



## UJI TOKSISITAS HASIL FRAKSINASI EKSTRAK DAUN GANDARIA (*Bouea macrophylla Griff*) TERHADAP LARVA UDANG (*Artemia salina Leach*) DENGAN METODE BS LT (Brine Shrimp Lethality Test)

Wahyu Nuraini Hasmar<sup>1</sup>, Michelia Victoria<sup>2</sup>, Nurul Inayah<sup>2</sup>, Tamzil Azizi Musdar<sup>1</sup>, Ika Lismayani Ilyas<sup>1</sup>, Muhammad Israwan Aziz<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi S1 Farmasi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Kolaka

<sup>2</sup>Program Studi S1 Farmasi, Universitas Megarezky Makassar, Makassar

\*Alamat Korespondensi: [wahyunurainihasmar@gmail.com](mailto:wahyunurainihasmar@gmail.com)

**Abstract:** *Bouea macrophylla Griff (gandaria) is a rare fruit plant native to Maluku that possesses scientific potential which has not been widely explored. Its leaves contain quercetin, a flavonoid known to have antioxidant, anti-inflammatory, anticancer, antimicrobial, cardioprotective, and antidiabetic effects at non-toxic doses. This study evaluated the toxicity of leaf extract fractions in ethanol, ethyl acetate, and n-hexane solvents using the Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) to determine the LC<sub>50</sub> value against Artemia salina larvae. The results showed that the n-hexane and ethanol fractions were toxic, with LC<sub>50</sub> values of 61.66 µg/mL and 170.61 µg/mL, respectively, while the ethyl acetate fraction exhibited much lower toxicity (LC<sub>50</sub> = 1425.61 µg/mL). This study indicates that the n-hexane and ethanol fractions have significant cytotoxic activity and therefore have the potential to inhibit cancer cell growth.*

**Keyword:** anti-cancer, gandaria leaves, BSLT.

**Abstrak:** *Bouea macrophylla Griff (gandaria) merupakan tanaman buah langka asal Maluku yang memiliki potensi ilmiah yang belum banyak dimanfaatkan. Daunnya mengandung quercetin, suatu flavonoid yang dikenal memiliki efek antioksidan, antiinflamasi, antikanker, antimikroba, kardioprotektif, dan antidiabetes pada dosis yang tidak toksik. Penelitian ini menilai toksisitas dari fraksi ekstrak daun dalam pelarut etanol, etil asetat, dan n-heksana menggunakan metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) untuk menentukan nilai LC<sub>50</sub> terhadap larva Artemia salina. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi n-heksana dan etanol bersifat toksik, dengan nilai LC<sub>50</sub> masing-masing 61,66 µg/mL dan 170,61 µg/mL, sedangkan fraksi etil asetat menunjukkan toksisitas yang jauh lebih rendah (LC<sub>50</sub> = 1425,61 µg/mL). Penelitian ini menunjukkan bahwa fraksi n-heksana dan etanol memiliki aktivitas sitotoksik yang signifikan, sehingga berpotensi untuk menghambat pertumbuhan sel kanker.*

**Kata kunci:** antikanker, daun gandaria, BSLT

### PENDAHULUAN

Salah satu penyebab utama kematian di seluruh dunia adalah kanker, yang merupakan bagian dari penyakit tidak menular (NCD). Menariknya, negara-negara berpendapatan rendah hingga menengah adalah rumah bagi sekitar 80% kematian terkait NCD. Dengan sekitar 14 juta kasus baru dan 8 juta kematian pada tahun 2012, kanker sendiri termasuk penyebab kesakitan dan kematian paling umum. Sekitar 18,12 juta orang di seluruh dunia menderita kanker setiap tahun, dan 7,6 juta di antaranya meninggal. Angka kasus ini diproyeksikan meningkat menjadi 26 juta kasus pada tahun 2030, dengan sekitar 17 juta kematian akibat kanker. Data Global Cancer Observatory tahun 2018 menunjukkan bahwa insidensi kanker di

*Received: November 9, 2025; Revised: December 5, 2025; Accepted: December 13, 2025; Online Available: December 15, 2025; Published: December 15, 2025;*

