

**SKRINING FITOKIMIA DAN UJI SITOTOKSISITAS EKSTRAK ETANOL
KECAMBAAH KACANG HIJAU (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) DENGAN
METODE BSLT**

**PHYTOCHEMICAL SCREENING AND CYTOTOXICITY TESTING OF
ETHANOL EXTRACT OF GREEN BEAN SPROUT (*Vigna radiata* (L.)
WILCZEK) WITH METHOD BSLT**

**Aris Munandar¹, M. Pandapotan Nasution^{1*}, Haris Munandar Nasution¹,
D. Elysa Putri Mambang**

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah,
Jl. Garu II No. 93, Medan, 20147

Alamat Korespondensi :

M. Pandapotan Nasution: Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim
Nusantara Al Washliyah, Jl. Garu II No. 93, Medan, 20147.

No. HP : +62819869283

*E-mail: mpnasution49@gmail.com

ABSTRAK

Kecambah kacang hijau (*Vigna radiata* L.) berasal dari kacang hijau merupakan salah satu jenis kacang yang relatif banyak dikonsumsi masyarakat sebagai makanan fungsional. Kacang hijau berasal dari famili Fabaceae. Kacang hijau dan kecambahnya bermanfaat banyak bagi kesehatan. Kecambah kacang hijau mengandung Vitamin E sangat tinggi sehingga baik bagi peremajaan kulit dan juga membantu wanita terhindar dari kanker payudara, gangguan menstruasi dan gangguan akibat menopause. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas sitotoksitas ekstrak etanol kecambah kacang hijau dan juga senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam kecambah kacang hijau. Pengujian skrining fitokimia dan evaluasi sifat digunakan pada penelitian ini. kecambah kacang hijau. Pengujian sitotoksitas ekstrak kecambah kacang hijau menggunakan beberapa variasi konsentrasi metode *Brine Shrimp Lethality Test*. Hasil uji fitokimia terhadap ekstrak kecambah kacang hijau (*Vigna radiata* L.) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, glikosida, saponin, tanin dan steroid/triterpenoid. Hasil pengujian karakterisasi kecambah kacang hijau pada kadar air 8,66 %, kadar sari larut air 36,54%, kadar sari larut etanol 24,62 %, kadar abu total 7,655%, kadar abu tidak larut asam 1,078%. Hasil analisa probit pengujian sitotoksitas ekstrak etanol kecambah kacang hijau dengan metode BSLT diperoleh nilai LC₅₀ 262,7241 µg/ml, dengan kategori toksik dan berpotensi sebagai antikanker.

Kata Kunci: Kecambah Kacang Hijau, Sitotoksitas, BSLT, LC₅₀

ABSTRACT

Mung bean sprouts (Vigna radiata L.) derived from mung bean is one type of beans that is widely consumed by the community as a functional food. Green bean belongs to the Fabaceae family. Green bean and their sprouts have many health benefits. Mung bean sprouts contain high Vitamin E so it is good for skin rejuvenation and also helps women avoid breast cancer, menstrual disorders and disorders due to menopause. This study aimed to determine the cytotoxicity activity of mung bean sprout ethanol extract and secondary metabolites contained in mung bean sprouts. In this study, phytochemical screening tests and characteristics of mung bean sprouts were tested. Cytotoxicity study mung bean sprout extract used the Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) with several concentration variants. Phytochemical screening of mung bean sprout extract (Vigna radiata L.) showed the presence of alkaloids, flavonoids, glycosides, saponins, tannins and steroids/triterpenoids. The results of the simplicia characterization of green bean sprouts gave 8.66% water content, 36.54% water soluble extract, 24.62% ethanol soluble extract, 7.655% total ash, 1.078% acid insoluble ash content. The results of the probit analysis of cytotoxicity ethanol extract of mung bean sprouts using the Brine Shrimp Lethality Test gave an LC₅₀ value of 262,7241 µg/ml, with a toxic category and potential as anticancer.

Keywords: Green Bean Sprouts, Cytotoxicity, Brine Shrimp Lethality Test, LC₅₀



PENDAHULUAN

Di Indonesia, kacang hijau dikenal sebagai tanaman sayur semusim. Kacang hijau dan kecambahnya bermanfaat banyak bagi kesehatan. Penggunaan kecambah kacang hijau dalam masakan dianggap sebagai makanan sehat yang meningkatkan energi dan mencegah penuaan. Tanaman kacang hijau termasuk dalam tanaman multiguna yakni sebagai bahan pangan, sedangkan dalam makanan sehari-hari kacang hijau dikonsumsi sebagai bubur, sayur (kecambah/tauge), dan kue-kue yang berguna bagi kesehatan tubuh. Masyarakat umum cukup sering mengonsumsi olahan kacang hijau sebagai makanan bergizi. (Aidah, 2020).

Kecambah kacang hijau, kecambah yang paling sering digunakan dalam berbagai masakan seperti mie ayam, bakwan, pecel, soto dan urap. Bahkan taugé juga digunakan sebagai lalapan yang dimakan secara mentah. Kecambah kacang hijau mengandung Vitamin E sangat tinggi sehingga baik bagi peremajaan kulit dan juga membantu wanita dalam mencegah menstruasi, menopause, dan kanker payudara. Kacang hijau mengandung flavonoid, asam fenolik dan asam organik yang telah teridentifikasi pada biji maupun kecambahnya (Murdiati & Amaliah, 2013).

Menurut (Klomklao et al., 2011) dalam penelitiannya menyebutkan kacang hijau memiliki aktivitas *Trypsin inhibitor* yang tinggi yaitu sebesar 14 kDa. *Trypsin inhibitor* termasuk dalam kelompok fitokimia yang merupakan komponen bioaktif dengan kemampuan sebagai *anti-carcinogenic*, yaitu jenis *Trypsin inhibitor* Bowman-Birk (Losso, 2002). Penelitian yang dilakukan (Nurung, 2016) senyawa kimia fenol, flavonoid, dan karotenoid ditemukan pada analisis ekstrak etanol kecambah kacang hijau menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Penelitian yang dilakukan oleh (Wulaisfan, 2016) menemukan ekstrak etanol kecambah kacang hijau menunjukkan aktivitas antioksidan yang signifikan, dengan nilai IC_{50} 1,05 g/ml. Dibandingkan dengan vitamin C yang memiliki nilai IC_{50} sebesar 0,998 g/ml. Aktivitas antioksidan berhubungan erat dengan potensi sebagai agen terapi penyakit kanker. Efek ini diperoleh melalui berbagai jalur, salah satunya adalah kemampuan menginduksi apoptosis. Oleh karena itu, penulis berkeinginan untuk melakukan penelitian lebih lanjut terhadap kecambah kacang hijau sebagai bahan alam yang potensial untuk dikembangkan sebagai agen antikanker dengan menguji sitotoksitas ekstrak etanol kecambah kacang hijau menggunakan metode BSLT untuk



melengkapi informasi penelitian tentang kecambah kacang hijau tersebut. Uji toksisitas yang dilakukan dengan menggunakan metode BSLT (Brine Shrimp Lethality Test) ditujukan untuk menentukan potensi suatu senyawa bersifat racun dengan mengetahui tingkat toksisitasnya (Sepvina et al, 2022). BSLT merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk uji toksisitas dengan menggunakan hewan uji larva *Artemia salina* Leach (Rani et al., 2022).

Pengujian sitotoksitas dilakukan untuk mengetahui apakah kecambah kacang hijau bersifat sitotoksik atau tidak, dengan menentukan nilai LC_{50} . Salah satu metode yang baik dipergunakan untuk pengujian sitotoksitas ialah dengan memakai larva udang *Artemia salina* Leach, dalam metode ini *Artemia salina* Leach digunakan sebagai bioindikator.

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Pada bulan Januari hingga Mei 2022, penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Farmasi Terpadu Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah Medan.

Alat

Peralatannya ialah maserator, blender (batang pengaduk, gelas ukur, pipet ukur, erlenmayer), rak dan tabung reaksi, *hot plat*, ayakan, cawan penguap, *rotary evaporator*, timbangan analitik, kertas saring, oven, vial, dan tempat penetes telur.

Bahan

Komponennya dipakai ialah kecambah kacang hijau (*Vigna radiata* L.), *etanol* 96%, pereaksi bouchardat, air suling, pereaksi dragendorf, $CHCl_3$, toluen, pereaksi natrium hidroksida 2N, HCl pekat, pereaksi besi (III) klorida 1%, benzene, telur *Artemia salina* Leach dan garam laut.

Sampel

Pengumpulan sampel kecambah kacang hijau (*Vigna radiata* L.) dilakukan secara *purposive sampling*. Sampel didapat dari pasar raya Medan Metropolitan Trade Center (MMTC), Medan.

Pembuatan Simplisia

Sampel kecambah kacang hijau yang digunakan dikumpulkan, dibuang pengotoran, dicuci hingga bersih lalu ditiriskan dan di sortasi kembali. Selanjutnya sampel dimasukkan ke lemari pengering untuk dikeringkan. Simplisia yang diperoleh

dihaluskan dan diayak, kemudian serbuk ditimbang, dimasukkan ke dalam wadah plastik bertutup rapat, dan disimpan pada suhu ruang.

Pembuatan Ekstrak Etanol Kecambah Kacang Hijau

Pembuatan ekstrak kecambah kacang hijau melalui penggunaan maserasi. Serbuk simplisia sebanyak 500 g ditambahkan ke dalam maserator, dituangkan hingga 3750 ml pelarut etanol 96%, didiamkan dalam lima hari sambil sesekali diaduk dan terlindung dari cahaya, selanjutnya di peras sampai diperoleh maserat I. Kemudian, untuk menghasilkan maserasi II, ampas dicuci hingga 1250 ml etanol 96%. Kedua maserat dicampurkan, dipindahkan ke wadah yang kedap, dibiarkan selama dua hari di tempat sejuk terlindung dari sinar matahari, selanjutnya disaring sampai dihasilkan maserat, selanjutnya dipekatkan dengan *rotary evaporator* dalam kisaran suhu tidak lebih tinggi dari 50 °C sampai dihasilkan ekstrak kental. (Ditjen POM, 1979).

Karakterisasi Simplisia

pengujian dilakukan meliputi pengujian penentuan kadar abu total, kadar sari larut etanol, kadar abu tidak larut asam, kadar air, dan kadar sari larut air (Depkes RI, 1995).

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya senyawa metabolit sekunder di antaranya seperti flavonoid, saponin, alkaloid, tanin, steroid/triterpenoid dan glikosida.

Pembuatan Air Laut Buatan

38 gram garam tidak beryodium dilarutkan dalam 1 liter air, dan campuran tersebut kemudian diaduk hingga homogen untuk menghasilkan air laut buatan. selanjutnya disaring melalui kertas saring (Djamil & Anelia, 2009).

Penetasan Telur *Artemia Salina* Leach

Penetasan telur dilakukan dengan cara menyiapkan wadah sebagai tempat telur udang menetes. Ada dua bagian untuk wadah penetasan, satu bagian gelap dan satu bagian tidak dengan diberi sekat, antara sekat wadah dilubangi. 500 ml air laut buatan kemudian ditambahkan. Bohlam 40–60 watt ditempatkan di salah satu ruangan wadah untuk memberikan penerangan dan menjaga suhu penetasan antara 25–31°C. Sedangkan air laut buatan disediakan dan ditutup dengan aluminium foil atau lakban hitam di ruangan sebelah tanpa penerangan. Lalu tambahkan sesendok telur ke area

yang gelap, butuh waktu 2x24 jam bagi mereka untuk menetas menjadi larva bergerak yang disiapkan untuk digunakan sebagai subjek uji..

Uji Sitotoksisitas Ekstrak Etanol Kecambah Kacang Hijau

Ekstraksi etanol kecambah kacang hijau digunakan untuk membuat larutan induk berkonsentrasi 2000 mg/ml dari 0,2 gram ekstrak etanol kecambah kacang hijau dan melarutkannya dalam 100 mililiter air laut buatan. Larutan utama dilakukan pengenceran hingga sepuluh konsentrasi sehingga dapat dilakukan uji pendahuluan pada awalnya, yaitu konsentrasi 1000, 900, 800, 700, 600, 500, 400, 300, 200, 100 mg/ml, satu tempat dipakai sebagai blanko. Dengan tiga kali pengulangan pada tiap konsentrasi.

Disediakan vial untuk setiap konsentrasi sebagai tempat pengujian, dan replikasi sebanyak 3 kali (Supriningrum et al., 2017). Setiap vial yang terbagi dalam 11 kategori ini terisi sepuluh larva udang yang sudah dimasukkan sampel dan dicampurkan dalam air laut buatan. 10 ml air laut buatan diberikan pada kategori satu (kontrol). Konsentrasi larutan uji ekstrak kecambah kacang hijau 100 mg/ml diberikan pada kategori dua. Konsentrasi kategori 3 sebanyak 200 mg/ml. Konsentrasi kategori 4 sebanyak 300 mg/ml. Konsentrasi kategori 5 sebanyak 400 mg/ml. Konsentrasi kategori 6 sebanyak 500 mg/ml. Konsentrasi kategori 7 sebanyak 600 mg/ml. Konsentrasi kategori 8 sebanyak 700 mg/mL. Konsentrasi kategori 9 sebanyak 800 mg/ml. Konsentrasi kategori 10 sebanyak 900 mg/ml. Konsentrasi kategori 11 sebanyak 1000 mg/ml.

Setiap vial ditempatkan disinari cahaya bohlam 40–60 watt. Setelah 24 jam, larva udang mati dan hasilnya dibandingkan dengan blanko. Jumlah larva yang mati dihitung untuk mengukur tingkat toksisitas. Ketika larva udang berhenti bergerak selama beberapa detik, ini adalah kriteria standar yang diterima untuk menentukan kematian larva udang (Widyasari et al., 2018).

Analisa Data

Analisis probit digunakan dalam perhitungan statistik untuk menentukan bagaimana ekstrak etanol kecambah kacang hijau mempengaruhi larva *Artemia salina* Leach. Persentase kematian yang ditunjukkan pada nilai tabel probit dihitung dengan membandingkan jumlah larva yang mati dengan jumlah total. Hasil ini akan menunjukkan bahwa nilai probit yang digunakan pada persamaan regresi, kemudian diperoleh nilai LC_{50} .

Persamaan Regresi :



$$y = a + bx$$

$$LC_{50} = \text{arc log } x$$

Keterangan :

x : Log Konsentrasi

a : Intercept (garis potong)

y : Nilai Probit

b : Slope (kemiringan dari garis regresi linear) (Puspitasari et al., 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Kecambah Kacang Hijau

Dengan cara maserasi 500 gram simplisia kecambah kacang hijau dengan etanol 96%, menghasilkan ekstrak kental seberat 109,8429 gram dengan hasil randemen 21,9 %.

Karakterisasi Simplisia Kecambah Kacang Hijau

Tabel 1. Menampilkan hasil karakterisasi simplisia. Hal ini menunjukkan bahwa kecambah kacang hijau memenuhi standar Materia Medika Indonesia sebagai hasil dari karakterisasi simplisia.

Tabel 1. Hasil Karakteristik Simplisia Ekstrak Etanol Kecambah Kacang Hijau

No	Parameter	Rata-rata	Persyaratan MMI
1	Kadar air	8,66 %	<10%
2	Kadar sari yang larut dalam air	36,54%	>8%
3	Kadar sari yang larut dalam etanol	24,62%	>10%
4	Kadar abu total	7,65%	<10%
5	Kadar abu yang tidak larut dalam asam	1,07%	<1%

Skrining Fitokimia Kecambah Kacang Hijau

Untuk mengetahui ada atau tidaknya metabolit sekunder yang meliputi alkaloid, flavonoid, glikosida, saponin, tanin, dan steroid/triterpenoid, dilakukan skrining fitokimia. Hasil Skrining fitokimia pada serbuk simplisia dan ekstrak etanol kecambah kacang hijau tersedia pada tabel dibawah ini.



Tabel 2. