

BUKTI KORESPONDENSI ARTIKEL
DI JURNAL NASIONAL TERAKREDITASI

Judul artikel : AKTIVITAS IMUNOMODULATOR REGIMEN ISOLAT MANGOSTIN,
KURKUMINOID, PIPERIN, METIL SINAMAT DAN VITAMIN C
DENGAN METODE *CARBON CLEREANCE*

Jurnal : Insan Farmasi Indonesia (Sinta 4)

Penulis : Novi Irwan Fauzi, **Irma Erika Herawati***, Nia Kurnia Sari, Muhammad
Hilmi Fathurrahman, Adang Firmansyah, Rival Ferdiansyah, Pupung Ismayadi

No	Perihal	Tanggal
1	Bukti submit manuskrip dan manuskrip yang disubmit	25 September 2024
2	Bukti review manuskrip	14 Desember 2024
3	Bukti perbaikan manuskrip	17 Desember 2024
4	Bukti manuskrip diterima	29 Desember 2024
5	Artikel terbit	30 Desember 2024

- 1. Bukti submit manuskrip dan draft manuskrip yang disubmit
(25 September 2024)**

- 72

Compose
- Mail

Inbox 72

Starred

Snoozed

Sent

Drafts

More
- Chat
- Meet
- Labels

6 of 20

✕

🖨️

🔗

Submission Acknowledgement External Inbox x



chief editor <jifi@stikes-isfi.ac.id>

to me

Wed, Sep 25, 2024, 12:14 PM

Dr. apt. Irma Erika Herawati, M.Si :

Thank you for submitting the manuscript, "AKTIVITAS IMUNOMODULATOR REGIMEN ISOLAT MANGOSTIN, KURKUMINOID, PIPERIN, METIL SINAMAT DAN VITAMIN C DENGAN METODE CARBON CLEREANCE" to Jurnal Insan Farmasi Indonesia. With the online journal management system that we are using, you will be able to track its progress through the editorial process by logging in to the journal web site:

Submission URL: <https://e-jurnal.stikes-isfi.ac.id/index.php/JIFI/authorDashboard/submission/2247>

Username: irmandap

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

The following message is being delivered on behalf of Jurnal Insan Farmasi Indonesia. _____



Irma Erika Herawati

to chief

11:21AM (0 minutes ago)

dear editor JIFI

Sy ingin bertanya,apakah ojs JIFI sedang ada kendala?
Sy mencoba untuk masuk tp alamat web tidak ditemukan

Terima kasih
[Dr. apt. Irma Erika Herawati](#) | [Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia](#)

Message sent

https://mail.google.com/mail/u/0/#search/jifi/FMfcgzQXJQLZmrQtJKnrZWcxVLQPxWZC

1/1

2247 / Fauzi et al. / AKTIVITAS IMUNOMODULATOR REGIMEN ISOLAT MANGOSTIN, KURKU

Library

Workflow

Publication

Submission

Review

Copyediting

Production

Submission Files

Q Search

▶  7433 [JIFI-Irma.docx](#)

September 24, 2024

Article Text

Download All Files

Pre-Review Discussions

Add discussion

Name	From	Last Reply	Replies	Closed
No Items				

AKTIVITAS IMUNOMODULATOR REGIMEN ISOLAT MANGOSTIN, KURKUMINOID, PIPERIN, METIL SINAMAT DAN VITAMIN C DENGAN METODE *CARBON CLEREANCE*

Novi Irwan Fauzi¹, Irma Erika Herawati^{1*}, Nia Kurnia Sari¹, Muhammad Hilmi Fathurrahman¹, Adang Firmansyah², Rival Ferdiansyah², Pupung Ismayadi²

¹Program Studi Pendidikan Profesi Apoteker, Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

²Program Studi Sarjana Farmasi, Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

*Email: irmaerika@stfi.ac.id

ABSTRAK

Regimentasi bahan uji yang terdiri dari isolat mangostin, kurkuminoid, piperin, metil sinamat, dan vitamin C dikombinasikan untuk tujuan membantu meningkatkan daya tahan tubuh (imunostimulan). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas imunostimulan regimen isolat mangostin, kurkuminoid, piperin, metil sinamat dan vitamin C serta potensinya dibandingkan dengan produk serupa dengan klaim peningkatan daya tahan tubuh yang telah memperoleh izin edar. Penelitian ini merupakan penelitian true experimental dengan rancangan acak lengkap (RAL). Uji aktivitas imunostimulan dilakukan dengan menggunakan metode carbon clearance. Secara acak 30 ekor tikus jantan galur Wistar dibagi menjadi 5 kelompok yaitu kelompok kontrol normal, kontrol obat pembanding, serta kelompok dosis I, II dan III dimana regimentasi bahan uji diberikan dengan dosis berturut-turut 7,2; 72; 720 mg/kg. Perlakuan diberikan selama 6 hari, kemudian suspensi karbon dosis 0,5 mL/BB diberikan secara intra vena. Cuplikan darah dari vena ekor pada menit ke 5, 10, dan 15 dilakukan pengukuran absorbansi dengan menggunakan spektrofotometer Uv-Vis pada panjang gelombang 650 nm. Konstanta fagositosis dan Indeks Fagositosis (IF) ditetapkan untuk menilai aktivitas imunostimulan. Konstanta fagositosis pada regimentasi bahan uji menunjukkan pola yang lebih cepat dalam mengeliminasi karbon dibandingkan kelompok kontrol normal dan obat pembanding. Regimentasi bahan uji juga memiliki nilai IF > 1,5 yang merupakan kategori imunostimulan kuat. Potensi aktivitas imunostimulan regimentasi isolat mangostin, kurkuminoid, piperin, metil sinamat, dan vitamin C hampir dua kali lipat lebih baik dibandingkan obat pembanding yang digunakan pada penelitian ini.

Kata Kunci: Mangostin, Kurkuminoid, Piperin, Metil Sinamat, Imunostimulan.

ABSTRACT

The regimen of test materials consisting of mangostin isolate, curcuminoid, piperine, methyl cinnamate, and vitamin C is combined to help increase body immunity (immunostimulant). This study aims to determine the immunostimulant activity of the regimen of mangostin isolate, curcuminoid, piperine, methyl cinnamate and vitamin C and its potential compared to similar products with claims of increasing body immunity that have obtained marketing authorization. This study is a true experimental study with a completely randomized design (CRD). Immunostimulant activity testing was carried out using the carbon clearance method. 30 male Wistar rats were randomly divided into 5 groups, namely the normal control group, the comparison drug control, and dose groups I, II and III where the regimen of the test material was given at consecutive doses of 7.2; 72; 720 mg /kg respectively. The treatment was given for 6 days, then a carbon suspension dose of 0.5 mL / BW was given intravenously. Blood samples from the tail vein at 5, 10, and 15 minutes were measured for absorbance using a UV-Vis spectrophotometer at a wavelength of 650 nm. Phagocytosis constant and Phagocytosis Index (IF) were determined to assess immunostimulant activity. The phagocytosis constant in the regimentation of the test material showed a faster pattern in eliminating carbon compared to the normal control group and the reference drug. The regimentation of the test material also had an IF value > 1.5 which is a strong immunostimulant category. The potential immunostimulant activity of the regimentation of mangostin isolates, curcuminoids, piperine, methyl cinnamate, and vitamin C was almost two times better than the reference drug used in this study.

Keywords: mangostin, curcuminoid, piperine, methyl cinnamate, immunostimulant.

PENDAHULUAN

Imunomodulator adalah suatu senyawa yang dapat mempengaruhi kualitas dan intensitas dari respon imun. Pengaruh imunomodulator pada sistem imun diantaranya dapat meningkatkan sistem imun dengan cara menstimulasinya (immunostimulant), memperbaiki fungsi sistem imun (immunorestitution) atau menekan/menormalkan reaksi imun yang tidak normal (immunosupressant) (Subowo, 2009). Jadi, kualitas dan intensitas sistem imun dapat ditingkatkan dengan pemberian suatu senyawa yang memiliki aktivitas immunostimulan (Gombart, Pierre dan Maggini, 2020). Sehingga dapat digunakan sebagai terapi tambahan pada penyakit yang disebabkan oleh gangguan terhadap respon imun seperti imunodefisiensi infeksi dan juga sebagai pencegahan terhadap penyakit yang disebabkan oleh infeksi dengan meningkatkan daya tahan tubuh (Dillasamola et al., 2021). Beberapa isolat yang terkandung di dalam tanaman yang potensial digunakan sebagai immunostimulan diantaranya kurkuminoid, mangostin, dan piperin.

Potensi kurkumin sebagai immunostimulan dalam meningkatkan daya tahan tubuh didapat dari hasil review literatur dari Srivastava *et al.*, (2011) mengenai aktivitas imunomodulator dan efek terapi kurkumin menyebutkan bahwa dengan dosis 40 mg/kg kurkumin menunjukkan aktivitas imunomodulator dengan mempengaruhi aktivitas sel-sel fagositik, sel T dan sel B.

Potensi mangostin dalam meningkatkan daya tahan tubuh telah dilaporkan oleh Devina (2016) yang melaporkan bahwa pemberian α -mangostin 10 mg per oral selama 6 hari pada hewan uji merupakan dosis paling efektif sebagai immunostimulan. Penelitian uji aktivitas imunomodulator α -mangostin dengan metode carbon clarence dengan parameter indeks fagositosis (IF) sebagai indikator peningkat daya tahan tubuh. Hasilnya menunjukkan bahwa pemberian α -mangostin dosis 10 mg per oral pada hewan uji menghasilkan nilai IF > 1. Hal ini dapat disimpulkan bahwa α -mangostin menunjukkan aktivitas immunostimulan.

Metil sinamat merupakan

minyak atsiri terbanyak yang didapat dari lengkuas, yaitu hampir 48% (Azzahra, Utami dan Nurhartadi, 2013). Manfaat minyak atsiri dari dari lengkuas yaitu dapat digunakan sebagai pengobatan pada kulit /antioksidan (Sukardi *et al.*, 2021). Sementara vitamin C merupakan vitamin yang larut air dan memiliki fungsi untuk perlindungan terhadap infeksi dan serangan radikal bebas (Sari *et al.*, 2024).

Pada penelitian ini dilakukan regimentasi dari mangostin, kurkuminoid, piperin, metil sinamat, dan vitamin C, selanjutnya diberi nama Jet20, yang dikombinasikan sehingga memiliki tujuan untuk memperoleh aktivitas imunostimulan dengan potensi kuat karena masing-masing senyawa aktif yang saling mendukung dalam aktivitas tersebut sehingga diharapkan memberikan efek sinergis dalam meningkatkan daya tahan tubuh.

Keamanan penggunaan dari regimentasi ini, telah dilakukan penelitian uji toksistas akut yang menunjukkan bahwa nilai LD₅₀ adalah > 5000 mg/kg yang berdasarkan kategori toksisitas menurut *Generally Recognized as Safe* (GRAS) termasuk

ke dalam kategori praktis tidak toksik. Sehingga regimentasi ini aman digunakan karena, pertama dosis penggunaannya jauh lebih kecil dibandingkan dengan nilai LD₅₀ nya (dosis pada uji toksistas akut ini 5000 mg/kg. Yang kedua pada penggunaan dengan dosis 5000 mg/kg hanya ditemukan tanda toksisitas pada tingkat jaringan dengan derajat kerusakan ringan yang cenderung bersifat reversibel (Sari *et al.*, 2024).

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian *true experimental* dengan rancangan acak lengkap (RAL).

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas yang biasa digunakan di laboratorium farmakologi, seperti erlenmeyer, *beaker glass*, labu ukur, pipet, dsb. Untuk mengukur bersihan karbon yang terkandung pada hewan uji dilakukan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-1800®).

Bahan Kimia

Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah regimentasi

bahan uji yang terdiri dari isolat mangostin 20 mg, kurkuminoid 6 mg, piperin 2 mg, metil sinamat 2 mg, dan vitamin C 50 mg, Imboost® sirup (Soho), Chinese Ink® (Yamura), Asam asetat 1%, Aquadest, Na-CMC (Brataco®). Pereaksi yang digunakan merupakan pereaksi teknis.

Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan pada penelitian adalah tikus jantan sehat galur Wistar dengan bobot 200 – 250 gram, sebanyak 30 ekor yang dibagi menjadi 5 kelompok uji.

Prosedur Penelitian

Prosedur/tindakan yang dilakukan terhadap hewan uji pada penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan, Universitas Padjadjaran, dengan nomor etik: 756/UN6.KEP/EC/2022.

Secara acak 30 ekor tikus jantan galur Wistar dibagi menjadi 5 kelompok, seperti yang tercantum pada tabel 1. Perlakuan (pemberian bahan uji) diberikan selama 6 hari.

Tabel 1. Kelompok Perlakuan terhadap Hewan Uji

No	Kelompok Perlakuan
1	Kontrol Normal (Na-CMC 0,5%)

- 2 Kontrol Positif/Pembanding (Imboost® sirup) (3x5mL)
- 3 Regimen Jet20 Dosis I (7,2 mg/kgBB)
- 4 Regimen Jet20 Dosis II (72 mg/kgBB)
- 5 Regimen Jet20 Dosis III (720 mg/kgBB)

Setelah pemberian perlakuan selama 6 hari, suspensi karbon dengan dosis 0,5 mL/BB diberikan secara intra vena. Cuplikan darah diambil sebanyak 20 µL dari vena ekor pada menit ke 5, 10, dan 15. Sampel cuplikan darah dilisiskan menggunakan asam asetat 1% sebanyak 4 mL, kemudian dilakukan pengukuran absorbansi dengan menggunakan spektrofotometer Uv-Vis pada panjang gelombang 650 nm. Konstanta fagositosis (k) dihitung dengan rumus:

$$k = \frac{\ln A(n) - \ln A(n-1)}{t(n) - t(n-1)}$$

Keterangan:

k = konstanta fagositosis

A = Absorbansi

t = waktu

n= periode waktu pengambilan cuplikan

Indeks fagositosis (IF) dihitung dengan membandingkan konstanta

fagositosis kelompok perlakuan yang diberikan obat pembanding atau regimentasi bahan uji dengan kelompok kontrol normal (Dillasamola *et al.*, 2021).

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan analisis varian satu jalan (ANOVA) dan uji lanjutan dengan analisis *Least Significant Different* (LSD) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dengan taraf kepercayaan 95% menggunakan software SPSS 16.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada uji aktivitas imunostimulan dengan menggunakan metode carbon clereance, karbon yang diberikan kepada hewan uji berperan sebagai antigen yang akan merespon sistem imun untuk bereaksi. Dari segi keamanan dan efektivitas pada penggunaannya sebagai antigen, karbon memiliki ukuran partikel yang kecil sehingga tidak akan menyebabkan penyumbatan pada pembuluh darah saat diberikan melalui rute intravena dan karbon memiliki stabilitas yang baik sehingga pengukuran absorbansi karbon yang dilakukan dapat memperoleh hasil yang baik (Aldi, Oktavia dan Yenni, 2016).

Desain penelitian uji aktivitas imunostimulan regimen isolat mangostin, kurkuminoid, piperin, metil sinamat dan vitamin C (Jet20) dengan metode carbon clereance dirancang dengan tujuan untuk mengetahui apakah regimentasi ini memiliki aktivitas imunostimulan pada beberapa dosis uji yang diberikan serta mengkaji potensi aktivitasnya tersebut dengan cara membandingkan hasil-hasil pengujian yang diperoleh dengan kelompok kontrol.

Bahan uji diberikan 1 kali sehari selama 6 hari untuk memastikan onset aktivitas farmakologi bahan uji sudah tercapai. Kemudian pada hari ke 7 suspensi karbon (berperan sebagai antigen) diberikan secara intravena untuk merespon sistem imun bereaksi. Reaksi sistem imun dinilai melalui kecepatan eliminasi karbon di dalam darah. Untuk itu dilakukan pengukuran absorbansi karbon di dalam darah hewan uji pada menit ke 5, 10 dan 15 menggunakan instrumen spektrofotometer. Kecepatan eliminasi karbon dihitung dengan menggunakan metode analisis kinetika linier dan dinyatakan sebagai nilai konstanta fagositosis (k). Periode sampling yang digunakan untuk

menetapkan nilai k pada analisis kinetika linier adalah waktu ketika telah terjadi kesetimbangan kadar karbon di dalam tubuh. Oleh karena itu, periode waktu yang digunakan pada penelitian ini adalah dimenit ke 10 dan 15. Berikut hasil pengukuran absorbansi karbon dan konstanta fagositosis pada masing-masing kelompok uji yang ditunjukkan pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Absorbansi dan Penetapan Konstanta Fagositosis pada Kelompok Uji

Kelompok Perlakuan	Absorbansi Menit Ke			Konstanta Fagositosis (k) $\pm$ SD
	5	10	15	
Kontrol Normal	$0,26 \pm 0,20$	$0,27 \pm 0,14$	$0,26 \pm 0,12$	$0,03 \pm 0,29$
Kontrol Positif/Obat Pembanding	$0,24 \pm 0,20$	$0,36 \pm 0,15$	$0,33 \pm 0,24$	$-0,05 \pm 0,11$
Regimen Jet20 Dosis I (7,2 mg/kg)	$0,18 \pm 0,15$	$0,20 \pm 0,13$	$0,16 \pm 0,14$	$-0,09 \pm 0,25$
Regimen Jet20 Dosis II (72 mg/kg)	$0,19 \pm 0,11$	$0,23 \pm 0,10$	$0,17 \pm 0,11$	$-0,07 \pm 0,20$
Regimen Jet20 Dosis III (720 mg/kg)	$0,26 \pm 0,07$	$0,23 \pm 0,11$	$0,14 \pm 0,10$	$-0,11 \pm 0,17$

Keterangan: $n=3$

— = adanya eliminasi karbon

Berdasarkan tabel 2, nilai konstanta fagositosis yang merepresentasikan laju eliminasi karbon berperan sebagai antigen menunjukkan bahwa pada masing-masing kelompok yang diberikan bahan uji baik obat pembanding maupun regimentasi bahan uji

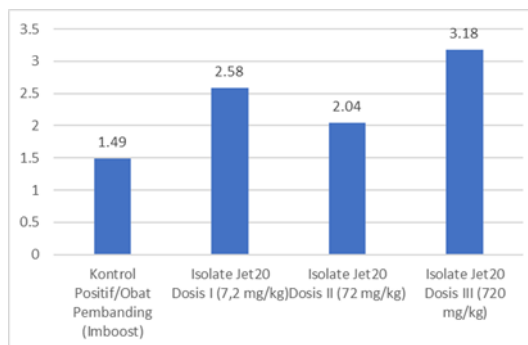
memiliki pola nilai yang lebih cepat dibandingkan kelompok kontrol normal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua bahan uji mampu mempengaruhi sistem imun atau dapat disimpulkan menunjukkan aktivitas imunomodulator. Nilai konstanta fagositosis regimentasi bahan uji pada semua kelompok dosis lebih tinggi dibandingkan obat pembanding.

Untuk mengetahui pengaruh aktivitas imunomodulator dari kedua bahan uji, perlu dilakukan penetapan Indeks Fagositosis (IF) apakah pengaruh aktivitasnya

menstimulasi/meningkatkan sistem imun (imunostimulan) atau menekan/menormalkan kembali respon imun yang berlebihan (imunosupresan).

Menurut Wagner, apabila nilai indeks fagositosis < 1 artinya menunjukkan efek imunosupresan, indeks fagositosis antara 1 sampai 1,5 menunjukkan efek imunostimulan sedang (moderat), nilai indeks fagositosis $> 1,5$ menunjukkan efek imunostimulan kuat. Nilai indeks fagositosis diperoleh dari perbandingan konstanta fagositosis kelompok yang diberikan bahan uji terhadap kelompok normal. Berikut

hasil penetapan nilai indeks fagositosis pada masing-masing kelompok yang diberikan bahan uji (obat pembanding dan regimentasi bahan uji pada tiap kelompok dosis) yang disajikan dalam gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Nilai Indeks Fagositosis Pada Kontrol Pembanding dan Regimentasi Bahan Uji

Berdasarkan grafik pada gambar 1 di atas, kelompok obat pembanding maupun regimentasi bahan uji menunjukkan aktivitas imunostimulan. Senyawa yang bertanggung jawab terhadap aktivitas imunostimulan pada obat pembanding yaitu Echinacea yang telah diketahui dapat memodulasi sistem imun tubuh melalui penghambatan enzim hyaluronidase yang berfungsi untuk mencegah penyebaran infeksi, menghambat enzim siklooksigenase dan lipooksigenase sebagai antiinflamasi, dan mengaktivasi

fibroblast yang salah satu fungsinya adalah untuk mempercepat penyembuhan luka (Hartini et al., 2013; Palumpun, Wiraguna dan Pangkahila, 2017; Nugroho, Adianto dan Patria, 2020). Sedangkan pada regimentasi bahan uji adalah kurkumin, mangostin dan piperin. Aktivitas imunostimulan dari ketiga senyawa aktif tersebut dapat terjadi melalui stimulasi proses maturasi organ-organ pada sistem imun seperti timus dan limpa, stimulasi produksi dan maturasi sel-sel imun, stimulasi aktivitas sel-sel fagositik dan sel-sel imun lainnya (Srivastava et al., 2011).

Berdasarkan hasil penelitian bahwa regimentasi yang diberikan, Jet20 dosis I, II, maupun III menunjukkan aktivitas imunostimulan yang kuat. Tetapi dilihat dari hasil statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap semua perlakuan yang diberikan, baik itu terhadap kontrol pembanding, maupun terhadap kontrol normal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa regimentasi yang terdiri dari isolat mangostin 20 mg, kurkuminoid 6 mg, piperin 2 mg,

metil sinamat 2 mg, dan vitamin C 50 mg (Jet20) yang diberikan pada dosis I (7,2mg/kg); II (72mg /kg); dan III (720 mg/kg) menunjukkan aktivitas imunostimulan yang tergolong imunostimulan kuat.

PENDANAAN

Penulis mengucapkan terimakasih kepada PT. Sahabat Sejati Sejahtera Farma (PT. S3F) yang telah memberikan dukungan finansial sehingga dapat terlaksananya penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia (STFI) Bandung yang telah memberikan dukungan serta memfasilitasi dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Aldi, Y., Oktavia, S. dan Yenni, S. (2016) 'Uji efek imunomodulator dari ekstrak daun manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan metode carbon clearance dan menghitung jumlah sel leukosit pada mencit putih jantan', *Jurnal Farmasi Higea*, 8(1), pp. 20–3.

Azzahra, F.A., Utami, R. dan Nurhartadi, E. (2013) 'Pengaruh penambahan minyak atsiri lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) pada edible coating terhadap stabilitas pH dan warna fillet ikan patin selama penyimpanan suhu beku', *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(4).

Devina, Y. (2016) Uji Efek Imunomodulator Dari Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Dan a-Mangostin dengan Metode Carbon Clearance dan Perhitungan Jumlah Sel Leukosit Total. Universitas Andalas.

Dillasamola, D. et al. (2021) 'Immunomodulator Effect Test of Sungkai Leaves (*Peronema canescens* Jack.) Ethanol Extract Using Carbon Clearance Method', in *Proceedings of the 2nd International Conference on Contemporary Science and Clinical Pharmacy 2021*. Available at: <https://doi.org/10.2991/ahsr.k.211105.001>.

Gombart, A.F., Pierre, A. dan Maggini, S. (2020) 'A Review of Micronutrients and the Immune System—Working in Harmony to Reduce the Risk of Infection', *Nutrients*, 12(1),

p. 236. Available at:
<https://doi.org/10.3390/nu12010236>.

at:
<https://doi.org/10.46542/pe.2024.242.158162>.

Hartini, Y.S. et al. (2013) 'Uji aktivitas fagositosis makrofag fraksi-fraksi dari ekstrak metanol daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) secara in vitro', *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 11(2), pp. 108–115.

Srivastava, R.M. et al. (2011) 'Immunomodulatory and therapeutic activity of curcumin', *International Immunopharmacology*, 11(3), pp. 331–341. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2010.08.014>.

Nugroho, A.A., Adianto, C. dan Patria, Y. (2020) 'Nano-Androcerum: Inovasi wound healinggel dari nanopartikel daun binahong dan kayu manis pada luka kronis', *Berkala Ilmiah Mahasiswa Farmasi Indonesia*, 7(1), pp. 026–042.

Subowo (2009) *Immunology*. Jakarta: CV Sagung Seto.

Palumpun, E.F., Wiraguna, A.A. dan Pangkahila, W. (2017) 'Pemberian ekstrak daun sirih (*Piper betle*) secara topikal meningkatkan ketebalan epidermis, jumlah fibroblas, dan jumlah kolagen dalam proses penyembuhan luka pada tikus jantan galur Wistar (*Rattus norvegicus*)', *eBiomedik*, 5(1).

Sukardi et al. (2021) 'Ekstraksi minyak atsiri rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata*, K.Schum.) metode destilasi uap dan air', *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 13(1), pp. 19–28. Available at: <https://doi.org/10.35891/tp.v13i1.2741>.

Sari, N.K. et al. (2024) 'Acute toxicity test of tablets containing α -mangosteen, piperine, curcumin, methyl cinnamate and vitamin C in female wistar rats', *Pharmacy Education*, 24(2), pp. 158–162. Available

2. Bukti review manuskrip (14 Desember 2024)

Notifications

×

Editor Decision

2024-12-14 06:57 AM

Irma Erika Herawati, Novi Irwan Fauzi, Nia Kurnia Sari, Muhammad Hilmi Fathurrahman, Adang Firmansyah, Rival Ferdiansyah, Pupung Ismayadi:

We have reached a decision regarding your submission to {\${contextName}}, "AKTIVITAS IMUNOMODULATOR REGIMEN ISOLAT MANGOSTIN, KURKUMINOID, PIPERIN, METIL SINAMAT DAN VITAMIN C DENGAN METODE CARBON CLEREANCE".

Our decision is: Revisions Required

Notifications

Editor Decision	2024-11-14 03:32 AM
Editor Decision	2024-12-14 06:57 AM
Editor Decision	2024-12-29 05:34 AM
Editor Decision	2024-12-30 01:58 AM

Reviewer's Attachments

Q Search

No Files

Revisions

▲ Search

Upload File

69

Compose

Mail

Inbox69

Starred

Snoozed

Sent

Drafts

More

Chat

Meet

Labels

6 of 15

✕

🖨

🔗

Permintaan revisi artikel

External

Inbox ✕



Eka Kumalasari

ekakumalasari260989@gmail.com via spamexpertfilter.idcloudhosting.com

to me

Dec 14, 2024, 1:57 PM



It looks like this message is in Indonesian ✕

[Translate to English](#)

salam hormat,

Assalamualaikum, bapak /ibu author berikut kami kirimkan draft naskah artikel yang harus dilakukan revisi. Mohon bapak ibu merevisi sesuai komentar yang terdapat di draft naskah. Draf naskah harus dikirimkan kembali paling lambat tanggal 20 Desember 2024.

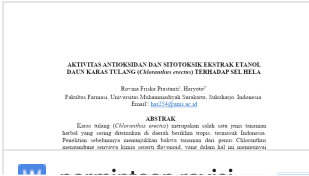
Berikut Nomor Kontak saya 081952838535 untuk mempermudah komunikasi.

Terimakasih

—

Reply to this comment at [#2247 Herawati et al.](#) or [unsubscribe](#) from emails sent by [Jurnal Insan Farmasi Indonesia](#).

One attachment • Scanned by Gmail



AKTIVITAS IMUNOMODULATOR REGIMEN ISOLAT MANGOSTIN, KURKUMINOID, PIPERIN, METIL SINAMAT DAN VITAMIN C DENGAN METODE *CARBON CLEREANCE*

Novi Irwan Fauzi¹, Irma Erika Herawati^{1*}, Nia Kurnia Sari¹, Muhammad Hilmi Fathurrahman¹, Adang Firmansyah², Rival Ferdiansyah², Pupung Ismayadi²

¹Program Studi Pendidikan Profesi Apoteker, Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

²Program Studi Sarjana Farmasi, Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

*Email: irmaerika@stfi.ac.id

ABSTRAK

Regimentasi bahan uji yang terdiri dari isolat mangostin, kurkuminoid, piperin, metil sinamat, dan vitamin C dikombinasikan untuk tujuan membantu meningkatkan daya tahan tubuh (imunostimulan). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas imunostimulan regimen isolat mangostin, kurkuminoid, piperin, metil sinamat dan vitamin C serta potensinya dibandingkan dengan produk serupa dengan klaim peningkat daya tahan tubuh yang telah memperoleh ijin edar. Penelitian ini merupakan penelitian true experimental dengan rancangan acak lengkap (RAL). Uji aktivitas imunostimulan dilakukan dengan menggunakan metode carbon clearance. Secara acak 30 ekor tikus jantan galur Wistar dibagi menjadi 5 kelompok yaitu kelompok kontrol normal, kontrol obat pembanding, serta kelompok dosis I, II dan III dimana regimentasi bahan uji diberikan dengan dosis berturut-turut 7,2; 72; 720 mg/kg. Perlakuan diberikan selama 6 hari, kemudian suspensi karbon dosis 0,5 mL/BB diberikan secara intra vena. Cuplikan darah dari vena ekor pada menit ke 5, 10, dan 15 dilakukan pengukuran absorbansi dengan menggunakan spektrofotometer Uv-Vis pada panjang gelombang 650 nm. Konstanta fagositosis dan Indeks Fagositosis (IF) ditetapkan untuk menilai aktivitas imunostimulan. Konstanta fagositosis pada regimentasi bahan uji menunjukkan pola yang lebih cepat dalam mengeliminasi karbon dibandingkan kelompok kontrol normal dan obat pembanding. Regimentasi bahan uji juga memiliki nilai IF > 1,5 yang merupakan kategori imunostimulan kuat. Potensi aktivitas imunostimulan regimentasi isolat mangostin, kurkuminoid, piperin, metil sinamat, dan vitamin C hampir dua kali lipat lebih baik dibandingkan obat pembanding yang digunakan pada penelitian ini.

Kata Kunci: Mangostin, Kurkuminoid, Piperin, Metil Sinamat, Imunostimulan.

Commented [a1]: Mohon dicitasi artikel jifi minimal 5 artikel
Mohon sesuaikan template artikel jifi
Citasi dan pustaka mohon diperbaiki

Commented [a2]: Mohon direduksi hanya 200 kata

ABSTRACT

The regimen of test materials consisting of mangostin isolate, curcuminoid, piperine, methyl cinnamate, and vitamin C is combined to help increase body immunity (immunostimulant). This study aims to determine the immunostimulant activity of the regimen of mangostin isolate, curcuminoid, piperine, methyl cinnamate and vitamin C and its potential compared to similar products with claims of increasing body immunity that have obtained marketing authorization. This study is a true experimental study with a completely randomized design (CRD). Immunostimulant activity testing was carried out using the carbon clearance method. 30 male Wistar rats were randomly divided into 5 groups, namely the normal control group, the comparison drug control, and dose groups I, II and III where the regimen of the test material was given at consecutive doses of 7.2; 72; 720 mg /kg respectively. The treatment was given for 6 days, then a carbon suspension dose of 0.5 mL / BW was given intravenously. Blood samples from the tail vein at 5, 10, and 15 minutes were measured for absorbance using a UV-Vis spectrophotometer at a wavelength of 650 nm. Phagocytosis constant and Phagocytosis Index (IF) were determined to assess immunostimulant activity. The phagocytosis constant in the regimentation of the test material showed a faster pattern in eliminating carbon compared to the normal control group and the reference drug. The regimentation of the test material also had an IF value > 1.5 which is a strong immunostimulant category. The potential immunostimulant activity of the regimentation of mangostin isolates, curcuminoids, piperine, methyl cinnamate, and vitamin C was almost two times better than the reference drug used in this study.

Keywords: mangostin, curcuminoid, piperine, methyl cinnamate, immunostimulant.

Commented [a3]: Menyesuaikan di atas

PENDAHULUAN

Imunomodulator adalah suatu senyawa yang dapat mempengaruhi kualitas dan intensitas dari respon imun. Pengaruh imunomodulator pada sistem imun diantaranya dapat meningkatkan sistem imun dengan cara menstimulasinya (immunostimulant), memperbaiki fungsi sistem imun (immunorestitution) atau menekan/menormalkan reaksi imun yang tidak normal (immunosupressant) (Subowo, 2009). Jadi, kualitas dan intensitas sistem imun dapat ditingkatkan dengan pemberian suatu senyawa yang memiliki aktivitas immunostimulan (Gombart, Pierre dan Maggini, 2020). Sehingga dapat digunakan sebagai terapi tambahan pada penyakit yang disebabkan oleh gangguan terhadap respon imun seperti imunodefisiensi infeksi dan juga sebagai pencegahan terhadap penyakit yang disebabkan oleh infeksi dengan meningkatkan daya tahan tubuh (Dillasamola et al., 2021). Beberapa isolat yang terkandung di dalam tanaman yang potensial digunakan sebagai immunostimulan diantaranya kurkuminoid, mangostin, dan piperin.

Potensi kurkumin sebagai immunostimulan dalam meningkatkan daya tahan tubuh didapat dari hasil review literatur dari Srivastava *et al.*, (2011) mengenai aktivitas imunomodulator dan efek terapi kurkumin menyebutkan bahwa dengan dosis 40 mg/kg kurkumin menunjukkan aktivitas imunomodulator dengan mempengaruhi aktivitas sel-sel fagositik, sel T dan sel B.

Potensi mangostin dalam meningkatkan daya tahan tubuh telah dilaporkan oleh Devina (2016) yang melaporkan bahwa pemberian α -mangostin 10 mg per oral selama 6 hari pada hewan uji merupakan dosis paling efektif sebagai immunostimulan. Penelitian uji aktivitas imunomodulator α -mangostin dengan metode carbon clarence dengan parameter indeks fagositosis (IF) sebagai indikator peningkat daya tahan tubuh. Hasilnya menunjukkan bahwa pemberian α -mangostin dosis 10 mg per oral pada hewan uji menghasilkan nilai IF > 1. Hal ini dapat disimpulkan bahwa α -mangostin menunjukkan aktivitas immunostimulan.

Metil sinamat merupakan

minyak atsiri terbanyak yang didapat dari lengkuas, yaitu hampir 48% (Azzahra, Utami dan Nurhartadi, 2013). Manfaat minyak atsiri dari lengkuas yaitu dapat digunakan sebagai pengobatan pada kulit /antioksidan (Sukardi *et al.*, 2021). Sementara vitamin C merupakan vitamin yang larut air dan memiliki fungsi untuk perlindungan terhadap infeksi dan serangan radikal bebas (Sari *et al.*, 2024).

Pada penelitian ini dilakukan regimentasi dari mangostin, kurkuminoid, piperin, metil sinamat, dan vitamin C, selanjutnya diberi nama Jet20, yang dikombinasikan sehingga memiliki tujuan untuk memperoleh aktivitas imunostimulan dengan potensi kuat karena masing-masing senyawa aktif yang saling mendukung dalam aktivitas tersebut sehingga diharapkan memberikan efek sinergis dalam meningkatkan daya tahan tubuh.

Keamanan penggunaan dari regimentasi ini, telah dilakukan penelitian uji toksistas akut yang menunjukkan bahwa nilai LD₅₀ adalah > 5000 mg/kg yang berdasarkan kategori toksisitas menurut *Generally Recognized as Safe* (GRAS) termasuk

ke dalam kategori praktis tidak toksik. Sehingga regimentasi ini aman digunakan karena, pertama dosis penggunaannya jauh lebih kecil dibandingkan dengan nilai LD₅₀ nya (dosis pada uji toksistas akut ini 5000 mg/kg. Yang kedua pada penggunaan dengan dosis 5000 mg/kg hanya ditemukan tanda toksisitas pada tingkat jaringan dengan derajat kerusakan ringan yang cenderung bersifat reversibel (Sari *et al.*, 2024).

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian *true experimental* dengan rancangan acak lengkap (RAL).

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas yang biasa digunakan di laboratorium farmakologi, seperti erlenmeyer, *beaker glass*, labu ukur, pipet, dsb. Untuk mengukur bersihan karbon yang terkandung pada hewan uji dilakukan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-1800®).

Bahan Kimia

Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah regimentasi

bahan uji yang terdiri dari isolat mangostin 20 mg, kurkuminoid 6 mg, piperin 2 mg, metil sinamat 2 mg, dan vitamin C 50 mg, Imboost[®] sirup (Soho), Chinese Ink[®] (Yamura), Asam asetat 1%, Aquadest, Na-CMC (Brataco[®]). Pereaksi yang digunakan merupakan pereaksi teknis.

Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan pada penelitian adalah tikus jantan sehat galur Wistar dengan bobot 200 – 250 gram, sebanyak 30 ekor yang dibagi menjadi 5 kelompok uji.

Prosedur Penelitian

Prosedur/tindakan yang dilakukan terhadap hewan uji pada penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan, Universitas Padjadjaran, dengan nomor etik: 756/UN6.KEP/EC/2022.

Secara acak 30 ekor tikus jantan galur Wistar dibagi menjadi 5 kelompok, seperti yang tercantum pada tabel 1. Perlakuan (pemberian bahan uji) diberikan selama 6 hari.

