstrak talas jepang terbukti memberikan efek imunostimulan paling optimal.

*Kata kunci* : *Colocasia esculenta* var. *Antiquorum*; imunostimulan; total leukosit; monosit; limfosit

**ABSTRACT**

The one of potential food to increasing immune system is Japanese taro tuber (*Colocasia esculenta* var. *antiquorum*). In this study, determine the effect of japanese taro with variation dose to increase immune cells like leukocytes, monocytes, and lymphocytes. Extraction method using maceration technique. There were 2 control groups, namely positive control (without injection of bacteria or extract), negative control that injection by *Staphylococcus aureus* bacteria 0.5 Mc Farland as much as 0.2 mL, the treatment group was divided into 3 groups P1, P2, and P3, treated with sub-cutaneous injection of japanese taro extract at variation doses from low to high doses, there were 50,100, and 200 mg/kg bw for 2 weeks and then left for 1 week, on the 21st day *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) was injected. Immune cell parameters were measured on the 7th, 14th, and 21st days. Data analysis was performed using ANOVA. The results showed that the extract of *C. esculenta* var. *antiquorum* can increase the number of leukocytes, the percentage of monocytes and the percentage of lymphocytes significantly compared to the control group both before and after being infected by *S. aureus* bacteria. The high dose of japanese taro extract was the optimal doses as immunostimulant.

*Keywords* : *Colocasia esculenta* var. *Antiquorum*; immunostimulant; total leukocytes; monocytes; lymphocytes

## PENDAHULUAN

Meningkatnya taraf hidup masyarakat memunculkan berbagai fenomena pencemaran lingkungan yang membawa dampak pada penurunan kesehatan individu, seperti penyakit degeneratif dan metabolik yang salah satunya dikarenakan terjadinya peningkatan *Reactive Oxygen Species* (ROS) (Wijaya *et al.*, 2014; Labolaet *al.*, 2017). Radikal bebas alami di dalam tubuh manusia yaitu berupa oksigen bebas yang didapatkan dari proses oksidasi yang terjadi di mitokondria, sedangkan radikal bebas dari luar tubuh sering kali dipicu oleh zat-zat toksik seperti asap rokok, hasil penyinaran ultraviolet, zat pemicu radikal dalam makanan dan polutan lainnya (Setiyowati, 2020; Nimse & Pal, 2015).

*Reactive oxygen species* dalam tubuh memiliki berbagai bentuk yaitu superoksida anion ( $O_2^-$ ), radikal hidroksil (HO), lipid (R), dan peroksida lainnya seperti  $ROO^-$  dan  $XOO^-$ . *Reactive oxygen species* dapat merusak sel dengan merusak membran lipid melalui rangkaian reaksi peroksidasi lipid. Hal ini terjadi karena membran sel memiliki asam lemak tidak jenuh ganda (*polyunsaturated fatty acid/PUFA*) dalam jumlah tinggi. Peroksidasi membran lipid dapat menyebabkan peningkatan permeabilitas membran sel, penurunan transpor kalsium dalam retikulum sarkoplasma, gangguan fungsi mitokondria dan enzim, serta pembentukan metabolit toksik (Forrester *et al.*, 2018).

Radikal bebas yang mengambil elektron dari tubuh manusia dapat menyebabkan perubahan struktur DNA (*Deoxy Nucleic Acid*) sehingga terbentuk sel-sel mutan serta kerusakan sel yang diakibatkan serangan radikal bebas (Fakriah dkk., 2019; Considine *et al.*, 2017). Salah satu upaya yang dapat dilakukan agar terhindar dari pengaruh buruk radikal bebas, adalah dengan mengkonsumsi makanan sehat yang dapat meningkatkan sistem imunitas

Imunitas adalah suatu reaksi di dalam tubuh akibat paparan bahan asing yang masuk ke dalam tubuh dan menyerang sistem imunitas baik secara molekuler atau selular (Alkandahri *et al.*, 2020). Sistem imunitas tubuh dibagi menjadi dua, yaitu sistem imun innate dan sistem imun adaptif. Jika suatu bahan toxic maupun mikroorganisme

menginfeksi tubuh maka, perlawanan tubuh yang pertama melalui sekresi lendir serta silia yang bekerja untuk menghambat, agar benda toxic tidak dapat masuk ke dalam sel (Masson *et al.*, 2019). Namun jika sistem pertahanan innate tidak mampu melawan benda asing tersebut maka selanjutnya sel imun adaptif akan diaktifkan. Sel imun adaptif termasuk diantaranya leukosit, monosit, dan limfosit. Limfosit selanjutnya mengalami diferensiasi menjadi sel T yang dihasilkan oleh timus dan sel B yang dihasilkan di sumsum tulang belakang. Perkembangan dan aktivitas dari sel T dapat distimulasi dengan cara penambahan suatu immunomodulator (Maryani & Rosdiana, 2020; Ernis, dkk., 2021).

Respon imun bekerja membunuh bakteri, menstimulasi imunitas adaptif, memberi sinyal untuk mengawali respon limfosit B dan T terkait antigen spesifik. Parameter untuk mengukur terjadinya peningkatan imun secara sederhana diantaranya yaitu menghitung peningkatan jumlah leukosit, persentase monosit dan limfosit serta sel hepatosit yang merupakan unsur penting dalam proses metabolisme tubuh (Dutta *et al.*, 2021; Guo *et al.*, 2016). Salah satu tanaman yg berpotensi sebagai immunomodulator adalah Talas Jepang (*Colocasia esculenta*\_var *antiquorum*) . Talas jepang merupakan golongan umbi-umbian yang kaya akan amilum, protein, vitamin C, B1, B2, B3 dan serat talas mengandung metabolit primer misal karbohidrat, protein dan metabolit sekunder contoh saponin, steroid, tanin, flavonoid yang mampu digunakan sebagai imunostimulan (Alkandahri *et al.*, 2018). Harlis (2022) mengungkapkan potensi ekstrak etanol umbi talas jepang sebagai penyembuhan luka terbuka dengan menggunakan mekanisme morton selama 14 hari menunjukkan baha ekstrak etanol umbi talas jepang dengan konsentrasi (1%, 5% dan 25%) terbukti mampu mempercepat penyembuhan luka.

Keunggulan dari umbi dari talas jepang dibandingkan talas lainnya adalah kandungan gizi yang tinggi, dan kandungan karbohidrat yang rendah. Jika dibandingkan dengan komoditas makanan lainnya, talas jepang direkomendasikan untuk penderita diabetes. Kandungan gizi umbi talas jepang dan beberapa komoditas pangan

lainnya, mengandung serat (16,8%) dan kalori yang lebih tinggi (92,30%) dibandingkan dengan yang lain seperti kentang, beras dan gandum (Gumantan et al., 2020). Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuana untuk mengetahui efektifitas ekstrak umbi talas jepang dengan variasi dosis dari tinggi ke rendah yaitu 50, 100, 200 mg/Kg berat badan, terhadap peningkatan sistem imun yang diukur melalui perhitungan total leukosit, persentase monosit dan limfosit, setelah diinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus*.

## **METODE PENELITIAN**

### **Desain penelitian**

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen laboratoris (*true experimental research*) dan rancangan yang dipakai adalah post test only control group design yaitu dengan cara membandingkan hasil observasi pada kelompok kontrol dan perlakuan. Sampel dalam penelitian ini menggunakan hewan uji yaitu mencit jantan strain DDY dengan berat badan (bb) 20-25 gram sebanyak 30 ekor yang diperoleh dari Pusat Veteriner Farma (Pusvetma) Surabaya.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, gelas beaker, batang pengaduk, pipet tetes, cawan petri, spuit 3 cc, 5 cc, 1cc, gelas objek, cover glass, kotak preparat, timbangan digital, sonde, mikroskop cahaya, mikropipet, kandang mencit beserta tempat makan dan minum, pipet Pasteur, tabung Eppendorf, hemositometer yang terdiri dari pipet pengencer dan kamar hitung Neubauer, dan *rotarry evaporator*. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Ekstrak Umbi Talas Jepang, mencit strain DDY, kertas saring, etanol 50%, 70%, 96%, *aquadest*, larutan Giemsa, Na-CMC 0,5%, larutan turk, minyak imersi.

### **Aklimatisasi Hewan uji**

Hewan uji terlebih dahulu diaklimatisasi terhadap lingkungan selama 2 minggu. Hewan uji

terdiri dari mencit strain DDY, setiap kelompok terdiri dari 10 hewan uji berumur 6-8 minggu dengan berat badan rata-rata 25g. Mencit diberi makan berupa pelet dan air minum secara *ad libitum*.

### **Pembuatan Ekstrak Umbi Talas Jepang**

Ekstraksi dilakukan dengan cara 1 kg umbi talas jepang yang sudah dikeringkan, kemudian diblender untuk mendapatkan serbuk. Selanjutnya, hasil serbuk dimasukkan ke dalam labu alas bundar 50 mL dan ditambahkan pelarut etanol. Metode ekstraksi menggunakan teknik maserasi yaitu dengan mendiamkan ekstrak selama 3 hari dan kemudian dilakukan penyaringan dengan kertas saring. Setelah itu larutan ekstrak dievaporasi untuk menghilangkan kadar pelarut etanol dengan menggunakan evaporator.

### **Pembuatan Suspensi Na-CMC0,5%**

Lima ratus milligram Na-CMC ditimbang, kemudian dilarutkan dalam sebagian akuades hangat, diaduk dan ditambah akuades sambil terus diaduk memakai batang pengaduk. Setelah larut, semua sisa akuades ditambahkan sampai didapatkan volume larutan Na-CMC 100 ml dengan memakai labu takar 100 ml.

### **Pembagian Kelompok Hewan Coba**

Mencit DDY jantan sebanyak 30 ekor dibagi dalam kelompok kontrol (K0) yang hanya diinjeksi pelarut Na-CMC 0,5% selama 14 hari dan 3 kelompok perlakuan (P1, P2, dan P3) berdasarkan dosis ekstrak umbi talas jepang yang diberikan yaitu dosis rendah 50mg/kg bb, dosis sedang 100mg/kg bb, dan dosis tinggi 200 mg/kg bb. Pemberian ekstrak diberikan selama 14 hari berturut secara injeksi sub-cutan. Pada hari ke-7, dan hari ke-14, diambil darah melalui vena ekor mencit lalu dilakukan pengukuran terhadap total leukosit, persentase limfosit dan monosit. Selanjutnya seluruh kelompok dibiarkan selama satu minggu, pada hari ke-21 mencit diinfeksi dengan bakteri *Staphylococcus aureus* (0,5 Mc Farland) diinjeksikan sebanyak 0,2 ml secara intraperitoneal, diinkubasi selama 48 jam kemudian

diambil darah dari vena ekor untuk dilakukan pengamatan sel imun.

### **Perhitungan Total Leukosit**

Perhitungan jumlah leukosit total dilakukan menggunakan hemositometer dengan pengenceran 1:20, sampel darah dihomogenkan, kemudian dihisap dengan menggunakan pipet leukosit dan aspirator sampai tera 0,5. Selanjutnya, larutan Turk dihisap hingga tertera pada angka 11, aspirator dicabut kemudian dihomogenkan secara manual, yaitu dengan cara memutar bentuk angka 8. Selanjutnya sampel dibuang sekitar 2-3 tetes, setelah itu dimasukkan ke dalam kamar hitung Neubauer dan ditutup dengan gelas penutup kemudian diperiksa dengan mikroskop perbesaran 100x.

Jumlah total leukosit per  $\text{mm}^3$  :

$N \times \text{faktor pengenceran} / \text{Volume kotak}$

$N \times 20 / 0,4 \text{ mm}^3 = 50 N$

$N = \text{Jumlah total leukosit dari 4 kamar hitung.}$

### **Perhitungan Persentase Monosit dan Limfosit**

Sampel darah segar ditetaskan pada gelasobjek dan dibuat preparat apus. Setelah dibiarkan mengering di udara, preparat apus kemudian difiksasi dengan methanol selama 5 menit. Preparat kemudian diwarnai dengan pewarna Giemsa dengan pengenceran 1:9. Setelah kering, preparat diperiksa dibawah mikroskop dengan pembesaran 100X. Selanjutnya preparat dicuci menggunakan aquades dan dibiarkan mengering. Hasil perhitungan persentase monosit dan limfosit dari total 100 jenis leukosit ditentukan dengan rumus berikut:

% limfosit atau monosit :

$\Sigma \text{ limfosit atau monosit} / 100 \times 100\%$

### **Analisis Data**

Analisis jumlah leukosit, persentase monosit dan limfosit menggunakan ANOVA satu arah, dan diuji lanjut dengan uji *post hoc* LSD untuk mengetahui perbedaan secara signifikan ( $p < 0,05$ ).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Jumlah Leukosit**

Berdasarkan hasil perhitungan terhadap pengaruh pemberian ekstrak umbi talas jepang terhadap jumlah leukosit (tabel 1) menunjukkan terjadinya peningkatan jumlah leukosit tertinggi terjadi pada perlakuan ekstrak umbi talas jepang dengan dosis rendah (50 mg/kg bb) yaitu mengalami peningkatan dari hari ke-14 yaitu 6.600 sel/ $\text{mm}^3$  menjadi 10.580 sel/ $\text{mm}^3$  pada hari ke-21 setelah injeksi bakteri *S. aureus*. Sedangkan jumlah leukosit terendah setelah injeksi bakteri *S. aureus* ditunjukkan pada kelompok perlakuan dengan dosis tinggi (200mg/kg BB) dengan jumlah leukosit yaitu 8.350/ $\text{mm}^3$ . Jumlah leukosit pada hewan coba dalam penelitian ini masih termasuk dalam kategori normal yaitu masih pada kisaran 2000-10000 sel/ $\text{mm}^3$  (Kusumawati *et al.*, 2022). Peningkatan jumlah leukosit melebihi dari batas normal merupakan indikasi terjadinya inflamasi atau peradangan (Setiyowati *et al.*, 2021).

Kenaikan total leukosit dalam batas normal merupakan respon alamiah tubuh karena masuknya zat asing atau patogen. Injeksi *S. aureus* menstimulasi sistem hematopoetik. Leukosit berperan dalam pertahanan seluler dan humoral terhadap zat-zat asing. ketika ada zat asing masuk ke dalam tubuh akan menyebabkan bersirkulasinya *cathecolamine* kemudian menaikkan hormon ephinephrine dan kortisol yang akan meningkatkan total leukosit (Luo *et al.*, 2020; Silitonga & Silitonga, 2017). Terjadinya peningkatan jumlah leukosit menandakan sistem kekebalan tubuh menghasilkan leukosit yang cukup didalam sirkulasi darah untuk melawan patogen. Kenaikan total leukosit merupakan respon alamiah tubuh karena masuknya zat asing seperti infeksi bakteri. Leukosit dan jenis-jenis leukosit berfungsi sebagai pertahanan dari invasi oleh patogen yaitu melalui proses fagositosis dengan cara mengidentifikasi dan menghancurkan sel-sel asing yang muncul di dalam tubuh (Ishimine *et al.*, 2013).

Tabel 1. Efek pemberian ekstrak umbi talas jepang terhadap jumlah leukosit

Kelompok	Jumlah leukosit (sel/mm <sup>3</sup> )		
	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21
KP	5450 ± 314	5680 ± 646 <sup>a</sup>	5900 ± 635 <sup>a</sup>
KN	5620 ± 419	5530 ± 423 <sup>a</sup>	11770 ± 585 <sup>d</sup>
P1	5850 ± 677	6600 ± 763 <sup>b</sup>	10580 ± 800 <sup>c</sup>
P2	6120 ± 400	6820 ± 1784 <sup>b</sup>	9180 ± 819 <sup>b</sup>
P3	6050 ± 509	6920 ± 738 <sup>b</sup>	8350 ± 103 <sup>b</sup>

Keterangan: Angka dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ). KP (kontrol positif) = Na-CMC 0,5%, KN (kontrol negatif) = injeksi *S. aureus* pada hari ke -21, P1, P2, P3 (kelompok perlakuan) masing-masing diinjeksi ekstrak umbi talas jepang dengan dosis berturut-turut 50, 100, dan 200 mg/kg bb dan injeksi *S. aureus* pada hari ke-21.

### Persentase Limfosit

Hasil perhitungan terhadap persentase limfosit (tabel 2) menunjukkan masing-masing kelompok pada hari ke-7 hingga ke-14 persentase limfosit meningkat namun masih dalam batas normal. Nilai normal persentase limfosit dalam darah yakni 55-95% dari total leukosit (Connell *et al.*, 2015). Selanjutnya, terdapat perbedaan signifikan antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan pemberian ekstrak umbi talas jepang, artinya pada perlakuan pemberian ekstrak umbi talas jepang selama 7 hari mulai mampu memberikan efek peningkatan imunitas. Pada hari ke -14 terlihat tidak terdapat perbedaan signifikan diantara masing-masing kelompok, namun pada hari ke-21 terjadi penurunan persentase limfosit pada semua kelompok perlakuan dikarenakan setelah injeksi bakteri *S. aureus*, nilai penurunan terendah terjadi pada kelompok perlakuan dosis rendah (50 mg/kg bb) ekstrak umbi talas jepang, sedangkan kelompok perlakuan yang masih mempunyai persentase limfosit paling tinggi dan memiliki perbedaan signifikan di antara kelompok perlakuan lainnya ( $p < 0,05$ ) di hari ke-21 adalah perlakuan dosis tinggi (200 mg/kg bb) ekstrak umbi talas jepang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan dosis pemberian ekstrak umbi talas jepang dapat mempengaruhi persentase limfosit.

Limfosit berperan dalam respon imun spesifik, baik respon humoral yang dilaksanakan oleh limfosit B maupun seluler yang dilakukan oleh limfosit T. Jumlah limfosit akan meningkat pada inflamasi kronis. Terjadinya peningkatan persentase limfosit mengindikasikan bahwa ekstrak

umbi talas jepang memiliki aktivitas imunostimulator yang memacu proliferasi limfosit, meningkatkan jumlah sel T dan meningkatkan aktivitas IL-2 (King *et al.*, 2018). Hal tersebut salah satunya dipicu oleh kandungan senyawa flavonoid yang dimiliki oleh umbi talas jepang pada dosis yang lebih tinggi, dapat mempengaruhi aktivitas protein tirosin kinase, dimana protein kinase dapat mengkatalisis reaksi fosforilasi seluler yang kemudian akan menghasilkan sinyal proliferasi sel limfosit (Morsink *et al.*, 2020; Bisala *et al.*, 2019). Hal ini sejalan dengan penelitian Kurniawan (2019) terkait skrining senyawa fitokimia pada ekstrak talas jepang menunjukkan adanya kandungan flavonoid yaitu senyawa polifenol yang memiliki fungsi sebagai senyawa antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu integritas membrane sel bakteri. Flavonoid merupakan senyawa fenol yang dapat bersifat koagulator protein (Kurniawan & Kamalia, L., 2017).

