

Aktivitas Antimikroba Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang Banitan (*Monocarpia kalimantanensis*)

Antimicrobial Activity from Extract and Fraction of Banitan Stem Bark (*Monocarpia kalimantanensis*)

Otsuka Khaera Nurmala*, Fahriani Istiqamah Jafar, Herman

Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian "Farmaka Tropis",
Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia

*Email Korespondensi: oiknurmala@gmail.com

Abstrak

Banitan (*Monocarpia kalimantanensis*) adalah tanaman yang tumbuh di daerah Samboja, Kalimantan Timur. Aktivitas antimikroba ekstrak dan fraksi kulit batang banitan terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Candida albicans* belum pernah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antimikroba yang dihasilkan oleh ekstrak dan fraksi (*n*-heksana, etil asetat dan *n*-butanol) dari kulit batang banitan terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Candida albicans*. Aktivitas antimikroba diuji dengan metode difusi agar kertas cakram menggunakan 5 kelompok konsentrasi yaitu 0,625%; 1,25%; 2,5%; 5%; dan 10% dengan kloramfenikol dan ketokonazol sebagai kontrol positif dan DMSO 10% sebagai kontrol negatif. Ekstrak etanol, fraksi *n*-heksana, etil asetat dan *n*-butanol dengan konsentrasi 10% mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* sebesar 13,63; 9,08; 21,18; 6,05 mm, *Escherichia coli* sebesar 14,46; 9,93; 21,97; 6,90 mm dan *Candida albicans* sebesar 11,85; 18,09; 19,36; 13,17 mm. Fraksi etil asetat menunjukkan aktivitas penghambatan paling tinggi pada konsentrasi 10%.

Kata Kunci: *Monocarpia kalimantanensis*, antimikroba

Abstract

Banitan (*Monocarpia kalimantanensis*) is a plant that grows in the Samboja area, East Kalimantan. Antimicrobial activity extract and fractions of banitan stem barks against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, and *Candida albicans* has never been done. This study aims to determine the yield and antimicrobial activity produced by banitan bark extract and fractions (*n*-hexane, ethyl acetate and *n*-butanol) against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, and *Candida albicans*. Antimicrobial activity was assayed by agar well diffusion method using 5 concentration groups of the extract and fractions of banitan stem bark, namely 0,625%; 1,25%; 2,5%; 5%; and 10% with chloramphenicol and

ketoconazole as positive control and DMSO 10% as negative control. The diameter inhibition zone value of ethanol extract, *n*-hexane, ethyl acetate and *n*-butanol fractions at the concentration 10% for *Staphylococcus aureus* were 13,63; 9,08; 21,18; 6,05 mm, *Escherichia coli* were 14,46; 9,93; 21,97; 6,90 mm and *Candida albicans* were 11,85; 18,09; 19,36; 13,17 mm. The ethyl acetate fraction showed the highest inhibitory activity at a concentration of 10%.

Keywords: *Monocarpia kalimantanensis*, antimicrobial

DOI: <https://doi.org/10.25026/mpc.v18i1.720>



Copyright (c) 2023, Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences (Proc. Mul. Pharm. Conf.). Published by Faculty of Pharmacy, University of Mulawarman, Samarinda, Indonesia. This is an Open Access article under the CC-BY-NC License.

Cara Sitasi:

Nurmala, O. K., Jafar, F. I., Herman, H., 2023. Aktivitas Antimikroba Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang Banitan (*Monocarpia kalimantanensis*). *Proc. Mul. Pharm. Conf.* **18**(1). 155-161.
DOI: <https://doi.org/10.25026/mpc.v18i1.720>

1 Pendahuluan

Pengobatan penyakit infeksi menggunakan agen antimikroba menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kejadian resistensi antimikroba terhadap beberapa antibiotik. Resistensi antimikroba dapat terjadi karena penggunaan antibiotik yang meluas dan tidak tepat. Penapisan aktivitas antimikroba dari ekstrak dan fraksi tumbuhan menunjukkan bahwa tanaman obat berpotensi menjadi sumber agen antimikroba baru [1].

Indonesia merupakan negara tropis yang sangat kaya akan berbagai macam tanaman dan tumbuhan. Hutan tropis Indonesia termasuk hutan pantai yang sangat luas dan dikenal sebagai gudangnya tumbuhan obat (herbal) [2]. Banitan (*Monocarpia kalimantanensis*) adalah tanaman yang tumbuh di daerah Samboja, Kalimantan Timur yang termasuk ke dalam genus *Monocarpia*, Famili Annonaceae dan belum pernah diteliti sebelumnya. *Annona muricata* (sirsak) merupakan salah satu tanaman famili Annonaceae yang telah diteliti mengandung acetogenin, alkaloid, kuinolina, isokuinolina, tannin, kumarin, prosianidin, dan flavonoid. Aktivitas yang dihasilkan dari acetogenin adalah antikanker, antiparasit,

insektisida, anticacing, antibakteri dan antivirus [3]. Salah satu genus *Monocarpia*, yaitu *Monocarpia marginalis* berasal dari Malaysia, dan telah tersebar luas di seluruh Kalimantan, Sumatera, dan Thailand [4]. Beberapa penelitian melaporkan bahwa *Monocarpia marginalis* mengandung alkaloid, triterpenoid, monoterpen dan seskuiterpen yang memiliki aktivitas sitotoksik terhadap sel leukemia murine P388 (IC₅₀ 0,7 µg/mL) dan sel karsinoma epidermal manusia KB (IC₅₀ 0,7 µg/mL) [4], [5].

Berdasarkan penelusuran pustaka di atas, maka dilakukan penelitian mengenai aktivitas antimikroba ekstrak dan fraksi kulit batang banitan (*Monocarpia kalimantanensis*) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Candida albicans*.

2 Metode Penelitian

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah gelas kimia, Erlenmeyer, cawan petri, kaca arloji, labu ukur, gelas ukur, batang pengaduk, ose bulat, pembakar spiritus, tabung reaksi, spatel, jangka sorong, pinset, mikropipet,

timbangan analitik, grinder, inkubator, *Laminar Air Flow* (LAF), *rotary evaporator*, dan *hotplate*.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit batang banitan (*Monocarpia kalimantanensis*), etanol 96%, *n*-heksana, etil asetat, *n*-butanol, aquades, media *Mueller Hinton Agar* (MHA), media *Potato Dextrose Agar* (PDA), kloramfenikol 30 µg/disk, ketokonazol 2%, *cotton bud* steril DMSO 10%, natrium klorida 0,9%, standar *McFarland*, *Staphylococcus aureus* ATCC 29737, *Escherichia coli* ATCC 10536, dan *Candida albicans* ATCC 10231.

2.2 Preparasi Sampel

Kulit batang banitan (*Monocarpia kalimantanensis*) diambil dari Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK), Hutan Penelitian Samboja, Kab. Kutai Kartanegara. Sampel dikumpulkan dan dibersihkan dari pengotor. Kulit batang banitan dipotong-potong dan dikeringkan menggunakan suhu ruang. Kulit batang yang telah kering dihaluskan menggunakan grinder dan ditimbang.

2.3 Ekstraksi dan Fraksinasi

Ekstraksi sampel dilakukan dengan metode maserasi. Simplisia direndam didalam toples kaca berisi etanol 96% selama 3 hari sambil diaduk sesekali. Kemudian dilakukan penyaringan dan ampasnya dimaserasi kembali. Maserat yang diperoleh diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada 50°C hingga diperoleh ekstrak etanol kental. 10 g ekstrak etanol dilarutkan dalam 100 mL aquades, kemudian dimasukkan ke dalam corong pisah dan ditambahkan 100 mL *n*-heksana. Fraksinasi dilakukan hingga *n*-heksana berwarna bening. Selanjutnya fraksinasi menggunakan 100 mL etil asetat, hingga etil asetat berwarna bening. Selanjutnya fraksinasi menggunakan 100 mL *n*-butanol, hingga *n*-butanol berwarna bening. Hasil fraksi *n*-heksana dan etil asetat yang diperoleh diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada 50°C, sedangkan hasil fraksi *n*-butanol pada 55°C [6].

2.4 Sterilisasi Alat

Alat-alat gelas dan media yang digunakan dalam penelitian aktivitas antimikroba ini disterilkan menggunakan autoklaf pada 121°C selama 15 menit, sedangkan pinset dan ose

bulat dibakar dengan pembakaran diatas pembakar spiritus [6].

2.5 Pembuatan Larutan Uji

1 g ekstrak etanol *Monocarpia kalimantanensis* dilarutkan dalam 10 mL DMSO 10% sehingga menghasilkan konsentrasi larutan uji 10%. Kemudian dibuat variasi konsentrasi 5%; 2,5%; 1,25%; dan 0,625%. Perlakuan yang sama dilakukan untuk fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi *n*-butanol [6].

2.6 Pembuatan Media Agar

Pembuatan media dilakukan dengan melarutkan masing-masing 8,50 g MHA dan 9,75 g PDA dalam 250 mL aquadest pada Erlenmeyer, dipanaskan diatas *hot plate* hingga homogen. Media ditutup dengan kapas dan kasa lalu disterilisasi dengan autoklaf pada 121°C selama 15 menit [6].

2.7 Pengujian Aktivitas Antimikroba

10 mL media MHA untuk bakteri dan media PDA untuk jamur dimasukkan ke dalam cawan petri dan ditunggu hingga memadat. Suspensi mikroba yang telah disesuaikan dengan *McFarland* diambil menggunakan *cotton bud* steril kemudian digoreskan pada permukaan media. 20 µL larutan uji dengan masing-masing konsentrasi ditetaskan pada kertas cakram, kemudian diletakkan diatas media. Diinkubasi pada 37°C selama 24 jam. Pertumbuhan mikroba diamati dan diukur zona hambat yang terbentuk menggunakan jangka sorong. Sebagai pembanding, digunakan cakram kosong yang ditetesi 20 µL DMSO 10% sebagai kontrol negatif dan kontrol positif menggunakan kloramfenikol 30 µg/disk untuk bakteri dan ketokonazol 2% untuk jamur [6].

2.8 Analisis Data

Analisis data aktivitas antibakteri dilakukan dengan mengukur diameter daerah hambat menggunakan jangka sorong pada masing-masing konsentrasi. Kemudian dilakukan analisis statistik menggunakan *One Way ANOVA* dan uji Tukey menggunakan program SPSS [6].

3 Hasil dan Pembahasan

Pengujian aktivitas antimikroba dari ekstrak etanol, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi *n*-butanol pada mikroba uji *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Candida albicans* menggunakan metode difusi agar. Metode difusi agar adalah metode yang dilakukan dengan pengukuran dan pengamatan diameter zona bening yang terbentuk disekitar cakram yang berisi antimikroba yang telah diinokulasi mikroba [6]. Mikroba uji yang digunakan *Staphylococcus aureus* mewakili bakteri Gram positif, *Escherichia coli* mewakili bakteri Gram negatif, dan *Candida albicans* mewakili jamur.

Dalam pengujian, hasil yang didapat yaitu adanya zona hambat disekeliling cakram berukuran 6 mm yang ditandai dengan zona bening, hal ini menunjukkan adanya kepekaan mikroba terhadap ekstrak atau fraksi kulit batang banitan (*Monocarpia kalimantanensis*). Hasil pengukuran diameter zona hambat dari ekstrak etanol, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi *n*-butanol terhadap mikroba uji

Staphylococcus aureus, *Escherichia coli*, dan *Candida albicans* ditunjukkan pada Tabel 1.

Dalam pengujian digunakan kontrol positif dan kontrol negatif. kontrol positif merupakan larutan pembanding antara larutan ekstrak dan fraksi uji dengan obat antimikroba baku. Kloramfenikol merupakan antibiotik berspektrum luas yang bekerja dengan menghambat sintesis protein pada bakteri. Sedangkan ketokonazole merupakan salah satu jenis antijamur sintetik yang mempunyai spektrum luas dan bersifat fungistatik. Pada Tabel 1 dapat terlihat bahwa kontrol positif menunjukkan aktivitas antimikroba paling besar. DMSO digunakan sebagai kontrol negatif dan pelarut karena dapat melarutkan senyawa polar dan non polar, serta tidak memberikan efek antimikroba [7]. Hal tersebut dibuktikan dengan tidak adanya respon hambat pertumbuhan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan jamur *Candida albicans* yang diberi DMSO 10%. Hasil yang diperoleh pada DMSO menjadi bukti bahwa aktivitas antimikroba tidak dipengaruhi oleh pelarutnya, melainkan disebabkan oleh aktivitas senyawa aktif ekstrak kulit batang.

Tabel 1 Hasil Pengujian Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang Banitan terhadap Mikroba Uji

Sampel Uji	Konsentrasi	Rata-rata Diameter Zona Hambat (mm) $\pm$ SD		
		<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Candida albicans</i>
Ekstrak etanol	0,625%	4,45 $\pm$ 0,40	4,71 $\pm$ 0,69	4,98 $\pm$ 0,38
	1,25%	7,48 $\pm$ 0,45	6,07 $\pm$ 0,46	5,57 $\pm$ 0,46
	2,5%	9,53 $\pm$ 0,62	9,67 $\pm$ 0,38	6,66 $\pm$ 1,05
	5%	12,25 $\pm$ 0,26	12,83 $\pm$ 0,48	8,58 $\pm$ 0,89
	10%	13,63 $\pm$ 0,28	14,46 $\pm$ 0,19	11,85 $\pm$ 0,70
Fraksi <i>n</i> -heksana	0,625%	3,02 $\pm$ 0,14	3,04 $\pm$ 0,11	6,59 $\pm$ 0,29
	1,25%	3,76 $\pm$ 0,45	4,15 $\pm$ 0,55	12,16 $\pm$ 0,49
	2,5%	5,19 $\pm$ 1,11	5,30 $\pm$ 0,34	13,36 $\pm$ 0,54
	5%	6,38 $\pm$ 1,04	6,21 $\pm$ 2,23	15,51 $\pm$ 0,83
	10%	9,08 $\pm$ 1,10	9,93 $\pm$ 0,75	18,09 $\pm$ 0,43
Fraksi etil asetat	0,625%	6,42 $\pm$ 1,23	7,60 $\pm$ 1,06	7,27 $\pm$ 0,44
	1,25%	11,94 $\pm$ 1,19	13,32 $\pm$ 0,71	10,91 $\pm$ 0,43
	2,5%	16,11 $\pm$ 0,35	16,67 $\pm$ 0,33	14,08 $\pm$ 0,61
	5%	19,27 $\pm$ 1,40	19,81 $\pm$ 0,68	17,05 $\pm$ 0,54
	10%	21,18 $\pm$ 0,29	21,97 $\pm$ 0,26	19,36 $\pm$ 0,66
Fraksi <i>n</i> -butanol	0,625%	2,85 $\pm$ 0,16	1,36 $\pm$ 0,01	7,11 $\pm$ 0,53
	1,25%	3,54 $\pm$ 0,51	2,13 $\pm$ 0,87	5,62 $\pm$ 0,19
	2,5%	4,16 $\pm$ 0,83	4,35 $\pm$ 0,60	7,94 $\pm$ 0,31
	5%	4,98 $\pm$ 0,43	5,89 $\pm$ 1,39	12,50 $\pm$ 1,63
	10%	6,05 $\pm$ 0,42	6,90 $\pm$ 1,11	13,17 $\pm$ 1,30
Kontrol	+	27,96 $\pm$ 1,72	28,12 $\pm$ 0,87	31,72 $\pm$ 2,37
	-	-	-	-

Keterangan: K(+) = Kloramfenikol (bakteri); Ketokonazol (jamur)

K (-) = DMSO 10%

Tabel 1 menunjukkan bahwa peningkatan variasi konsentrasi ekstrak etanol, fraksi *n*-

heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi *n*-butanol berbanding lurus dengan diameter zona hambat

yang terbentuk. Hal ini disebabkan semakin banyak senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak dan fraksi. Semakin meningkatnya konsentrasi ekstrak dan fraksi maka zona luas hambat semakin luas sehingga semakin banyak pertumbuhan sel mikroba terhambat atau mengalami kematian sel [8].

Aktivitas penghambatan yang dihasilkan ekstrak dan fraksi kulit batang banitan terhadap bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*) lebih rendah dibandingkan bakteri Gram negatif (*Escherichia coli*). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak dan fraksi kulit batang banitan memiliki aktivitas penghambatan lebih sensitive terhadap bakteri Gram negatif (*Escherichia coli*). Adanya perbedaan zona hambat yang dihasilkan ini disebabkan oleh perbedaan ketebalan struktur dinding sel bakteri. Bakteri Gram negatif merupakan jenis bakteri dengan dinding sel yang memiliki kandungan peptidoglikon yang relatif tipis sekitar 5-10% yang terletak di antara membran dalam dan luar. Jenis bakteri ini juga memiliki membran luar yang terdiri atas fosfolipid, lipoprotein dan lipopolisakarida. Kerusakan dinding sel bakteri Gram negatif disebabkan oleh senyawa antibakteri pada ekstrak dan fraksi dengan merusak lapisan lipoprotein yang bersifat hidrofil yaitu gugus hidroksil, asam karboksil, dan asam amino [9].

Pada bakteri Gram positif memiliki dinding sel yang homogen yang sebagian besar tersusun dari peptidoglikan. Dengan sifat yang homogen dan kompleks, bakteri Gram positif memiliki dinding sel yang lebih tebal dari bakteri Gram negatif. Dengan ketebalan dinding sel bakteri Gram negatif yang lebih tipis dari bakteri Gram positif lebih mudah dirusak oleh senyawa antibakteri dari ekstrak dan fraksi kulit batang banitan. Hal ini juga diperkuat dengan respon daya hambat yang dimiliki ekstrak terhadap bakteri *Escherichia coli*.

Aktivitas antimikroba yang dihasilkan oleh ekstrak dan fraksi kulit batang banitan terhadap mikroba uji pada semua konsentrasi disebabkan oleh senyawa metabolit sekunder yang terkandung. Berdasarkan pendekatan secara genus pada *Monocarpia marginalis* mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, triterpenoid dan terpenoid [4], [5]. Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri yaitu merusak peptidoglikan yang mengakibatkan terjadinya lisis pada lapisan

dinding sel bakteri. Terpenoid dan triterpenoid mempunyai mekanisme antibakteri dengan cara pengrusakan membran sel bakteri. Kerusakan membran sel dapat terjadi ketika senyawa aktif antibakteri bereaksi dengan sisi aktif dari membran atau dengan melarutkan konstituen lipid dan meningkatkan permeabilitasnya. Membran sel bakteri terdiri dari fosfolipid dan molekul protein. Adanya peningkatan permeabilitas maka senyawa antibakteri dapat masuk ke dalam sel dan dapat melisis membran sel atau mengkoagulasi sitoplasma dari sel bakteri tersebut.

Berdasarkan pendekatan secara famili pada *Annona muricata* L. dilaporkan mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tannin, saponin dan steroid [10]. Senyawa tannin mempunyai aktivitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menonaktifkan adhesin bakteri, menghambat kerja enzim, menghambat transport protein pada selubung sel. Mekanisme kerja tanin sebagai bahan antibakteri antara lain melalui perusakan membran sel bakteri karena toksisitas tanin dan pembentukan ikatan kompleks ion logam dari tanin yang berperan dalam toksisitas tanin. Bakteri yang tumbuh dalam kondisi aerob memerlukan zat besi untuk berbagai fungsi, termasuk reduksi dari prekursor ribonukleotida DNA. Adanya ikatan antara tanin dan besi akan menyebabkan terganggunya berbagai fungsi bakteri. Mekanisme kerja antibakteri dari saponin dengan cara meningkatkan permeabilitas membrane sel sehingga membran menjadi tidak stabil dan mengakibatkan hemolisis sel.

Mekanisme kerja steroid sebagai antibakteri yaitu dengan merusak membran lipid, sehingga liposom mengalami kebocoran. Steroid juga diketahui dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid, karena sifatnya yang permeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik menyebabkan integritas membran menurun dan morfologi membran sel terganggu yang mengakibatkan sel mengalami lisis dan rapuh. Mekanisme flavonoid sebagai antibakteri adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut yang mengakibatkan fosfolipid tidak mampu mempertahankan bentuk membran sel bakteri, akibatnya membran sel bakteri akan menjadi

bocor dan bakteri mengalami hambatan pertumbuhan bahkan kematian [11].

Mekanisme antifungi alkaloid dengan melakukan penghambatan pada sistem respirasi sel serta proliferasi pembentukan protein, yang berakibat kematian pada jamur. Tanin bekerja dengan mencegah sintesis khitin pada sel jamur, khitin digunakan jamur untuk membentuk dinding sel sehingga apabila khitin tidak terbentuk pertumbuhan jamur juga akan terhambat. Saponin mempunyai efek mekanisme sebagai antifungi. Saponin akan terlibat dalam pembentukan kompleks bersama sterol pada membran plasma dan mengakibatkan hancurnya semipermeabilitas sel dan berakhir dengan kematian dari jamur. Flavonoid bekerja dengan mengganggu proses penyerapan makanan yang masuk ke sel yang berakibat pertumbuhan jamur terhenti sampai kematian jamur [12].

Analisis uji statistik *One Way ANOVA* (*Analysis of Variance*) dengan derajat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$) menggunakan program SPSS dilakukan untuk melihat nilai perbandingan rata-rata yang signifikan antara diameter hambat pada variasi konsentrasi yang diujikan terhadap masing-masing mikroba uji. Hasil analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p<0,05$) antara konsentrasi ekstrak dengan kontrol negatif serta kontrol positif.

4 Kesimpulan

Ekstrak dan fraksi kulit batang banitan (*Monocarpia kalimantanensis*) pada konsentrasi 10% mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* sebesar 13,63; 9,08; 21,18; 6,05 mm, *Escherichia coli* sebesar 14,46; 9,93; 21,97; 6,90 mm dan *Candida albicans* sebesar 11,85; 18,09; 19,36; 13,17 mm. Fraksi etil asetat menunjukkan aktivitas penghambatan paling tinggi pada konsentrasi 10%. Hasil analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p<0,05$) antara diameter hambat pada konsentrasi yang berbeda terhadap masing-masing mikroba uji.

5 Pernyataan

5.1 Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala Laboratorium Penelitian dan

Pengembangan Kefarmasian "Farmaka Tropis" Fakultas Farmasi atas izin melakukan penelitian di Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian "Farmaka Tropis".

5.2 Penyandang Dana

Penelitian ini tidak mendapatkan pendanaan dari sumber manapun.

5.3 Kontribusi Penulis

Semua penulis berkontribusi dalam penulisan artikel ini.

5.4 Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan.

6 Daftar Pustaka

- [1] Tsamo, D.L.F., Tamokou, J.-D.-D., Kengne, I.C., Ngnokam, C.D.J., Djamalladine, M.D., Voutquenne-Nazabadioko, L., et al., 2021. Antimicrobial and Antioxidant Secondary Metabolites from *Trifolium baccarinii* Chiov. (Fabaceae) and Their Mechanisms of Antibacterial Action, *BioMed Research International*, **2021**, 1–15.
- [2] Lestari, F. & Andriani, S., 2021. Phytochemical content of traditional herbal medicines in South and Central Kalimantan, *Jurnal Galam*, **1**, (2), 79–92.
- [3] Arifianti, L., Sukardiman, H.S., & Rakhmawati, L.M., 2014. Uji Aktivitas Ekstrak Biji Sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap Sel Kanker Mamalia secara in vitro, *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, **1**, (2), 63–66.
- [4] Jumaat, S.R., Tajuddin, S.N., Sudmoon, R., Chaveerach, A., Abdullah, U.H., & Mohamed, R., 2017. Chemical Constituents and Toxicity Screening of Three Aromatic Plant Species from Peninsular Malaysia, *BioResources*, **12**, (3), 5878–5895.
- [5] Lim, S.-H., Mahmood, K., Komiyama, K., & Kam, T.-S., 2008. A Cycloartane Incorporating a Fused Tetrahydrofuran Ring and a Cytotoxic Lactam from *Monocarpia marginalis*, *Journal of Natural Products*, **71**, (6), 1104–1106.
- [6] Wendersteyt, N.V., Wewengkang, D.S., & Abdullah, S.S., 2021. Uji Aktivitas Antimikroba dari Ekstrak dan Fraksi Ascidian *Herdmania momus* dari Perairan Pulau Bangka Likupang Terhadap Pertumbuhan Mikroba *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium* dan *Candida albicans*, *PHARMACON*, **10**, (1), 706–712.
- [7] Octaviani, M., Fadhli, H., & Yuneistya, E., 2019. Antimicrobial Activity of Ethanol Extract of

- Shallot (*Allium cepa* L.) Peels Using the Disc Diffusion Method, *Pharmaceutical Sciences and Research*, **6**, (1), 62–68.
- [8] Santoso, U., Utari, M., & Marpaung, M.P., 2020. Aktivitas Antibakteri dan Antijamur Ekstrak Batang Akar Kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miers) Terhadap *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*, *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan Dan Farmasi*, **20**, (2), 194–208.
- [9] Egra, S., Mardhiana, Rofin, M., Adiwena, M., Jannah, N., Kuspradini, H., et al., 2019. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Bakau (*Rhizophora mucronata*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Ralstonia Solanacearum* Penyebab Penyakit Layu, *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, **12**, (1), 26–31.
- [10] Siahaya, V.G., 2023. Efficacy of *Annona reticulata* L. Seed Extract in *Callosobruchus maculatus* in the Laboratory, *Jurnal Budidaya Pertanian*, **19**, (1), 8–13.
- [11] Pertiwi, F.D., Rezaldi, F., & Puspitasari, R., 2022. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*, *BIOSAIN TROPIS (BIOSCIENCE-TROPIC)*, **7**, (2), 57–68.
- [12] Rahmawati, W. & Retnaningrum, D.N., 2022. Antifungi Test of Red Spinning Extract (*Amaranthus tricolor* L.) on The Growth of *Candida albicans*, *EMBRIO*, **14**, (1), 69–75.