Tabel 1. Kelompok Perlakuan terhadap Hewan Uji

No	Kelompok Perlakuan
1	Kontrol Normal (Na-CMC 0,5%)

- 2 Kontrol Positif/Pembanding (Imboost[®] sirup) (3x5mL)
- 3 Regimen Jet20 Dosis I (7,2 mg/kgBB)
- 4 Regimen Jet20 Dosis II (72 mg/kgBB)
- 5 Regimen Jet20 Dosis III (720 mg/kgBB)

Setelah pemberian perlakuan selama 6 hari, suspensi karbon dengan dosis 0,5 mL/BB diberikan secara intra vena. Cuplikan darah diambil sebanyak 20 µL dari vena ekor pada menit ke 5, 10, dan 15. Sampel cuplikan darah dilisiskan menggunakan asam asetat 1% sebanyak 4 mL, kemudian dilakukan pengukuran absorbansi dengan menggunakan spektrofotometer Uv-Vis pada panjang gelombang 650 nm. Konstanta fagositosis (k) dihitung dengan rumus:

$$k = \frac{\ln A(n) - \ln A(n-1)}{t(n) - t(n-1)}$$

Keterangan:

k = konstanta fagositosis

A = Absorbansi

t = waktu

n= periode waktu pengambilan cuplikan

Indeks fagositosis (IF) dihitung dengan membandingkan konstanta

fagositosis kelompok perlakuan yang diberikan obat pembanding atau regimentasi bahan uji dengan kelompok kontrol normal (Dillasamola *et al.*, 2021).

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan analisis varian satu jalan (ANOVA) dan uji lanjutan dengan analisis *Least Significant Different* (LSD) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dengan taraf kepercayaan 95% menggunakan software SPSS 16.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada uji aktivitas imunostimulan dengan menggunakan metode carbon clereance, karbon yang diberikan kepada hewan uji berperan sebagai antigen yang akan merespon sistem imun untuk bereaksi. Dari segi keamanan dan efektivitas pada penggunaannya sebagai antigen, karbon memiliki ukuran partikel yang kecil sehingga tidak akan menyebabkan penyumbatan pada pembuluh darah saat diberikan melalui rute intravena dan karbon memiliki stabilitas yang baik sehingga pengukuran absorbansi karbon yang dilakukan dapat memperoleh hasil yang baik (Aldi, Oktavia dan Yenni, 2016).

Desain penelitian uji aktivitas imunostimulan regimen isolat mangostin, kurkuminoid, piperin, metil sinamat dan vitamin C (Jet20) dengan metode carbon clereance dirancang dengan tujuan untuk mengetahui apakah regimentasi ini memiliki aktivitas imunostimulan pada beberapa dosis uji yang diberikan serta mengkaji potensi aktivitasnya tersebut dengan cara membandingkan hasil-hasil pengujian yang diperoleh dengan kelompok kontrol.

Bahan uji diberikan 1 kali sehari selama 6 hari untuk memastikan onset aktivitas farmakologi bahan uji sudah tercapai. Kemudian pada hari ke 7 suspensi karbon (berperan sebagai antigen) diberikan secara intravena untuk merespon sistem imun bereaksi. Reaksi sistem imun dinilai melalui kecepatan eliminasi karbon di dalam darah. Untuk itu dilakukan pengukuran absorbansi karbon di dalam darah hewan uji pada pada menit ke 5, 10 dan 15 menggunakan instrumen spektrofotometer. Kecepatan eliminasi karbon dihitung dengan menggunakan metode analisis kinetika linier dan dinyatakan sebagai nilai konstanta fagositosis (k). Periode sampling yang digunakan untuk

menetapkan nilai k pada analisis kinetika linier adalah waktu ketika telah terjadi kesetimbangan kadar karbon di dalam tubuh. Oleh karena itu, periode waktu yang digunakan pada penelitian ini adalah dimenit ke 10 dan 15. Berikut hasil pengukuran absorbansi karbon dan konstanta fagositosis pada masing-masing kelompok uji yang ditunjukkan pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Absorbansi dan Penetapan Konstanta Fagositosis pada Kelompok Uji

Kelompok Perlakuan	Absorbansi Menit Ke			Konstanta Fagositosis (k) ± SD
	5	10	15	
Kontrol Normal	0,26 ± 0,20	0,27 ± 0,14	0,26 ± 0,12	0,03 ± 0,29
Kontrol Positif/Obat Pembanding	0,24 ± 0,20	0,36 ± 0,15	0,33 ± 0,24	− 0,05 ± 0,11
Regimen Jet20 Dosis I (7,2 mg/kg)	0,18 ± 0,15	0,20 ± 0,13	0,16 ± 0,14	− 0,09 ± 0,25
Regimen Jet20 Dosis II (72 mg/kg)	0,19 ± 0,11	0,23 ± 0,10	0,17 ± 0,11	− 0,07 ± 0,20
Regimen Jet20 Dosis III (720 mg/kg)	0,26 ± 0,07	0,23 ± 0,11	0,14 ± 0,10	− 0,11 ± 0,17

Keterangan: n=3

− = adanya eliminasi karbon

Berdasarkan tabel 2, nilai konstanta fagositosis yang merepresentasikan laju eliminasi karbon berperan sebagai antigen menunjukkan bahwa pada masing-masing kelompok yang diberikan bahan uji baik obat pembanding maupun regimentasi bahan uji

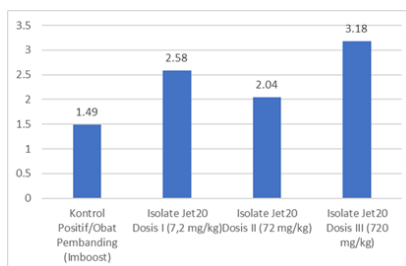
memiliki pola nilai yang lebih cepat dibandingkan kelompok kontrol normal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua bahan uji mampu mempengaruhi sistem imun atau dapat disimpulkan menunjukkan aktivitas imunomodulator. Nilai konstanta fagositosis regimentasi bahan uji pada semua kelompok dosis lebih tinggi dibandingkan obat pembanding.

Untuk mengetahui pengaruh aktivitas imunomodulator dari kedua bahan uji, perlu dilakukan penetapan Indeks Fagositosis (IF) apakah pengaruh aktivitasnya

menstimulasi/meningkatkan sistem imun (imunostimulan) atau menekan/menormalkan kembali respon imun yang berlebihan (imunosupresan).

Menurut Wagner, apabila nilai indeks fagositosis < 1 artinya menunjukkan efek imunosupresan, indeks fagositosis antara 1 sampai 1,5 menunjukkan efek imunostimulan sedang (moderat), nilai indeks fagositosis > 1,5 menunjukkan efek imunostimulan kuat. Nilai indeks fagositosis diperoleh dari perbandingan konstanta fagositosis kelompok yang diberikan bahan uji terhadap kelompok normal. Berikut

hasil penetapan nilai indeks fagositosis pada masing-masing kelompok yang diberikan bahan uji (obat pembanding dan regimentasi bahan uji pada tiap kelompok dosis) yang disajikan dalam gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Nilai Indeks Fagositosis Pada Kontrol Pembanding dan Regimentasi Bahan Uji

Berdasarkan grafik pada gambar 1 di atas, kelompok obat pembanding maupun regimentasi bahan uji menunjukkan aktivitas imunostimulan. Senyawa yang bertanggung jawab terhadap aktivitas imunostimulan pada obat pembanding yaitu Echinacea yang telah diketahui dapat memodulasi sistem imun tubuh melalui penghambatan enzim hyaluronidase yang berfungsi untuk mencegah penyebaran infeksi, menghambat enzim siklooksigenase dan lipooksigenase sebagai antiinflamasi, dan mengaktivasi

fibroblast yang salah satu fungsinya adalah untuk mempercepat penyembuhan luka (Hartini et al., 2013; Palumpun, Wiraguna dan Pangkahila, 2017; Nugroho, Adianto dan Patria, 2020). Sedangkan pada regimentasi bahan uji adalah kurkumin, mangostin dan piperin. Aktivitas imunostimulan dari ketiga senyawa aktif tersebut dapat terjadi melalui stimulasi proses maturasi organ-organ pada sistem imun seperti timus dan limpa, stimulasi produksi dan maturasi sel-sel imun, stimulasi aktivitas sel-sel fagositik dan sel-sel imun lainnya (Srivastava et al., 2011).

Berdasarkan hasil penelitian bahwa regimentasi yang diberikan, Jet20 dosis I, II, maupun II menunjukkan aktivitas imunostimulan yang kuat. Tetapi dilihat dari hasil statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap semua perlakuan yang diberikan, baik itu terhadap kontrol pembanding, maupun terhadap kontrol normal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa regimentasi yang terdiri dari isolat mangostin 20 mg, kurkuminoid 6 mg, piperin 2 mg,

metil sinamat 2 mg, dan vitamin C 50 mg (Jet20) yang diberikan pada dosis I (7,2mg/kg); II (72mg /kg); dan III (720 mg/kg) menunjukkan aktivitas imunostimulan yang tergolong imunostimulan kuat.

PENDANAAN

Penulis mengucapkan terimakasih kepada PT. Sahabat Sejati Sejahtera Farma (PT. S3F) yang telah memberikan dukungan finansial sehingga dapat terlaksananya penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia (STFI) Bandung yang telah memberikan dukungan serta memfasilitasi dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Aldi, Y., Oktavia, S. dan Yenni, S. (2016) 'Uji efek immunomodulator dari ekstrak daun manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan metode carbon clearance dan menghitung jumlah sel leukosit pada mencit putih jantan', *Jurnal Farmasi Higea*, 8(1), pp. 20–3.

Azzahra, F.A., Utami, R. dan Nurhartadi, E. (2013) 'Pengaruh penambahan minyak atsiri lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) pada edible coating terhadap stabilitas pH dan warna fillet ikan patin selama penyimpanan suhu beku', *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(4).

Devina, Y. (2016) Uji Efek Imunomodulator Dari Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Dan a-Mangostin dengan Metode Carbon Clearance dan Perhitungan Jumlah Sel Leukosit Total. Universitas Andalas.

Dillasamola, D. et al. (2021) 'Immunomodulator Effect Test of Sungkai Leaves (*Peronema canescens* Jack.) Ethanol Extract Using Carbon Clearance Method', in *Proceedings of the 2nd International Conference on Contemporary Science and Clinical Pharmacy 2021*. Available at: <https://doi.org/10.2991/ahsr.k.211105.001>.

Gombart, A.F., Pierre, A. dan Maggini, S. (2020) 'A Review of Micronutrients and the Immune System—Working in Harmony to Reduce the Risk of Infection', *Nutrients*, 12(1),

p. 236. Available at:
<https://doi.org/10.3390/nu12010236>.

at:
<https://doi.org/10.46542/pe.2024.242.158162>.

Hartini, Y.S. et al. (2013) 'Uji aktivitas fagositosis makrofag fraksi-fraksi dari ekstrak metanol daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) secara in vitro', *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 11(2), pp. 108–115.

Srivastava, R.M. et al. (2011) 'Immunomodulatory and therapeutic activity of curcumin', *International Immunopharmacology*, 11(3), pp. 331–341. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2010.08.014>.

Nugroho, A.A., Adianto, C. dan Patria, Y. (2020) 'Nano-Androcerum: Inovasi wound healinggel dari nanopartikel daun binahong dan kayu manis pada luka kronis', *Berkala Ilmiah Mahasiswa Farmasi Indonesia*, 7(1), pp. 026–042.

Subowo (2009) *Immunology*. Jakarta: CV Sagung Seto.

Sukardi et al. (2021) 'Ekstraksi minyak atsiri rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata*, K.Schum.) metode destilasi uap dan air', *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 13(1), pp. 19–28. Available at: <https://doi.org/10.35891/tp.v13i1.2741>.

Palumpun, E.F., Wiraguna, A.A. dan Pangkahila, W. (2017) 'Pemberian ekstrak daun sirih (*Piper betle*) secara topikal meningkatkan ketebalan epidermis, jumlah fibroblas, dan jumlah kolagen dalam proses penyembuhan luka pada tikus jantan galur Wistar (*Rattus norvegicus*)', *eBiomedik*, 5(1).

Sari, N.K. et al. (2024) 'Acute toxicity test of tablets containing α -mangosteen, piperine, curcumin, methyl cinnamate and vitamin C in female wistar rats', *Pharmacy Education*, 24(2), pp. 158–162. Available

3. Bukti perbaikan manuskrip (17 Desember 2024)

AKTIVITAS IMUNOMODULATOR REGIMEN ISOLAT MANGOSTIN, KURKUMINOID, PIPERIN, METIL SINAMAT DAN VITAMIN C DENGAN METODE *CARBON CLEREANCE*

Novi Irwan Fauzi¹, Irma Erika Herawati^{1*}, Nia Kurnia Sari¹, Muhammad Hilmi Fathurrahman¹, Adang Firmansyah², Rival Ferdiansyah², Pupung Ismayadi²

¹Program Studi Pendidikan Profesi Apoteker, Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

²Program Studi Sarjana Farmasi, Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

*Email: irmaerika@stfi.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas imunostimulan regimen isolat mangostin, kurkuminoid, piperin, metil sinamat dan vitamin C serta potensinya dibandingkan dengan produk serupa dengan klaim peningkatan daya tahan tubuh yang telah memperoleh izin edar. Uji aktivitas imunostimulan dilakukan dengan menggunakan metode *carbon clearance*. Secara acak 30 ekor tikus jantan galur Wistar dibagi menjadi 5 kelompok yaitu kelompok kontrol normal, kontrol obat pembanding, serta kelompok dosis I, II, dan III dimana regimentasi bahan uji diberikan dengan dosis berturut-turut 7,2; 72; 720 mg/kg. Perlakuan diberikan selama 6 hari, kemudian suspensi karbon dosis 0,5 mL/BB diberikan secara intra vena. Cuplikan darah dari vena ekor pada menit ke 5, 10, dan 15 dilakukan pengukuran absorbansi dengan menggunakan spektrofotometer Uv-Vis pada panjang gelombang 650 nm. Konstanta fagositosis dan Indeks Fagositosis (IF) ditetapkan untuk menilai aktivitas imunostimulan. Hasil uji menunjukkan konstanta fagositosis bahan uji menunjukkan pola yang lebih cepat dalam mengeliminasi karbon dibandingkan kelompok kontrol normal dan obat pembanding. Bahan uji juga memiliki nilai IF > 1,5 yang merupakan kategori imunostimulan kuat. Potensi aktivitas imunostimulan regimentasi isolat mangostin, kurkuminoid, piperin, metil sinamat, dan vitamin C hampir dua kali lipat lebih baik dibandingkan obat pembanding yang digunakan pada penelitian ini.

Kata Kunci: Mangostin, Kurkuminoid, Piperin, Metil Sinamat, Imunostimulan.

Commented [a1]: Mohon dicitasi artikel jifi minimal 5 artikel
Mohon sesuaikan template artikel jifi
Citasi dan pustaka mohon diperbaiki

Commented [a2]: Mohon direduksi hanya 200 kata

ABSTRACT

This study aims to determine the immunostimulant activity of mangostin isolate regimen, curcuminoids, piperine, methyl cinnamate and vitamin C and its potential compared to similar products with claims of increasing body immunity that have obtained marketing authorization. Immunostimulation activity test was conducted using the carbon clearance method. 30 male Wistar rats were randomly divided into 5 groups, namely the normal control group, the comparative drug control group, and dose groups I, II, and III where the test material regimen was given at doses of 7.2; 72; 720 mg/kg respectively. The treatment was given for 6 days, then a carbon suspension dose of 0.5 mL/BW was given intravenously. Blood samples from the tail vein at minutes 5, 10, and 15 were measured for absorbance using a UV-Vis spectrophotometer at a wavelength of 650 nm. The phagocytosis constant and the Phagocytosis Index (IF) were determined to assess immunostimulant activity. The test results showed that the phagocytosis constant of the test material showed a faster pattern in eliminating carbon compared to the normal control group and the reference drug. The test material also had an IF value > 1.5 which is a strong immunostimulant category. The potential immunostimulant activity of the regimentation of mangostin isolates, curcuminoids, piperine, methyl cinnamate, and vitamin C was almost twice as good as the reference drug used in this study.

Keywords: mangostin, curcuminoid, piperine, methyl cinnamate, immunostimulant.

PENDAHULUAN

Imunomodulator adalah suatu senyawa yang dapat mempengaruhi kualitas dan intensitas dari respon imun. Pengaruh imunomodulator pada sistem imun diantaranya dapat meningkatkan sistem imun dengan cara menstimulasinya (*immunostimulant*), memperbaiki fungsi sistem imun (*immunorestitution*) atau menekan/menormalkan reaksi imun yang tidak normal (*immunosuppressant*) (1). Jadi, kualitas dan intensitas sistem imun dapat ditingkatkan dengan pemberian suatu senyawa yang memiliki aktivitas immunostimulan (2), Sehingga dapat digunakan sebagai terapi tambahan pada penyakit yang disebabkan oleh gangguan terhadap respon imun seperti imunodefisiensi infeksi dan juga sebagai pencegahan terhadap penyakit yang disebabkan oleh infeksi dengan meningkatkan daya tahan tubuh (3).

Indonesia memiliki keanekaragaman tumbuhan yang banyak diteliti untuk mendapatkan zat-zat yang bermanfaat dalam pengobatan. Senyawa aktif dari tanaman obat ini sering disebut

dengan metabolit sekunder (4).

Metabolit sekunder merupakan senyawa yang dihasilkan oleh makhluk hidup yang berfungsi untuk membantu proses pertahanan diri terhadap kondisi lingkungan sekitar serta organisme lain baik tanaman ataupun hewan pengganggu. Sehingga kandungan metabolit sekunder yang dihasilkan suatu tumbuhan spesifik pada tanaman. Kandungan metabolit sekunder tergantung dari berbagai faktor biotik maupun nonbiotik. Banyak penelitian yang membuktikan bahwa metabolit sekunder memiliki aktivitas farmakologis (5).

Beberapa metabolit sekunder yang terkandung di dalam tanaman, sudah berhasil diisolasi dan potensial sebagai immunostimulan diantaranya kurkuminoid, mangostin, dan piperin.

Kurkuminoid berasal dari tanaman Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb), dimana merupakan salah satu dari sembilan tumbuhan obat unggulan di Indonesia (6). Potensi kurkuminoid sebagai immunostimulan dalam meningkatkan daya tahan tubuh didapat dari hasil review literatur dari Srivastava (7) mengenai aktivitas imunomodulator dan efek terapi kurkumin

menyebutkan bahwa dengan dosis 40 mg/kg kurkumin menunjukkan aktivitas imunomodulator dengan mempengaruhi aktivitas sel-sel fagositik, sel T dan sel B.

Potensi mangostin dalam meningkatkan daya tahan tubuh telah dilaporkan oleh Devina (8) yang melaporkan bahwa pemberian α -mangostin 10 mg per oral selama 6 hari pada hewan uji merupakan dosis paling efektif sebagai imunostimulan. Penelitian uji aktivitas imunomodulator α -mangostin dengan metode carbon clearance dengan parameter indeks fagositosis (IF) sebagai indikator peningkatan daya tahan tubuh. Hasilnya menunjukkan bahwa pemberian α -mangostin dosis 10 mg per oral pada hewan uji menghasilkan nilai IF > 1. Hal ini dapat disimpulkan bahwa α -mangostin menunjukkan aktivitas imunostimulan.

Metil sinamat merupakan minyak atsiri terbanyak yang didapat dari lengkuas, yaitu hampir 48% (9). Manfaat minyak atsiri dari lengkuas yaitu dapat digunakan sebagai pengobatan pada kulit /antioksidan (10). **Lengkuas juga dapat dimanfaatkan sebagai**

pengobatan untuk sakit tenggorokan dan batuk pada masyarakat di Desa Tenganan (11).

Asam askorbat atau vitamin C merupakan vitamin yang berfungsi memelihara sistem imun untuk mencegah berbagai penyakit. Vitamin C juga terlibat pada banyak proses metabolisme dalam tubuh, seperti sintesis kolagen, karnitin, noradrenalin, dan serotonin. Peran vitamin C dalam tubuh berkaitan dengan kemampuannya sebagai antioksidan (12).

Pada penelitian ini dilakukan regimentasi dari mangostin, kurkuminoid, piperin, metil sinamat, dan vitamin C, selanjutnya diberi nama Jet20, yang dikombinasikan sehingga memiliki tujuan untuk memperoleh aktivitas imunostimulan dengan potensi kuat karena masing-masing senyawa aktif yang saling mendukung dalam aktivitas tersebut sehingga diharapkan memberikan efek sinergis dalam meningkatkan daya tahan tubuh.

Keamanan penggunaan dari regimentasi ini, telah dilakukan penelitian uji toksistas akut yang menunjukkan bahwa nilai LD₅₀ adalah > 5000 mg/kg yang berdasarkan

kategori toksisitas menurut *Generally Recognized as Safe* (GRAS) termasuk ke dalam kategori praktis tidak toksik. Sehingga regimentasi ini aman digunakan karena, pertama dosis penggunaannya jauh lebih kecil dibandingkan dengan nilai LD₅₀ nya (dosis pada uji toksistas akut ini 5000 mg/kg. Yang kedua pada penggunaan dengan dosis 5000 mg/kg hanya ditemukan tanda toksisitas pada tingkat jaringan dengan derajat kerusakan ringan yang cenderung bersifat reversibel (13).

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian *true experimental* dengan rancangan acak lengkap (RAL).

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas yang biasa digunakan di laboratorium farmakologi, seperti erlenmeyer, *beaker glass*, labu ukur, pipet, dsb. Untuk mengukur bersihan karbon yang terkandung pada hewan uji dilakukan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-1800®).

Bahan Kimia

Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah regimentasi bahan uji yang terdiri dari isolat mangostin 20 mg, kurkuminoid 6 mg, piperin 2 mg, metil sinamat 2 mg, dan vitamin C 50 mg, Imboost® sirup (Soho), Chinese Ink® (Yamura), Asam asetat 1%, Aquadest, Na-CMC (Brataco®). Pereaksi yang digunakan merupakan pereaksi teknis.

Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan pada penelitian adalah tikus jantan sehat galur Wistar dengan bobot 200 – 250 gram, sebanyak 30 ekor yang dibagi menjadi 5 kelompok uji.

Prosedur Penelitian

Prosedur/tindakan yang dilakukan terhadap hewan uji pada penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan, Universitas Padjadjaran, dengan nomor etik: 756/UN6.KEP/EC/2022.

Secara acak 30 ekor tikus jantan galur Wistar dibagi menjadi 5 kelompok, seperti yang tercantum pada tabel 1. Perlakuan (pemberian bahan uji) diberikan selama 6 hari.

Tabel 1. Kelompok Perlakuan terhadap Hewan Uji

No	Kelompok Perlakuan
1	Kontrol Normal (Na-CMC 0,5%)
2	Kontrol Positif/Pembanding (Imboost® sirup) (3x5mL)
3	Regimen Jet20 Dosis I (7,2 mg/kgBB)
4	Regimen Jet20 Dosis II (72 mg/kgBB)
5	Regimen Jet20 Dosis III (720 mg/kgBB)

Setelah pemberian perlakuan selama 6 hari, suspensi karbon dengan dosis 0,5 mL/BB diberikan secara intra vena. Cuplikan darah diambil sebanyak 20 µL dari vena ekor pada menit ke 5, 10, dan 15. Sampel cuplikan darah dilisiskan menggunakan asam asetat 1% sebanyak 4 mL, kemudian dilakukan pengukuran absorbansi dengan menggunakan spektrofotometer Uv-Vis pada panjang gelombang 650 nm. Konstanta fagositosis (k) dihitung dengan rumus:

$$k = \frac{\ln A(n) - \ln A(n-1)}{t(n) - t(n-1)}$$

Keterangan:

k = konstanta fagositosis

A = Absorbansi

t = waktu

n= periode waktu pengambilan cuplikan

Indeks fagositosis (IF) dihitung dengan membandingkan konstanta fagositosis kelompok perlakuan yang diberikan obat pembanding atau regimentasi bahan uji dengan kelompok kontrol normal (Dillasamola *et al.*, 2021).

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan analisis varian satu jalan (ANOVA) dan uji lanjutan dengan analisis *Least Significant Different* (LSD) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dengan taraf kepercayaan 95% menggunakan software SPSS 16.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada uji aktivitas imunostimulan dengan menggunakan metode *carbon clereance*, karbon yang diberikan kepada hewan uji berperan sebagai antigen yang akan merespon sistem imun untuk bereaksi. Dari segi keamanan dan efektivitas pada penggunaanya sebagai antigen, karbon memiliki ukuran partikel yang kecil sehingga tidak akan menyebabkan penyumbatan pada pembuluh darah saat diberikan melalui rute intravena dan karbon memiliki stabilitas yang baik sehingga pengukuran absorbansi karbon yang dilakukan dapat

memperoleh hasil yang baik (14).

Desain penelitian uji aktivitas imunostimulan regimen isolat mangostin, kurkuminoid, piperin, metil sinamat dan vitamin C (Jet20) dengan metode *carbon clereance* dirancang dengan tujuan untuk mengetahui apakah regimentasi ini memiliki aktivitas imunostimulan pada beberapa dosis uji yang diberikan serta mengkaji potensi aktivitasnya tersebut dengan cara membandingkan hasil-hasil pengujian yang diperoleh dengan kelompok kontrol.