Mekanisme kerja sel limfosit ialah sebagai pertahanan imunitas yang melibatkan reaksi perlawanan dalam tubuh terhadap zat asing yang masuk secara molekuler atau selular (Munasir, 2001; Harlis & Akbar, 2022). Sel yang terlibat dalam sistem imun dalam tubuh adalah sel T yang dihasilkan oleh timus dan sel B yang dihasilkan di sumsum tulang belakang. Perkembangan dan aktivitas dari sel T dapat distimulasi dengan cara penambahan suatu immunomodulator. Sel limfosit T *helper* (Th) akan teraktivasi apabila terdapat respon molekul termasuk IFN $\gamma$  yang bisa

mengaktifkan makrofag. Makrofag akan memfagosit antigen dan limfosit T menghasilkan sitokin IFN- $\gamma$  dan TNF- $\alpha$  serta memacu sel natural

killer. Sitokin tersebut dapat menghasilkan nitrit oksida yang akan membunuh antigen (Dutta *et al.*, 2021).

Tabel 2. Efek pemberian ekstrak umbi talas jepang terhadap persentase limfosit

Kelompok	Persentase limfosit (% sel)		
	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke- 21
KP	82,60 $\pm$ 3,20 <sup>a</sup>	81,00 $\pm$ 1,41	79,00 $\pm$ 5,00 <sup>a</sup>
KN	80,00 $\pm$ 1,58 <sup>a</sup>	77,20 $\pm$ 1,30	62,00 $\pm$ 3,72 <sup>b</sup>
P1	85,20 $\pm$ 3,70 <sup>b</sup>	79,00 $\pm$ 4,63	52,80 $\pm$ 13,7 <sup>b</sup>
P2	85,00 $\pm$ 3,53 <sup>b</sup>	78,40 $\pm$ 2,60	61,60 $\pm$ 3,84 <sup>b</sup>
P3	85,00 $\pm$ 3,08 <sup>b</sup>	81,80 $\pm$ 1,48	76,00 $\pm$ 2,34 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ). KP (kontrol positif) = Na-CMC 0,5%, KN (kontrol negatif) = injeksi *S. aureus* pada hari ke -21, P1, P2, P3 (kelompok perlakuan) masing-masing diinjeksi ekstrak umbi talas jepang dengan dosis berturut-turut 50, 100, dan 200 mg/kg bb dan injeksi *S. aureus* pada hari ke-21.

### Persentase Monosit

Berdasarkan hasil perhitungan terhadap persentase monosit (tabel 3) menunjukkan bahwa persentase monosit pada hari ke-21 tidak terdapat perbedaan yang bermakna diantara semua kelompok perlakuan. Namun, terdapat perbedaan signifikan ( $p < 0,05$ ) diantara kelompok kontrol dengan semua kelompok perlakuan ekstrak umbi talas jepang .

Pemberian ekstrak umbi talas jepang pada hari ke-7 menunjukkan pada dosis rendah (50 mg/kg bb) terjadi perbedaan di antara semua kelompok, sedangkan pada hari ke-14 persentase monosit pada kelompok perlakuan dosis rendah (50 mg/kg bb) tidak berbeda nyata dengan kelompok kontrol positif namun berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) dengan kelompok kontrol negatif dan kelompok perlakuan ekstrak umbi talas jepang pada dosis sedang dan tinggi yaitu 100 dan 200 mg/kg bb. Pada hari ke-14 juga terjadi penurunan persentase monosit pada kelompok perlakuan dosis tinggi (200 mg/kg bb), hal ini dimungkinkan pada rentang waktu pemberian ekstrak selama 14 hari masih belum bekerja secara optimal.

Sel monosit berperan sebagai sel yang mampu mengenali, menyerang mikroba, dan menghasilkan sitokin anti inflamasi. Tingginya jumlah monosit dalam darah berperan penting dalam melindungi tubuh dari serangan mikroorganisme (Ernis *et al.*, 2021). Nilai

persentase normal sel monosit di dalam darah yaitu 2-5% dari total leukosit (Connell *et al.*, 2015). Pada penelitian ini digunakan *S. aureus* untuk merangsang respon aktivitas monosit. Monosit merupakan bagian penting dari leukosit yang berkontribusi pada berbagai proses fisiologis dan patologis termasuk fungsi sistem imun bawaan dan adaptif, remodeling, dan perbaikan jaringan (Karlmark *et al.*, 2012; Wattananit *et al.*, 2016). Proses migrasi monosit dari darah menuju ke jaringan ketika tubuh terinfeksi oleh bakteri sangat penting untuk pertahanan inang. Sel monosit yang keluar dari pembuluh darah dan berada pada jaringan disebut sebagai makrofag (Francke *et al.*, 2011)

Ekstrak umbi talas jepang telah diketahui mengandung amilum, protein, vitamin C, B1, B2, B3 dan serat talas mengandung metabolit primer misal karbohidrat, protein, dan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, terpena, flavonoid, saponin, fenol dan glikosida (Bisala *et al.*, 2019). Senyawa golongan flavonoid, saponin, dan terpenoid dapat mempercepat proses re-epitalisasi jaringan epidermis sehingga jaringan yang rusak akan segera tergantikan dengan jaringan yang baru (Wijaya *et al.*, 2014; Solekha *et al.*, 2021). Flavonoid dan terpenoid, dikenal memiliki efek antioksidan untuk menetralkan radikal bebas yang terbentuk akibat paparan sinar UV.

Hasil dari penelitian ini membuktikan bahwa pemberian ekstrak umbi talas jepang dengan variasi dosis dari rendah, sedang, dan tinggi yaitu pada dosis 50, 100, dan 200 mg/kg bb memiliki aktivitas imunostimulan melalui indikator terjadinya peningkatan jumlah sel-sel imun seperti leukosit, monosit, dan limfosit serta mencegah terjadinya suatu respon inflamasi setelah infeksi oleh bakteri *S. aureus*. Berdasarkan penelitian Ladeska (2021) ekstrak umbi talas jepang memiliki aktivitas sebagai antimikroba yang kuat, diduga kandungan flavonoid yang tinggi pada tumbuhan ini berpotensi sebagai antioksidan alami. Senyawa golongan flavonoid mampu meningkatkan sistem imun tubuh dan mampu melawan serangan infeksi virus, bakteri

maupun mikroba lainnya (Gupta & Chavan, 2017; Ngwa et al., 2020).

Respon imun tubuh dipicu oleh masuknya antigen ke dalam tubuh, selanjutnya sel makrofag yang berperan sebagai *Antigen Presenting Cell* (APC) akan menangkap sejumlah kecil antigen dan diekspresikan ke permukaan sel yang dapat dikenali oleh sel limfosit T helper (Munasir, 2001). Mekanisme imunitas ini diperankan oleh sel limfosit T, yang berfungsi sebagai produksi sitokin terutama IFN- $\gamma$ . Selain itu, IFN- $\gamma$  bertugas mengaktivasi makrofag yang merupakan bagian dari sel darah putih (leukosit) untuk menjalankan proses fagositosis terhadap antigen (Harahap et al., 2017).

Tabel 3. Efek pemberian ekstrak umbi talas jepang terhadap persentase monosit

Kelompok	Persentase monosit (% sel)		
	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke- 21
KP	2,40 $\pm$ 0,54 <sup>a</sup>	2,80 $\pm$ 0,44 <sup>a</sup>	2,60 $\pm$ 0,54 <sup>b</sup>
KN	2,20 $\pm$ 0,44 <sup>a</sup>	2,00 $\pm$ 0,70 <sup>b</sup>	2,80 $\pm$ 0,44 <sup>b</sup>
P1	3,20 $\pm$ 0,83 <sup>b</sup>	3,40 $\pm$ 1,14 <sup>a</sup>	3,20 $\pm$ 1,30 <sup>a</sup>
P2	1,80 $\pm$ 0,44 <sup>a</sup>	2,20 $\pm$ 0,44 <sup>b</sup>	3,40 $\pm$ 0,54 <sup>a</sup>
P3	2,20 $\pm$ 0,44 <sup>a</sup>	1,80 $\pm$ 0,44 <sup>b</sup>	4,20 $\pm$ 0,83 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ). KP (kontrol positif) = Na-CMC 0,5%, KN (kontrol negatif) = injeksi *S. aureus* pada hari ke -21, P1, P2, P3 (kelompok perlakuan) masing-masing diinjeksi ekstrak umbi talas jepang dengan dosis berturut-turut 50, 100, dan 200 mg/kg bb dan injeksi *S. aureus* pada hari ke-21.

## KESIMPULAN

Ekstrak umbi talas jepang berpotensi dapat meningkatkan nilai total leukosit, persentase limfosit dan monosit baik sebelum maupun sesudah injeksi bakteri *S. aureus*. Dosis yang optimal bekerja sebagai imunostimulan yaitu pada dosis tinggi ekstrak umbi talas jepang.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh tim yang telah ikut andil dalam menyelesaikan penelitian ini serta pemberi hibah Kemdikbud Ristek Dikti No. 2489/E2/KM.05.01/2022.

## DAFTAR PUSTAKA

Alkandahri, M. Y., Subarnas, A., & Berbudi, A.

(2020). Review : Aktivitas Immunomodulator Tanaman Sambilo (Andrographis paniculata Nees). *Farmaka*, 16(1), 16–21.

Bisala, F. K., Ya'la, U. F., & T, D. (2019). Uji Efek Antidiabetes Etanol Daun Talas Pada Tikus Putih Jantan Hiperkolesterolemia-Diabetes. *Farmakologi Jurnal Farmasi*, XVI(1), 13–24.

Connell, K. E. O., Mikkola, A. M., Stepanek, A. M., Vernet, A., Hall, C. D., Sun, C. C., Yildirim, E., Staropoli, J. F., Lee, J. T., & Brown, D. E. (2015). Practical Murine Hematopathology : A Comparative Review and Implications for Research. *Comparative Medicine*, 65(2), 96–113.

Considine, M. J., Diaz-vivancos, P., Kerchev, P., Signorelli, S., Agudelo-romero, P., Gibbs, D. J., & Foyer, C. H. (2017). Learning To Breathe : Developmental Phase Transitions in Oxygen Status. *Trends in Plant Science*, 22(2), 140–153.

- <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2016.11.013>  
Dutta, S., Mishra, S. P., & Sahu, A. K. (2021). Hepatocytes and Their Role in Metabolism. In *IntechOpen* (pp. 1–16).
- Eljebbawi, A., Rondo, C., Estevez, M., & Dunand, C. (2021). Highlighting Reactive Oxygen Species as Multitaskers in Root Development. *Science*, 24, 1–23. <https://doi.org/10.1016/j.isci.2020.101978>
- Ernis, Gustria; Notriawan, Doni; Fitriani, Dyah; Yunita, Elvira; Cantika, I. (2021). Uji In Vitro Aktivitas Imunomodulator Minyak Atsiri Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*) Terhadap Proliferasi Sel Limfosit Mencit. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 4(2), 129–135.
- Fakriah, Kurniasihm Andriana, dan Rosyidi (2019). Sosialisasi Bahaya Radikal Bebas dan Fungsi Antioksidan Alami Bagi Kesehatan. *Jurnal Vokasi*, 3(1), 1–7.
- Forrester, S. J., Kikuchi, D. S., Hernandez, M. S., Xu, Q., & Griendling, K. K. (2018). Reactive Oxygen Species in Metabolic and Inflammatory Signaling. *Circulation Research*, 122(6), 877–902. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.117.311401>
- Francke, A., Herold, J., Weinert, S., Strasser, R. H., Braun-dullaes, R. C., & Cells, D. (2011). Generation of Mature Murine Monocytes from Heterogeneous Bone Marrow and Description of Their Properties. *Journal of Histochemistry & Cytochemistry*, 68(9), 813–825. <https://doi.org/10.1369/0022155411416007>
- Gumantan, A., Mahfud, I., Yuliandra, R., & Indonesia, U. T. (2020). Pemberlakuan New Normal dan Pengetahuan. *Sport Science & Education Journal*, 1(2), 18–27.
- Guo, Z., Xu, H., Xu, L., Wang, S., Zhang, X., & E-mail, C. (2016). In Vivo And In Vitro Immunomodulatory And Anti-Inflammatory Effects Of Total Flavonoids Of Astragalus. *Afr J Tradit Complement Altern Med*, 13(4), 60–73. <https://doi.org/10.21010/ajtcam.v13i4.10>
- Gupta, A., & Chavan, R. N. (2017). Immunosuppressive and Cytotoxic Potential of Flavonoids from Medicinal Plants: Preliminary Investigation for Anticancer Activity. *International Journal of Immunotherapy and Cancer Research*, 3(1), 7–11.
- Harahap, N. S., Pahutar, U. P., & Pendahuluan, A. (2017). Pengaruh Aktifitas Fisik Aerobik dan Anaerobik Terhadap Jumlah Leukosit pada Mahasiswa Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Medan. *Jurnal Ilmiah Ilmu Keolahragaan*, 1, 96–104.
- Harlis, W. O., & Akbar, M. D. (2022). The Effectiveness of Taro Leaf Stalk ( *Colocasia esculenta* L .) Ointment Extract on Burn Wound Healing in mice ( *Mus musculus* L .). *International Conference on Religion, Science and Education*, 553–560.
- Ishimine, N., Honda, T., Yoshizawa, A., Kawasaki, K., Sugano, M., Kobayashi, Y., & Matsumoto, T. (2013). Combination of White Blood Cell Count and Left Shift Level Real-time Reflects a Course of Bacterial Infection. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 27(5), 407–411. <https://doi.org/10.1002/jcla.21619>
- Karlmarm, K., Tacke, F., & Dunay, I. (2012). Monocytes in Health and Disease — Minireview. *European Journal of Microbiology and Immunology*, 2(2), 97–102. <https://doi.org/10.1556/eujmi.2.2012.2.1>
- King, W., Toler, K., & Woodell-may, J. (2018). Role of White Blood Cells in Blood- and Bone Marrow-Based Autologous Therapies. *BioMed Research International*, 2018.
- Kurniawan & Kamalia, L. (2017). Pemberian Gel Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) dapat Mempercepat Proses Penyembuhan Luka Bakar pada Mencit. *SyifaMEDIKA:Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 8 (1), 30–36. <http://journal.fkumpalembang.ac.id/index.php/syifamedika/article/view/94>
- Kusumawati, N. F., Widiyani, T., & Listyawati, S. (2022). The Effect of Electric Cigarette Exposure to Hematological Profile of *Rattus norvegicus*. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 7(2), 75–82.
- Labola, Yostan A.; Puspita, D. (2017). Peran Antioksidan Karotenoid Penangkal Radikal Bebas Penyebab Berbagai Penyakit. *Majalah Farmasetika*, 2(2), 12–17.
- Luo, J., Chen, C., & Li, Q. (2020). White Blood Cell Counting at Point-of-Care Testing: A review. *Electrophoresis*, 41(16–17), 1450–1468. <https://doi.org/10.1002/elps.202000029>
- Maryani & Rosdiana. (2020). Peranan Imunostimulan Akar Kuning *Arcangelisia Flava* Merr pada Gambaran Aktivasi Sistem Imun Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 8(1), 22–36.
- Masson, N., Keeley, T. P., Giuntoli, B., White, M. D., Puerta, M. L., Perata, P., Hopkinson, R.

- J., Flashman, E., Licausi, F., & Ratcliffe, P. J. (2019). Conserved N-terminal cysteine dioxygenases transduce responses to hypoxia in animals and plants. *Sciences*, 365 (5), 65-69.
- Morsink, M. A. J., Willemsen, N. G. A., Leijten, J., Bansal, R., & Shin, S. R. (2020). Immune Organs and Immune Cells on a Chip: An Overview of Biomedical Applications. *Micromachines*, 17, 1-25.
- Munasir, Z. (2001). Respons Imun Terhadap Infeksi Bakteri. *Sari Pediatri*, 2(4), 193-197.
- Ngwa, W., Kumar, R., Thompson, D., Lyster, W., Moore, R., Reid, T., Lowe, H., & Toyang, N. (2020). Potential of Flavonoid-Inspired Phytomedicines against COVID-19. *Molecules*, 25(11), 1-10.
- Nimse, S. B., & Pal, D. (2015). Free Radicals, Natural Antioxidants, and their Reaction Mechanisms. *RSC Advances*, 5(35), 27986-28006. <https://doi.org/10.1039/c4ra13315c>
- Setiyowati, P. A. I. (2020). Efek Pericarpium Manggis ( *Garcinia mangostana* L .) Terhadap Protein Spermatozoa Epididimal Mencit Setelah Dipapar 2- Methoxyethanol. Setiyowati Putri Ayu I: Efek Pericarpium Manggis ( *Garcinia mangostana* L .) Terhadap Protein Spermatozoa Epididimal Mencit. *BEST Journal (Biology Education Science & Technology)*, 3(2), 69-77.
- Setiyowati, P. A. I., Solekha, R., Negara, S. B. S. M. K., & Rosalina, R. (2021). Immunomodulator Effect of Lemongrass Extract (*Cymbopogon nardus* L.) to Increase Immune Cells as a Precaution Against SARS-CoV-2. *Biomolecular and Health Science Journal*, 4(2), 73. <https://doi.org/10.20473/bhsj.v4i2.26619>
- Silitonga, M., & Silitonga, P. M. (2017). Haematological profile of rats (*Rattus norvegicus*) induced BCG and Provided Leaf Extract of *Plectranthus amboinicus* Lour Spreng). *AIP Conference Proceedings*, 1868(2017). <https://doi.org/10.1063/1.4995200>
- Solekha, R., Ayu, P., Setiyowati, I., Nugraha, D. A., & Alifia, K. (2021). Uji Ketahanan Dan Total Alkaloid Tembakau ( *Nicotiana tabaccum* ) Setelah Infeksi *Ralstolnia solanacearum*. *BEST Journal (Biology Education Science & Technology)*, 4(1), 19-24.
- Wattanant, S., Tornero, D., Graubardt, N., Memanishvili, T., Monni, E., Tatarishvili, J., Miskinyte, G., Ge, R., Ahlenius, H., Lindvall, O., Schwartz, M., & Kokaia, Z. (2016). Monocyte-derived acrophages Contribute to Spontaneous ong-term Functional Recovery after Stroke in Mice. *Journal of Neuroscience*, 36(15), 4182-4195. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.4317-15.2016>
- Wijaya, B. A., Citraningtyas, G., & Wehantouw, F. (2014). Potensi Ekstrak Etanol Tangkai Daun Talas ( *Colocasia esculenta* [ L ] ) Sebagai Alternatif Obat Luka Pada Kulit Kelinci ( *Oryctolagus cuniculus* ). *Pharmacon*, 3(3).