Indonesia mencapai 136,2 per 100.000 penduduk, menempatkannya pada peringkat ke-8 di Asia Tenggara dan peringkat ke-23 di Asia. Kanker payudara adalah jenis kanker dengan insidensi tertinggi pada perempuan, dengan 42,1 per 100.000 penduduk, dan tingkat kematian rata-rata adalah 17 per 100.000 penduduk. Di Indonesia, prevalensi tumor atau kanker juga meningkat, dari 1,4 per 1.000 penduduk pada tahun 2003 menjadi 1,79 per 1.000 penduduk pada tahun 2018. DI Yogyakarta adalah provinsi dengan prevalensi tumor atau kanker tertinggi sebesar 4,86 per 1.000 penduduk, diikuti oleh Sumatera Barat sebesar 2,47 per 1.000 penduduk dan Gorontalo sebesar 2,44 per 1.000 penduduk (Made & Kusnan, 2021)

Gandaria mengandung senyawa quercetin, salah satu jenis flavonoid yang juga banyak ditemukan pada bawang, buah-buahan, dan sayuran. Pada kadar rendah, quercetin tidak bersifat toksik dan diketahui memiliki berbagai aktivitas biologis, meskipun sejumlah mekanismenya masih belum sepenuhnya dipahami. Walaupun sebagian besar data mengenai quercetin berasal dari penelitian *in vitro* dan studi pada hewan coba, terdapat bukti kuat bahwa senyawa ini memiliki berbagai efek biologis yang menguntungkan. Temuan tersebut mendukung potensi quercetin sebagai agen terapi dalam menangani stres oksidatif, kanker, inflamasi, infeksi bakteri maupun virus, serta penyakit kardiovaskular dan diabetes (Roni dkk., 2021).

Ekstraksi merupakan proses pemisahan senyawa aktif dari simplisia menggunakan pelarut yang sesuai. Tujuan utama ekstraksi adalah untuk menarik atau memisahkan komponen senyawa dari simplisia atau campuran, dan metode yang dipilih didasarkan pada prinsip kelarutan "*like dissolves like*", di mana pelarut polar memiliki kemampuan untuk melarutkan senyawa polar, sedangkan pelarut non-polar memiliki kemampuan untuk melarutkan senyawa non-polar (Syamsul dkk, 2020).

Radikal bebas dapat merusak lipid, protein, dan DNA, serta biomolekul lainnya. Radikal bebas terdiri dari atom atau molekul yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan, yang membuatnya sangat reaktif, tidak stabil, dan berumur pendek. Peningkatan stres oksidatif dihasilkan oleh kerusakan ini, yang berkontribusi pada berbagai kondisi patologis, termasuk diabetes melitus, gangguan kardiovaskular, penuaan dini, penyakit neurodegeneratif, dan perkembangan kanker (Phaniendra & Babu, 2015). Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) melaporkan bahwa angka kejadian kanker terus meningkat setiap tahunnya dan masih menjadi isu kesehatan utama di negara-negara berkembang, bahkan kini menjadi perhatian global. Peningkatan jumlah penderita kanker tersebut berkontribusi pada tingginya angka kesakitan dan kematian, serta berdampak signifikan terhadap kualitas hidup pasien (Lestari dkk, 2020).

*Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) merupakan metode skrining farmakologi awal yang relatif sederhana dan ekonomis, serta telah terbukti memberikan hasil yang andal dengan tingkat kepercayaan sekitar 95%. Pemanfaatan larva udang *Artemia salina* sebagai organisme uji dinilai valid karena karakteristik individunya memenuhi kriteria yang diperlukan untuk analisis statistik. BSLT telah banyak digunakan sebagai uji pendahuluan untuk menilai toksisitas berbagai ekstrak, termasuk dari fungi, tumbuhan, logam berat, senyawa toksik hasil produksi sianobakteri, maupun pestisida. Hingga kini, sekitar 300 senyawa bioaktif dari tanaman pertama kali diidentifikasi melalui proses skrining menggunakan metode BSLT (Lerrick & Ximenes, 2023). Secara umum, metode BSLT digunakan untuk menilai tingkat kematian larva *Artemia* setelah dipaparkan dengan senyawa uji. Mekanisme kerja BSLT didasarkan pada anggapan bahwa semakin tinggi tingkat toksisitas suatu senyawa, semakin besar jumlah larva yang mati dalam waktu yang lebih singkat. Pada prosesnya, larva *Artemia* ditempatkan dalam larutan dengan variasi konsentrasi senyawa, kemudian persentase mortalitas diamati dalam jangka waktu tertentu (Walean *et al*, 2021).

Uji toksisitas merupakan prosedur yang digunakan untuk mengidentifikasi adanya efek beracun dari suatu zat terhadap sistem biologis serta memperoleh pola hubungan dosis–respons dari bahan yang diuji. Melalui uji ini, dapat diketahui potensi suatu senyawa untuk menjadi racun, kondisi biologis yang memicu timbulnya efek toksik, serta karakteristik dari efek tersebut (Setiawan dkk, 2023). Uji toksisitas dilakukan untuk mengidentifikasi adanya efek beracun serta menentukan tingkat keamanan penggunaan suatu senyawa. Pengujian ini bertujuan menilai sejauh mana suatu zat dapat menimbulkan kerusakan ketika masuk ke dalam tubuh serta mengetahui organ-organ yang paling rentan terhadap dampaknya (Sari & Rusdiarso, 2022).

Berdasarkan penelitian (Roni dkk., 2021) Uji sitotoksik ekstrak tanaman gandaria (*Bouea macrophylla Griff*) terhadap sel hela menggunakan metode MTT menunjukkan bahwa sampel batang ekstrak n-heksan menunjukkan aktivitas sitotoksik yang paling tinggi, dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 292,044 g/mL dan dianggap lemah.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin melakukan penelitian tentang toksisitas hasil fraksinasi ekstrak daun gandaria (*Bouea macrophylla Griff*) menggunakan metode *Brine Shrimp Lethallity Test* (BSLT) dengan menggunakan larva udang (*Artemia salina Leach*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi toksisitas ekstrak daun gandaria (*Bouea macrophylla Griff*) dengan melihat nilai LC<sub>50</sub>.

## METODE PENELITIAN

## Alat dan Bahan

Aerator (Whale®), batang pengaduk, cawan porselin, corong pisah, corong kaca, Erlenmeyer (pyrex®), gelas kimia (pyrex®) 250 ml, gelas ukur (pyrex®), kaca pembesar, lampu pijar, mikropipet, pipet skala, pipet tetes, evezorator rotari, set alat penetasan telur, toples kaca, vial, dan wadah.

Air laut, *Alumminium foil*, *Aquadest*, Etanol 96%, Etil asetat, Ekstrak daun gandaria (*Bouea macrophylla Griff*), Kertas saring, Larva udang (*Artemia salina Leach*), N- heksan, Ragi *Saccharomyces cereviciae*.

## Prosedur Kerja

### 1. Pengolahan simplisia

Daun gandaria (*Bouea macrophylla Griff*) diperoleh dari wilayah Jalan Tabae Jou, Kopertis, Kecamatan Sirimau, Kelurahan Soya, Kota Ambon. Daun yang dipilih adalah daun pada bagian tengah ranting karena diketahui mengandung flavonoid lebih tinggi. Setelah dipetik, daun disortasi dengan cara basah untuk menyingkirkan kotoran atau material asing yang menempel pada simplisia. Daun kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan hingga benar-benar kering. Setelah kering, daun disortasi untuk menghilangkan sisa benda asing seperti batu atau tanah. Setelah itu, daun kering dihaluskan dengan blender untuk menghasilkan serbuk yang siap untuk diekstraksi.

### 2. Ekstraksi Sampel

Ekstrak daun gandaria (*Bouea macrophylla Griff*) dibuat menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Setelah serbuk simplisia halus sebanyak kurang lebih 500 gram ditimbang dan dimasukkan ke dalam toples kaca yang tertutup rapat, ekstrak daun gandaria (*Bouea macrophylla Griff*) dibuat menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Maserasi dilakukan selama tiga kali sehari, dengan pelarut diganti setiap hari, ditempatkan di tempat yang tidak terpapar cahaya matahari, dan diaduk sesekali. Setelah proses selesai, campuran disaring dengan kertas saring. Selanjutnya, filtrat diuapkan dengan rotary evaporator pada suhu 65°C hingga terbentuk ekstrak kental.

### 3. Fraksinasi

Proses fraksinasi sampel dilakukan dengan menggunakan corong pisah yang mengandung tiga jenis pelarut: air, n-heksan, dan etil asetat. 10 gram ekstrak kental ditimbang, dimasukkan ke dalam gelas Erlenmeyer, dan dilarutkan dalam 100 mL air. Larutan kemudian dipindahkan ke corong pisah, ditambahkan 100 mL n-heksan, dan dikocok sampai tercampur dengan baik. Setelah didiamkan, akan ada dua lapisan pada campuran: lapisan n-heksan dan lapisan air. Lapisan n-heksan dikeluarkan dan ditampung

dalam gelas kimia; kemudian, 100 mililiter etil asetat ditambahkan ke dalam lapisan air, dan campuran dikocok kembali hingga homogen. Lapisan air dan lapisan etil asetat terpisah setelah dipisahkan. Kemudian, ketiga fraksi yang diperoleh diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga ekstrak kental dihasilkan.

#### 4. Pembuatan Air Laut Buatan

Air laut buatan disiapkan dengan melarutkan 35 gram garam non-yodium ke dalam 1 liter air, sehingga diperoleh salinitas 35%. Larutan ini digunakan sebagai medium untuk menetas telur *Artemia salina* Leach.

#### 5. Penyiapan Larva

Sebelum uji dilakukan, larva *Artemia salina* Leach diuji dengan menetas telur dalam air laut buatan selama 48 jam. Bagian gelap wadah dibagi menjadi dua bagian dengan lubang sterofoam di kedua sisinya. Telur Artemia salina ditempatkan di bagian gelap, yang ditutup dengan aluminium foil. Tiga gram telur ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam satu liter air laut. Sementara itu, bagian wadah yang tidak berisi telur dicahayakan dengan lampu. Setelah 48 jam penetasan, larva siap untuk diuji toksisitas.

#### 6. Pembuatan konsentrasi sampel dan kontrol

Sebanyak 50 mg ekstrak daun gandaria (*Bouea macrophylla* Griff) ditimbang dan dilarutkan dalam 5 mL etanol 96% sehingga diperoleh larutan stok dengan konsentrasi 10.000 g/mL. Untuk membuat larutan uji dengan konsentrasi 10 g/mL, 100 g/mL, dan 1.000 g/mL, larutan stok dipipet sebanyak 5 g/mL, 50 g/mL, dan 500 g/mL ke dalam vial masing-masing, kemudian setiap konsentrasi dibuat dalam tiga kali replikasi. Kontrol negatif disiapkan tanpa penambahan sampel, yaitu hanya dengan 5 mL air laut sehingga dianggap memiliki konsentrasi 0 mg/L.

#### 7. Pelaksanaan uji toksisitas

Pengujian dilakukan dengan memasukkan sampel masing-masing ke dalam vial dan kemudian membiarkan pelarut menguap melalui proses pengeringan dengan angin-anginkan. Setelah pelarut dibuang, dua mililiter air laut ditambahkan ke dalam vial. Sepuluh larva *Artemia salina* Leach yang sehat dan aktif selama 48 jam dipilih secara acak, kemudian dimasukkan ke dalam vial sampel menggunakan pipet tetes. Setelah larutan mencapai 5 mililiter, satu tetes suspensi ragi *Saccharomyces cerevisiae* (3 mg/10 mL air laut) diberikan untuk memasok larva. Setelah itu, vial disimpan selama 24 jam di bawah cahaya. Jumlah larva yang masih hidup dapat dihitung dengan kaca pembesar setelah periode inkubasi.

## Analisa Data

Analisis probit digunakan untuk menghitung data dari hasil pengamatan untuk mendapatkan LC<sub>50</sub>.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Ekstraksi Daun Gandaria (*Bouea macrophylla Griff*) Berat ekstrak Daun Gandaria (*Bouea macrophylla Griff*) yang diperoleh dengan metode maserasi berulang.

**Tabel 1. Hasil Rendamen**

Sampel	Jenis Pelarut	Berat Sampel Kering	Berat Ekstrak Kental	Persen Rendamen
Daun Gandaria	Etanol 96%	500 gram	99,7 gram	20%

Dalam penelitian ini, daun digunakan sebagai sampel daun gandaria (*Bouea macrophylla Griff*) yang diekstraksi menggunakan metode maserasi berulang. Metode ini dilakukan dengan mengulangi proses perendaman menggunakan volume pelarut yang sama untuk memperoleh rendemen ekstrak yang lebih optimal. Maserasi dipilih karena dapat mencegah kerusakan senyawa aktif yang sensitif terhadap panas, serta memungkinkan terjadinya pemecahan dinding dan membran sel sehingga senyawa mudah terlarut akibat perbedaan konsentrasi antara pelarut dan komponen aktif. Pelarut etanol dipilih karena bersifat universal, polar, mudah diperoleh, dan mampu menarik berbagai jenis senyawa. Etanol 96% secara khusus digunakan karena memiliki selektivitas yang baik, tidak bersifat toksik, mudah diserap, serta memiliki kemampuan mengekstraksi senyawa non-polar, semi-polar, maupun polar secara efektif. Pelarut etanol 96% lebih mudah berpenetrasi ke dalam dinding sel sampel daripada pelarut etanol dengan konsentrasi lebih rendah. Akibatnya, ekstrak yang pekat dihasilkan (Wendersteyt et al., 2021). Rendemen merupakan perbandingan antara jumlah ekstrak yang dihasilkan dengan bobot awal simplisia. Ekstraksi daun gandaria menghasilkan 99,7 gram ekstrak etanol kental, dengan persentase rendemen sebesar 20%.

Hasil fraksi daun gandaria (*Bouea macrophylla Griff*) adalah proses fraksinasi yang menggunakan tiga jenis pelarut: etanol, n-heksan, dan etil asetat untuk memisahkan senyawa polar, non-polar, dan semi-polar dari ekstrak daun gandaria.

**Tabel 2. Hasil Fraksi**

<b>Ekstrak Sampel</b>	<b>Jenis fraksi</b>	<b>Bobot ekstrak</b>	<b>Hasil Fraksi</b>
Daun Gandaria	Fraksi etanol	10 gram	20 gram
	Fraksi N-heksan	10 gram	0,45 gram
	Fraksi Etيل asesetat	10 gram	0,57 gram

Tahap selanjutnya dalam penelitian ini adalah fraksinasi, proses ekstraksi cair-cair yang menggunakan tiga jenis pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda. Metode ini digunakan untuk mengekstrak senyawa polar, non-polar, dan semi-polar. Pelarut polar yang digunakan adalah etanol, yang dapat menarik senyawa polar seperti flavonoid, sedangkan pelarut non-polar adalah n-heksan, yang memiliki kemampuan untuk melarutkan senyawa non-polar. Pada saat yang sama, etil asetat digunakan untuk memisahkan senyawa semi-polar. Ini dimulai dengan melarutkan ekstrak dalam etanol, kemudian dilakukan pemisahan dengan n-heksan, dan terakhir menggunakan etil asetat. Proses fraksinasi ini menghasilkan 20 gram fraksi etanol, 0,45 gram fraksi n-heksan, dan 0,57 gram fraksi etil asetat.

**Tabel 3. Hasil uji toksitas**

<b>Fraksi</b>	<b>Kematian larva (%)</b>			<b>LC<sub>50</sub> (μg/ml)</b>	<b>Persamaan regresi</b>
	<b>1000</b>	<b>100</b>	<b>10</b>		
Etol	60%	53%	43%	170,6082 μg/ml	$y = -0,215x + 5,48$
N - Heksan	63%	43%	33%	61,6595 μg/ml	$y = -0,35x + 5,6267$
Etil Asetat	76%	70%	50%	1425,608 μg/ml	$y = -0,355 + 6,12$

Uji toksitas yang dilakukan terakhir adalah dengan menggunakan metode BSLT, yang merupakan teknik skrining awal untuk menilai tingkat ketoksikan suatu ekstrak atau senyawa dari bahan alam. Toksisitas diukur dengan menghitung berapa banyak larva *Artemia salina Leach* yang mati setelah paparan ekstrak pada berbagai konsentrasi. Toksisitas dapat dihitung dengan menggunakan perhitungan LC<sub>50</sub> setelah masa inkubasi 24 jam (Ramdhini, 2010). Pengujian toksitas dilakukan dengan fraksi yang diperoleh pada konsentrasi 10 g/mL, 100 g/mL, dan 1000 g/mL. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa fraksi n-heksan memiliki efek paling kuat terhadap larva *Artemia salina Leach*, dengan LC<sub>50</sub> sebesar 61,6595 g/mL. Nilai ini lebih rendah daripada LC<sub>50</sub> fraksi etanol (170,6082 g/mL) dan LC<sub>50</sub> fraksi etil asetat (1425,608 g/mL).

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa uji BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*), fraksi etanol dan n-heksan daun gandaria (*Bouea macrophylla Griff.*) menunjukkan sifat toksik terhadap larva *Artemia salina Leach*. Nilai LC<sub>50</sub> untuk fraksi etanol adalah 170,6082 g/mL dan fraksi n-heksan adalah 61,6595 g/mL, dengan nilai LC<sub>50</sub> untuk fraksi etil asetat adalah 1425,608 g/mL.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Lerrick, R. I., & Ximenes, P. A. (2023). Toxicity Assay of 2,4,5-Trimethoxybenzaldehyde Using Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Chem. Notes 2023*, 5(2), 13–23.
- Lestari, A., Budiyarti, Y., & Ilmi, B. (2020). Study fenomenologi: psikologis pasien kanker yang menjalani kemoterapi. *Jurnal Keperawatan Suaka Insan (Jksi)*, 5(8), 52–66. <https://doi.org/10.51143/jksi.v5i1.196>
- Made Christian Binekada, I., & Kusnan, A. (2021). Pengaruh Motivasi Kerja, Disiplin Kerja Dan Gaya Kepemimpinan Terhadap Kinerja Petugas Kesehatan Dalam Penanggulangan Kanker Payudara Tahap Deteksi Dini. *Jurnal Ilmiah Ilmu Keperawatan*. <https://doi.org/10.36089/nu.v12i3.404>
- Phaniendra, A., & Babu, D. (2015). Free Radicals : Properties , Sources , Targets , and Their Implication in Various Diseases. *Ind J Clin Biochem*, 30(1), 11–26. <https://doi.org/10.1007/s12291-014-0446-0>
- Ramdhini, R. N. (2010). *Uji Toksisitas Terhadap Artemia salina Leach. dan Toksisitas Akut Komponen Bioaktif Pandanus conoideus var. conoideus Lam. Sebagai Kandidat Antikanker.*
- Roni, A., Maruf, A., & Marliani, L. (2021). Uji Sitotoksik Ekstrak Tanaman Gandaria ( Bouea macrophylla Griff ) Terhadap Sel HeLa. *Jurnal Kimia Riset*, 6(1), 39–45.
- Sari, M. K., & Rusdiarso, B. (2022). The Study of pH and Ionic Strength on Ni(II) and Pb(II) sorption using Humic Acid-Urea Formaldehyde (AHUF). *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology State University of Medan*, 05(1), 31 – 41.
- Setiawan, Poernomo, H., & Pramana, R. (2023). Acute Toxicity Test of Ambon Banana Tree SAP Extract on Mice (Mus Muculus L.). *Interdental Jurnal Kedokteran Gigi (IJKG)*, 19(2), 170–176. <https://doi.org/10.46862 /interdental.v19i2.7480>
- Syamsul, E. S., Amanda, N. A., & Lestari, D. (2020). Perbandingan Ekstrak Lamur Aquilaria Malaccensis Dengan Metode Maserasi Dan Refluks. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(2), 97–104 <Https://Doi.Org/10.33759/Jrki.V2i2.85>, 2(2).
- Walean, M., Melpin, R., Rondonuwu, M., & Pinontoan, K. F. (2021). Uji Toksisitas In Vitro

Metode BSLT dan Toksisitas Akut Oral Ekstrak Etanol Kulit Batang Pakoba (*Syzygium luzonense* (Merr.) Merr.). *Bio-Edu: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(3), 244–250. <https://doi.org/10.32938/jbe.v6i3.1249>

Wendersteyt, N. V., Wewengkang, D. S., & Abdullah, S. S. (2021). Uji Aktifitas Antimikroba dari Ekstrak dan Fraksi *Ascidia Herdmania Momus* dari Perairan Pulau Bangka Likupang Terhadap Pertumbuhan Mikroba *Staphylococcus Aureus*, *Salmonella Typhimurium* dan *Candida Albicans*. *Pharmacon*, 10(1), 706. <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.32758>