Bahan uji diberikan 1 kali sehari selama 6 hari untuk memastikan onset aktivitas farmakologi bahan uji sudah tercapai. Kemudian pada hari ke 7 suspensi karbon (berperan sebagai antigen) diberikan secara intravena untuk merespon sistem imun bereaksi. Reaksi sistem imun dinilai melalui kecepatan eliminasi karbon di dalam darah. Untuk itu dilakukan pengukuran absorbansi karbon di dalam darah hewan uji pada pada menit ke 5, 10 dan 15 menggunakan instrumen spektrofotometer. Kecepatan eliminasi karbon dihitung dengan menggunakan metode analisis kinetika linier dan dinyatakan sebagai nilai konstanta fagositosis (k). Periode

sampling yang digunakan untuk menetapkan nilai k pada analisis kinetika linier adalah waktu ketika telah terjadi kesetimbangan kadar karbon di dalam tubuh. Oleh karena itu, periode waktu yang digunakan pada penelitian ini adalah dimenit ke 10 dan 15. Berikut hasil pengukuran absorbansi karbon dan konstanta fagositosis pada masing-masing kelompok uji yang ditunjukkan pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Absorbansi dan Penetapan Konstanta Fagositosis pada Kelompok Uji

Kelompok Perlakuan	Absorbansi Menit Ke			Konstanta Fagositosis (k) ± SD
	5	10	15	
Kontrol Normal	0,26 ± 0,20	0,27 ± 0,14	0,26 ± 0,12	0,03 ± 0,29
Kontrol Positif/Obat Pembeda	0,24 ± 0,20	0,36 ± 0,15	0,33 ± 0,24	— 0,05 ± 0,11
Regimen Jet20 Dosis I (7,2 mg/kg)	0,18 ± 0,15	0,20 ± 0,13	0,16 ± 0,14	— 0,09 ± 0,25
Regimen Jet20 Dosis II (72 mg/kg)	0,19 ± 0,11	0,23 ± 0,10	0,17 ± 0,11	— 0,07 ± 0,20
Regimen Jet20 Dosis III (720 mg/kg)	0,26 ± 0,07	0,23 ± 0,11	0,14 ± 0,10	— 0,11 ± 0,17

Keterangan: n=3

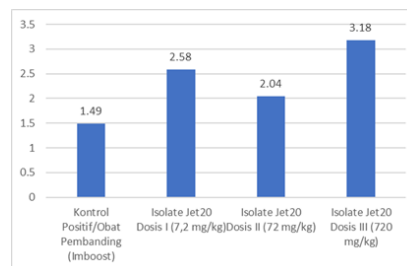
— = adanya eliminasi karbon

Berdasarkan tabel 2, nilai konstanta fagositosis yang merepresentasikan laju eliminasi karbon berperan sebagai antigen menunjukkan bahwa pada masing-masing kelompok yang diberikan bahan uji baik obat pembeda

maupun regimentasi bahan uji memiliki pola nilai yang lebih cepat dibandingkan kelompok kontrol normal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua bahan uji mampu mempengaruhi sistem imun atau dapat disimpulkan menunjukkan aktivitas imunomodulator. Nilai konstanta fagositosis regimentasi bahan uji pada semua kelompok dosis lebih tinggi dibandingkan obat pembanding. Untuk mengetahui pengaruh aktivitas imunomodulator dari kedua bahan uji, perlu dilakukan penetapan Indeks Fagositosis (IF) apakah pengaruh aktivitasnya menstimulasi/meningkatkan sistem imun (imunostimulan) atau menekan/menormalkan kembali respon imun yang berlebihan (imunosupresan).

Menurut Wagner, apabila nilai indeks fagositosis < 1 artinya menunjukkan efek imunosupresan, indeks fagositosis antara 1 sampai 1,5 menunjukkan efek imunostimulan sedang (moderat), nilai indeks fagositosis $> 1,5$ menunjukkan efek imunostimulan kuat. Nilai indeks fagositosis diperoleh dari perbandingan konstanta fagositosis kelompok yang diberikan bahan uji

terhadap kelompok normal. Berikut hasil penetapan nilai indeks fagositosis pada masing-masing kelompok yang diberikan bahan uji (obat pembanding dan regimentasi bahan uji pada tiap kelompok dosis) yang disajikan dalam gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Nilai Indeks Fagositosis Pada Kontrol Pembanding dan Regimentasi Bahan Uji

Berdasarkan grafik pada gambar 1 di atas, kelompok obat pembanding maupun regimentasi bahan uji menunjukkan aktivitas imunostimulan. Senyawa yang bertanggung jawab terhadap aktivitas imunostimulan pada obat pembanding yaitu *Echinacea* yang telah diketahui dapat memodulasi sistem imun tubuh melalui penghambatan enzim hyaluronidase yang berfungsi untuk mencegah penyebaran infeksi, menghambat enzim siklooksigenase dan lipooksigenase sebagai

antiinflamasi, dan mengaktivasi fibroblast yang salah satu fungsinya adalah untuk mempercepat penyembuhan luka (15,16,17) Sedangkan pada regimentasi bahan uji adalah kurkumin, mangostin dan piperin. Aktivitas imunostimulan dari ketiga senyawa aktif tersebut dapat terjadi melalui stimulasi proses maturasi organ-organ pada sistem imun seperti timus dan limpa, stimulasi produksi dan maturasi sel-sel imun, stimulasi aktivitas sel-sel fagositik dan sel-sel imun lainnya (7).

Berdasarkan hasil penelitian bahwa regimentasi yang diberikan, Jet20 dosis I, II, maupun II menunjukkan aktivitas imunostimulan yang kuat. Tetapi dilihat dari hasil statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap semua perlakuan yang diberikan, baik itu terhadap kontrol pembanding, maupun terhadap kontrol normal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa regimentasi yang terdiri dari isolat mangostin 20 mg, kurkuminoid 6 mg, piperin 2 mg, metil sinamat 2 mg, dan vitamin C 50

mg (Jet20) yang diberikan pada dosis I (7,2mg/kg); II (72mg /kg); dan III (720 mg/kg) menunjukkan aktivitas imunostimulan yang tergolong imunostimulan kuat.

PENDANAAN

Penulis mengucapkan terimakasih kepada PT. Sahabat Sejati Sejahtera Farma (PT. S3F) yang telah memberikan dukungan finansial sehingga dapat terlaksananya penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia (STFI) Bandung yang telah memberikan dukungan serta memfasilitasi dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Subowo, Immunology. Jakarta: 2009, CV Sagung Seto.
2. Gombart, A.F., Pierre, A. dan Maggini, S. 'A Review of Micronutrients and the Immune System—Working in Harmony to Reduce the Risk of Infection', *Nutrients*, 2020; 12(1):236. Available at: <https://doi.org/10.3390/nu12010236>.

3. Dillasamola, D. et al. 'Immunomodulator Effect Test of Sungkai Leaves (*Peronema canescens* Jack.) Ethanol Extract Using Carbon Clearance Method', in Proceedings of the 2nd International Conference on Contemporary Science and Clinical Pharmacy 2021. Available at: <https://doi.org/10.2991/ahsr.k.211105.001>.
4. Musdalipah, Selfyana Austin Tee, Agung Wibawa Mahatva Yodha, Reymon, Muh. Azdar Setiawan, Karmilah, Santi Oktaviani, Potensi Antiinflamasi Ekstrak Batang Wundu Watu (*Alpinia Monopleura*) Tanaman Endemik Asal Sulawesi Tenggara Secara *In Vitro*. Jurnal Insan Farmasi Indonesia, 2023;6(3):81-91, doi: 10.36387/jifi.v6i3.1642
5. Nurul Fajeriati, Farid Perdana, Iqbal Musthapa, Analisis Profil Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Batang Kayu Smidra (*Acronychia pedunculata* (L.) Miq, Jurnal Insan Farmasi Indonesia, 2024;7(2):129-140, doi: 10.36387/jifi.v7i2.2105
6. Riska Prasetiawati, Shielva Meilanda, Benny Permana, Novriyanti Lubis, Studi *in Silico* Senyawa Yang Terkandung Di Dalam Rimpang Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb.) Sebagai Antihepatitis B, Jurnal Insan Farmasi Indonesia, 2021;4(2):245-255, doi: 10.36387/jifi.v4i2.788
7. Srivastava, R.M. et al. 'Immunomodulatory and therapeutic activity of curcumin', International Immunopharmacology, :2011 11(3):31–341. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2010.08.014>.
8. Devina, Y. Uji Efek Imunomodulator Dari Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Dan a-Mangostin dengan Metode *Carbon Clearance* dan Perhitungan Jumlah Sel Leukosit Total. Universitas Andalas. 2016
9. Azzahra, F.A., Utami, R. dan Nurhartadi, E. 'Pengaruh penambahan minyak atsiri lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) pada *edible coating* terhadap stabilitas pH dan warna fillet ikan patin selama penyimpanan suhu beku', Jurnal Teknosains Pangan, 2013;2(4).
10. Sukardi et al. 'Ekstraksi minyak atsiri rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata*, K.Schum.) metode destilasi uap dan air', Teknologi Pangan : Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian, 2021;13(1):19–28. Available at: <https://doi.org/10.35891/tp.v13i1.2741>.
11. Fitria Megawati, Ni Luh Kade Arman Anita Dewi, Ni Putu Dewi Agustini, I Putu Tangkas Suwantara, Persepsi Dan Sikap

- Masyarakat Dalam Pemanfaatan Tanaman Obat Sebagai Pengobatan Penyakit Saluran Pernafasan Atas Di Desa Tenganan Pegringsingan, Jurnal Insan Farmasi Indonesia, 2024:7(2): 66-76, doi: 10.36387/jifi.v7i2.2105
12. Evi Kurniawati, Tri Puji Lestari, Validasi Metode Penetapan Kadar Vitamin C Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis, Jurnal Insan Farmasi Indonesia, 2024:7(1):32-42, doi: 10.36387/jifi.v7i1.1916.
 13. Sari, N.K. et al. 'Acute toxicity test of tablets containing α -mangosteen, piperine, curcumin, methyl cinnamate and vitamin C in female wistar rats', Pharmacy Education, 2024:24(2):158–162.
Available at: <https://doi.org/10.46542/pe.2024.242.158162>.
 14. Aldi, Y., Oktavia, S. dan Yenni, S. 'Uji efek immunomodulator dari ekstrak daun manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan metode *carbon clearance* dan menghitung jumlah sel leukosit pada mencit putih jantan', Jurnal Farmasi Higea, 2016:8(1):20–3.
 15. Hartini, Y.S. et al. Uji aktivitas fagositosis makrofag fraksi-fraksi dari ekstrak metanol daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) secara in vitro', Jurnal Ilmu Kefarmasian, 2013:11(2): 108–115.
 16. Palumpun, E.F., Wiraguna, A.A. dan Pangkahila, W. Pemberian ekstrak daun sirih (*Piper betle*) secara topikal meningkatkan ketebalan epidermis, jumlah fibroblas, dan jumlah kolagen dalam proses penyembuhan luka pada tikus jantan galur Wistar (*Rattus norvegicus*), eBiomedik, 2017:5(1).
 17. Nugroho, A.A., Adianto, C. dan Patria, Y. Nano-Androcerum: Inovasi wound healinggel dari nanopartikel daun binahong dan kayu manis pada luka kronis, Berkala Ilmiah Mahasiswa Farmasi Indonesia, 2020:7(1):026–042.

4. Bukti Manuskrip Diterima (29 Desember 2024)

Notifications

×

Editor Decision

2024-12-30 01:58 AM

Irma Erika Herawati, Novi Irwan Fauzi, Nia Kurnia Sari, Muhammad Hilmi Fathurrahman, Adang Firmansyah, Rival Ferdiansyah, Pupung Ismayadi:

We have reached a decision regarding your submission to Jurnal Insan Farmasi Indonesia, "AKTIVITAS IMUNOMODULATOR REGIMEN ISOLAT MANGOSTIN, KURKUMINOID, PIPERIN, METIL SINAMAT DAN VITAMIN C DENGAN METODE CARBON CLEREANCE".

Our decision is to: Accept Submission

Notifications

Editor Decision	2024-11-14 03:32 AM
Editor Decision	2024-12-14 06:57 AM
Editor Decision	2024-12-29 05:34 AM
Editor Decision	2024-12-30 01:58 AM

Reviewer's Attachments

Q Search

No Files

Revisions

▲ Search

Upload File

- 72

Compose
- Mail
- Inbox72
- Starred
- Snoozed
- Sent
- Drafts
- More

Labels

3 of 4

🖨️

🔗

permintaan pembayaran

External

Inbox x



Eka Kumalasari

ekakumalasari260989@gmail.com via spamexpertfilter.idcloudhosting.com

to me

 Translate to English

✕

Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan artikel bpk/ibu Dipublikasikan pada Jurnal Insan Farmasi Indonesia Volume 7 Nomor 3 Desember 2024

Penulis diminta untuk melaksanakan pembayaran Article Processing Charges (APCs) untuk setiap artikel yang akan diterbitkan sebesar Rp 400.000,-
Pembayaran bisa dilakukan dengan cara transfer ke No. Rekening BNI 0908309428 atas nama Yayasan Pembangunan ISFI
Bukti transfer mohon dikirim ke email jifi@stikes-isfi.ac.id dan ke nomor 081952838535 (EKA)

paling lambat besok pagi pukul 08.00 30 Desember 2024

Salam,
Editor JIFI

—

Reply to this comment at [#2247 Herawati et al.](#) or [unsubscribe](#) from emails sent by [Jurnal Insan Farmasi Indonesia](#).

Reply

Forward

5. Artikel Terbit (30 Desember 2024)

AKTIVITAS IMUNOMODULATOR REGIMEN ISOLAT MANGOSTIN, KURKUMINOID, PIPERIN, METIL SINAMAT DAN VITAMIN C DENGAN METODE CARBON CLEREANCE

Novi Irwan Fauzi¹, Irma Erika Herawati^{1}, Nia Kurnia Sari¹, Muhammad Hilmi Fathurrahman¹, Adang Firmansyah², Rival Ferdiansyah², Pupung Ismayadi²*

¹Program Studi Pendidikan Profesi Apoteker, Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

²Program Studi Sarjana Farmasi, Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

*Email: irmaerika@stfi.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas imunostimulan regimen isolat mangostin, kurkuminoid, piperin, metil sinamat dan vitamin C serta potensinya dibandingkan dengan produk serupa dengan klaim peningkatan daya tahan tubuh yang telah memperoleh izin edar. Uji aktivitas imunostimulan dilakukan dengan menggunakan metode *carbon clearance*. Secara acak 30 ekor tikus jantan galur Wistar dibagi menjadi 5 kelompok yaitu kelompok kontrol normal, kontrol obat pembanding, serta kelompok dosis I, II, dan III dimana regimentasi bahan uji diberikan dengan dosis berturut-turut 7,2; 72; 720 mg/kg. Perlakuan diberikan selama 6 hari, kemudian suspensi karbon dosis 0,5 mL/BB diberikan secara intra vena. Cuplikan darah dari vena ekor pada menit ke 5, 10, dan 15 dilakukan pengukuran absorbansi dengan menggunakan spektrofotometer Uv-Vis pada panjang gelombang 650 nm. Konstanta fagositosis dan Indeks Fagositosis (IF) ditetapkan untuk menilai aktivitas imunostimulan. Hasil uji menunjukkan konstanta fagositosis bahan uji menunjukkan pola yang lebih cepat dalam mengeliminasi karbon dibandingkan kelompok kontrol normal dan obat pembanding. Bahan uji juga memiliki nilai IF > 1,5 yang merupakan kategori imunostimulan kuat. Potensi aktivitas imunostimulan regimentasi isolat mangostin, kurkuminoid, piperin, metil sinamat, dan vitamin C hampir dua kali lipat lebih baik dibandingkan obat pembanding yang digunakan pada penelitian ini.

Kata Kunci: Mangostin, Kurkuminoid, Piperin, Metil Sinamat, Imunostimulan.

ABSTRACT

This study was determined the immunostimulant activity of mangostin, curcuminoids, piperine, methyl cinnamate and vitamin C compared to similar products. Immunostimulation activity test was conducted using the carbon clearance method. Wistar rats were randomly divided into 5 groups, namely the normal control group, the comparative drug control group, and dose groups I, II, and III where the test material regimen was given at doses of 7.2; 72; 720 mg/kg respectively. The treatment was given for 6 days, then a carbon suspension dose of

0.5 mL/BW was given intravenously. Blood samples from the tail vein at minutes 5, 10, and 15 were measured for absorbance using a UV-Vis spectrophotometer at 650 nm. The phagocytosis constant and the Phagocytosis Index (IF) were determined to assess immunostimulant activity. The test results showed that the phagocytosis constant of the test material showed a faster pattern in eliminating carbon compared to the normal control group and the reference drug. The test material also had an IF value > 1.5 which is a strong immunostimulant category. The potential immunostimulant activity of the regimentation of mangostin, curcuminoids, piperine, methyl cinnamate, and vitamin C was almost twice as good as the reference drug used in this study.

Keywords: Mangostin, Curcuminoid, Piperine, Methyl cinnamate, Immunostimulant.

PENDAHULUAN

Imunomodulator adalah suatu senyawa yang dapat mempengaruhi kualitas dan intensitas dari respon imun. Pengaruh imunomodulator pada sistem imun diantaranya dapat meningkatkan sistem imun dengan cara menstimulasinya (*immunostimulant*), memperbaiki fungsi sistem imun (*immunorestitution*) atau menekan/menormalkan reaksi imun yang tidak normal (*immunosuppressant*)⁽¹⁾. Jadi, kualitas dan intensitas sistem imun dapat ditingkatkan dengan pemberian suatu senyawa yang memiliki aktivitas immunostimulan⁽²⁾. Sehingga dapat digunakan sebagai terapi tambahan pada penyakit yang disebabkan oleh

gangguan terhadap respon imun seperti imunodefisiensi infeksi dan juga sebagai pencegahan terhadap penyakit yang disebabkan oleh infeksi dengan meningkatkan daya tahan tubuh⁽³⁾.

Indonesia memiliki keanekaragaman tumbuhan yang banyak diteliti untuk mendapatkan zat-zat yang bermanfaat dalam pengobatan. Senyawa aktif dari tanaman obat ini sering disebut dengan metabolit sekunder⁽⁴⁾.

Metabolit sekunder merupakan senyawa yang dihasilkan oleh makhluk hidup yang berfungsi untuk membantu proses pertahanan diri terhadap kondisi lingkungan sekitar serta organisme lain baik tanaman ataupun hewan pengganggu. Sehingga

kandungan metabolit sekunder yang dihasilkan suatu tumbuhan spesifik pada tanaman. Kandungan metabolit sekunder tergantung dari berbagai faktor biotik maupun nonbiotik. Banyak penelitian yang membuktikan bahwa metabolit sekunder memiliki aktivitas farmakologis ⁽⁵⁾.

Beberapa metabolit sekunder yang terkandung di dalam tanaman, sudah berhasil diisolasi dan potensial sebagai imunostimulan diantaranya kurkuminoid, mangostin, dan piperin.

Kurkuminoid berasal dari tanaman Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb), dimana merupakan salah satu dari sembilan tumbuhan obat unggulan di Indonesia ⁽⁶⁾. Potensi kurkuminoid sebagai imunostimulan dalam meningkatkan daya tahan tubuh didapat dari hasil review literatur dari Srivastava⁽⁷⁾ mengenai aktivitas imunomodulator dan efek terapi kurkumin menyebutkan bahwa dengan dosis 40 mg/kg kurkumin menunjukkan aktivitas imunomodulator dengan mempengaruhi aktivitas sel-sel fagositik, sel T dan sel B.

Potensi mangostin dalam

meningkatkan daya tahan tubuh telah dilaporkan oleh Devina⁽⁸⁾ yang melaporkan bahwa pemberian α -mangostin 10 mg per oral selama 6 hari pada hewan uji merupakan dosis paling efektif sebagai imunostimulan. Penelitian uji aktivitas imunomodulator α -mangostin dengan metode carbon clereance dengan parameter indeks fagositosis (IF) sebagai indikator peningkat daya tahan tubuh. Hasilnya menunjukkan bahwa pemberian α -mangostin dosis 10 mg per oral pada hewan uji menghasilkan nilai IF > 1. Hal ini dapat disimpulkan bahwa α -mangostin menunjukkan aktivitas imunostimulan.

Metil sinamat merupakan minyak atsiri terbanyak yang didapat dari lengkuas, yaitu hampir 48%⁽⁹⁾. Manfaat minyak atsiri dari lengkuas yaitu dapat digunakan sebagai pengobatan pada kulit /antioksidan⁽¹⁰⁾. Lengkuas juga dapat dimanfaatkan sebagai pengobatan untuk sakit tenggorokan dan batuk pada masyarakat di Desa Tenganan⁽¹¹⁾.

Asam askorbat atau vitamin C

merupakan vitamin yang berfungsi memelihara sistem imun untuk mencegah berbagai penyakit. Vitamin C juga terlibat pada banyak proses metabolisme dalam tubuh, seperti sintesis kolagen, karnitin, noradrenalin, dan serotonin. Peran vitamin C dalam tubuh berkaitan dengan kemampuannya sebagai antioksidan⁽¹²⁾.

Pada penelitian ini dilakukan regimentasi dari mangostin, kurkuminoid, piperin, metil sinamat, dan vitamin C, selanjutnya diberi nama Jet20, yang dikombinasikan sehingga memiliki tujuan untuk memperoleh aktivitas imunostimulan dengan potensi kuat karena masing-masing senyawa aktif yang saling mendukung dalam aktivitas tersebut sehingga diharapkan memberikan efek sinergis dalam meningkatkan daya tahan tubuh.

Keamanan penggunaan dari regimentasi ini, telah dilakukan penelitian uji toksistas akut yang menunjukkan bahwa nilai LD₅₀ adalah > 5000 mg/kg yang berdasarkan kategori toksisitas menurut *Generally Recognized as Safe* (GRAS) termasuk

ke dalam kategori praktis tidak toksik. Sehingga regimentasi ini aman digunakan karena, pertama dosis penggunaannya jauh lebih kecil dibandingkan dengan nilai LD₅₀ nya (dosis pada uji toksistas akut ini 5000 mg/kg. Yang kedua pada penggunaan dengan dosis 5000 mg/kg hanya ditemukan tanda toksisitas pada tingkat jaringan dengan derajat kerusakan ringan yang cenderung bersifat reversibel⁽¹³⁾.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian *true experimental* dengan rancangan acak lengkap (RAL).

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas yang biasa digunakan di laboratorium farmakologi, seperti erlenmeyer, *beaker glass*, labu ukur, pipet, dsb. Untuk mengukur bersihan karbon yang terkandung pada hewan uji dilakukan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-1800®).

Bahan Kimia

Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah regimentasi bahan uji yang terdiri dari isolat mangostin 20 mg, kurkuminoid 6 mg, piperin 2 mg, metil sinamat 2 mg, dan vitamin C 50 mg, Imboost[®] sirup (Soho), Chinese Ink[®] (Yamura), Asam asetat 1%, Aquadest, Na-CMC (Brataco[®]). Pereaksi yang digunakan merupakan pereaksi teknis.

Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan pada penelitian adalah tikus jantan sehat galur Wistar dengan bobot 200 – 250 gram, sebanyak 30 ekor yang dibagi menjadi 5 kelompok uji.

Prosedur Penelitian

Prosedur/tindakan yang dilakukan terhadap hewan uji pada penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan, Universitas Padjadjaran, dengan nomor etik: 756/UN6.KEP/EC/2022.

Secara acak 30 ekor tikus jantan galur Wistar dibagi menjadi 5 kelompok, seperti yang tercantum pada tabel 1. Perlakuan (pemberian bahan uji) diberikan selama 6 hari.

Tabel 1. Kelompok Perlakuan terhadap Hewan Uji

No	Kelompok Perlakuan
1	Kontrol Normal (Na-CMC 0,5%)
2	Kontrol Positif/Pembanding (Imboost [®] sirup) (3x5mL)
3	Regimen Jet20 Dosis I (7,2 mg/kgBB)
4	Regimen Jet20 Dosis II (72 mg/kgBB)
5	Regimen Jet20 Dosis III (720 mg/kgBB)

Setelah pemberian perlakuan selama 6 hari, suspensi karbon dengan dosis 0,5 mL/BB diberikan secara intra vena. Cuplikan darah diambil sebanyak 20 µL dari vena ekor pada menit ke 5, 10, dan 15. Sampel cuplikan darah dilisiskan menggunakan asam asetat 1% sebanyak 4 mL, kemudian dilakukan pengukuran absorbansi dengan menggunakan spektrofotometer Uv-Vis pada panjang gelombang 650 nm. Konstanta fagositosis (k) dihitung dengan rumus:

$$k = \frac{\ln A(n) - \ln A(n-1)}{t(n) - t(n-1)}$$

Keterangan:

k = konstanta fagositosis

A = Absorbansi

t = waktu

n= periode waktu pengambilan cuplikan

Indeks fagositosis (IF) dihitung dengan membandingkan konstanta fagositosis kelompok perlakuan yang diberikan obat pembanding atau regimentasi bahan uji dengan kelompok kontrol normal.

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan analisis varian satu jalan (ANOVA) dan uji lanjutan dengan analisis *Least Significant Different* (LSD) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dengan taraf kepercayaan 95% menggunakan software SPSS 16.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada uji aktivitas imunostimulan dengan menggunakan metode *carbon clereance*, karbon yang diberikan kepada hewan uji berperan sebagai antigen yang akan merespon sistem imun untuk bereaksi. Dari segi keamanan dan efektivitas pada penggunaannya sebagai antigen, karbon memiliki ukuran partikel yang kecil

sehingga tidak akan menyebabkan penyumbatan pada pembuluh darah saat diberikan melalui rute intravena dan karbon memiliki stabilitas yang baik sehingga pengukuran absorbansi karbon yang dilakukan dapat memperoleh hasil yang baik ⁽¹⁴⁾.

Desain penelitian uji aktivitas imunostimulan regimen isolat mangostin, kurkuminoid, piperin, metil sinamat dan vitamin C (Jet20) dengan metode *carbon clereance* dirancang dengan tujuan untuk mengetahui apakah regimentasi ini memiliki aktivitas imunostimulan pada beberapa dosis uji yang diberikan serta mengkaji potensi aktivitasnya tersebut dengan cara membandingkan hasil-hasil pengujian yang diperoleh dengan kelompok kontrol.

Bahan uji diberikan 1 kali sehari selama 6 hari untuk memastikan onset aktivitas farmakologi bahan uji sudah tercapai. Kemudian pada hari ke 7 suspensi karbon (berperan sebagai antigen) diberikan secara intravena untuk merespon sistem imun bereaksi. Reaksi sistem imun dinilai melalui kecepatan eliminasi karbon di dalam darah. Untuk itu dilakukan

pengukuran absorbansi karbon di dalam darah hewan uji pada menit ke 5, 10 dan 15 menggunakan instrumen spektrofotometer. Kecepatan eliminasi karbon dihitung dengan menggunakan metode analisis kinetika linier dan dinyatakan sebagai nilai konstanta fagositosis (k). Periode sampling yang digunakan untuk menetapkan nilai k pada analisis kinetika linier adalah waktu ketika telah terjadi kesetimbangan kadar karbon di dalam tubuh. Oleh karena itu, periode waktu yang digunakan pada penelitian ini adalah dimenit ke 10 dan 15. Berikut hasil pengukuran absorbansi karbon dan konstanta fagositosis pada masing-masing kelompok uji yang ditunjukkan pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Absorbansi dan Penetapan Konstanta Fagositosis pada Kelompok Uji

Kelompok Perlakuan	Absorbansi Menit Ke			Konstanta Fagositosis (k) ± SD
	5	10	15	
Kontrol Normal	0,26 ± 0,20	0,27 ± 0,14	0,26 ± 0,12	0,03 ± 0,29
Kontrol Positif/Obat Pembanding	0,24 ± 0,20	0,36 ± 0,15	0,33 ± 0,24	— 0,05 ± 0,11
Regimen Jet20 Dosis I (7,2 mg/kg)	0,18 ± 0,15	0,20 ± 0,13	0,16 ± 0,14	— 0,09 ± 0,25
Regimen Jet20 Dosis II (72 mg/kg)	0,19 ± 0,11	0,23 ± 0,10	0,17 ± 0,11	— 0,07 ± 0,20

Regimen Jet20 Dosis III (720 mg/kg)	0,26 ± 0,07	0,23 ± 0,11	0,14 ± 0,10	— 0,11 ± 0,17
-------------------------------------	-------------	-------------	-------------	---------------

Keterangan: n=3

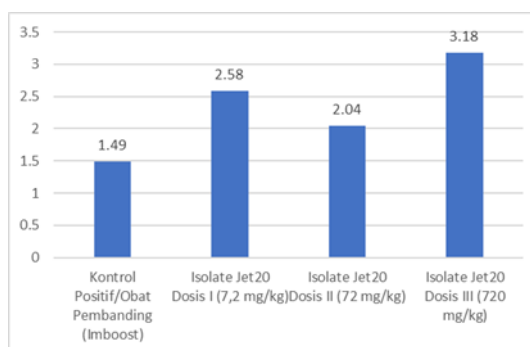
— = adanya eliminasi karbon

Berdasarkan tabel 2, nilai konstanta fagositosis yang merepresentasikan laju eliminasi karbon berperan sebagai antigen menunjukkan bahwa pada masing-masing kelompok yang diberikan bahan uji baik obat pembanding maupun regimentasi bahan uji memiliki pola nilai yang lebih cepat dibandingkan kelompok kontrol normal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua bahan uji mampu mempengaruhi sistem imun atau dapat disimpulkan menunjukkan aktivitas imunomodulator. Nilai konstanta fagositosis regimentasi bahan uji pada semua kelompok dosis lebih tinggi dibandingkan obat pembanding.

Untuk mengetahui pengaruh aktivitas imunomodulator dari kedua bahan uji, perlu dilakukan penetapan Indeks Fagositosis (IF) apakah pengaruh aktivitasnya menstimulasi/meningkatkan sistem imun (imunostimulan) atau menekan/menormalkan kembali respon imun yang berlebihan

(imunosupresan).

Menurut Wagner, apabila nilai indeks fagositosis < 1 artinya menunjukkan efek imunosupresan, indeks fagositosis antara 1 sampai 1,5 menunjukkan efek imunostimulan sedang (moderat), nilai indeks fagositosis $> 1,5$ menunjukkan efek imunostimulan kuat. Nilai indeks fagositosis diperoleh dari perbandingan konstanta fagositosis kelompok yang diberikan bahan uji terhadap kelompok normal. Berikut hasil penetapan nilai indeks fagositosis pada masing-masing kelompok yang diberikan bahan uji (obat pembanding dan regimentasi bahan uji pada tiap kelompok dosis) yang disajikan dalam gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Nilai Indeks Fagositosis Pada Kontrol Pembanding dan Regimentasi Bahan Uji

Berdasarkan grafik pada gambar 1 di atas, kelompok obat pembanding maupun regimentasi bahan uji menunjukkan aktivitas imunostimulan. Senyawa yang bertanggung jawab terhadap aktivitas imunostimulan pada obat pembanding yaitu *Echinacea* yang telah diketahui dapat memodulasi sistem imun tubuh melalui penghambatan enzim hyaluronidase yang berfungsi untuk mencegah penyebaran infeksi, menghambat enzim siklooksigenase dan lipooksigenase sebagai antiinflamasi, dan mengaktifasi fibroblast yang salah satu fungsinya adalah untuk mempercepat penyembuhan luka^(15,16,17) Sedangkan pada regimentasi bahan uji adalah kurkumin, mangostin dan piperin. Aktivitas imunostimulan dari ketiga senyawa aktif tersebut dapat terjadi melalui stimulasi proses maturasi organ-organ pada sistem imun seperti timus dan limpa, stimulasi produksi dan maturasi sel-sel imun, stimulasi aktivitas sel-sel fagositik dan sel-sel imun lainnya⁽⁷⁾.

Berdasarkan hasil penelitian bahwa regimentasi yang diberikan,

Jet20 dosis I, II, maupun II menunjukkan aktivitas imunostimulan yang kuat. Tetapi dilihat dari hasil statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap semua perlakuan yang diberikan, baik itu terhadap kontrol pembanding, maupun terhadap kontrol normal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa regimentasi yang terdiri dari isolat mangostin 20 mg, kurkuminoid 6 mg, piperin 2 mg, metil sinamat 2 mg, dan vitamin C 50 mg (Jet20) yang diberikan pada dosis I (7,2mg/kg); II (72mg /kg); dan III (720 mg/kg) menunjukkan aktivitas imunostimulan yang tergolong imunostimulan kuat.

PENDANAAN

Penulis mengucapkan terimakasih kepada PT. Sahabat Sejati Sejahtera Farma (PT. S3F) yang telah memberikan dukungan finansial sehingga dapat terlaksananya penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia (STFI) Bandung yang telah memberikan dukungan serta memfasilitasi dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Subowo, Immunology. Jakarta: 2009, CV Sagung Seto.
2. Gombart, A.F., Pierre, A. dan Maggini, S. 'A Review of Micronutrients and the Immune System—Working in Harmony to Reduce the Risk of Infection', *Nutrients*, 2020; 12(1):236. Available at: <https://doi.org/10.3390/nu12010236>.
3. Dillasamola, D. et al. 'Immunomodulator Effect Test of Sungkai Leaves (*Peronema canescens* Jack.) Ethanol Extract Using Carbon Clearance Method', in *Proceedings of the 2nd International Conference on Contemporary Science and Clinical Pharmacy* 2021. Available at: <https://doi.org/10.2991/ahsr.k.211105.001>.

4. Musdalipah, Selfyana Austin Tee, Agung Wibawa Mahatva Yodha, Reymon, Muh. Azdar Setiawan, Karmilah, Santi Oktaviani, Potensi Antiinflamasi Ekstrak Batang Wundu Watu (*Alpinia Monopleura*) Tanaman Endemik Asal Sulawesi Tenggara Secara *In Vitro*. Jurnal Insan Farmasi Indonesia, 2023;6(3):81-91, doi: 10.36387/jifi.v6i3.1642
5. Nurul Fajeriyati, Farid Perdana, Iqbal Musthapa, Analisis Profil Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Batang Kayu Smidra (*Acronychia pedunculata* (L.) Miq, Jurnal Insan Farmasi Indonesia, 2024;7(2):129-140, doi: 10.36387/jifi.v7i2.2105
6. Riska Prasetiawati, Shielva Meilanda, Benny Permana, Novriyanti Lubis, Studi *in Silico* Senyawa Yang Terkandung Di Dalam Rimpang Temulawak (*Curcuma Xanthorriza* Roxb.) Sebagai Antihepatitis B, Jurnal Insan Farmasi Indonesia, 2021;4(2):245-255, doi: 10.36387/jifi.v4i2.788
7. Srivastava, R.M. et al. 'Immunomodulatory and therapeutic activity of curcumin', International Immunopharmacology, :2011 11(3):31–341. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.intim.2010.08.014>.
8. Devina, Y. Uji Efek Imunomodulator Dari Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Dan a-Mangostin dengan Metode *Carbon Clearance* dan Perhitungan Jumlah Sel Leukosit Total. Universitas Andalas. 2016
9. Azzahra, F.A., Utami, R. dan Nurhartadi, E. 'Pengaruh penambahan minyak atsiri lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) pada *edible coating* terhadap stabilitas pH dan warna fillet ikan patin selama penyimpanan suhu beku', Jurnal Teknosains Pangan, 2013;2(4).
10. Sukardi et al. 'Ekstraksi minyak atsiri rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata*, K.Schum.) metode destilasi uap dan air', Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian, 2021;13(1):19–28. Available at: <https://doi.org/10.35891/tp.v13i1.2741>.
11. Fitria Megawati, Ni Luh Kade Arman Anita Dewi, Ni Putu Dewi Agustini, I Putu Tangkas Suwantara, Persepsi Dan Sikap Masyarakat Dalam Pemanfaatan Tanaman Obat Sebagai Pengobatan Penyakit Saluran Pernafasan Atas Di Desa Tenganan Pegringsingan, Jurnal Insan Farmasi

- Indonesia, 2024:7(2): 66-76, doi: 10.36387/jifi.v7i2.2105
12. Evi Kurniawati, Tri Puji Lestari, Validasi Metode Penetapan Kadar Vitamin C Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis, Jurnal Insan Farmasi Indonesia, 2024:7(1):32-42, doi: 10.36387/jifi.v7i1.1916.
 13. Sari, N.K. et al. 'Acute toxicity test of tablets containing α -mangosteen, piperine, curcumin, methyl cinnamate and vitamin C in female wistar rats', Pharmacy Education, 2024:24(2):158–162.
Available at: <https://doi.org/10.46542/pe.2024.242.158162>.
 14. Aldi, Y., Oktavia, S. dan Yenni, S. 'Uji efek immunomodulator dari ekstrak daun manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan metode *carbon clearance* dan menghitung jumlah sel leukosit pada mencit putih jantan', Jurnal Farmasi Higea, 2016:8(1):20–3.
 15. Hartini, Y.S. et al. Uji aktivitas fagositosis makrofag fraksi-fraksi dari ekstrak metanol daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) secara *in vitro*', Jurnal Ilmu Kefarmasian, 2013:11(2): 108–115.
 16. Palumpun, E.F., Wiraguna, A.A. dan Pangkahila, W. Pemberian ekstrak daun sirih (*Piper betle*) secara topikal meningkatkan ketebalan epidermis, jumlah fibroblas, dan jumlah kolagen dalam proses penyembuhan luka pada tikus jantan galur Wistar (*Rattus norvegicus*), eBiomedik, 2017:5(1).
 17. Nugroho, A.A., Adianto, C. dan Patria, Y. Nano-Androcerum: Inovasi wound healinggel dari nanopartikel daun binahong dan kayu manis pada luka kronis, Berkala Ilmiah Mahasiswa Farmasi Indonesia, 2020:7(1):026–042.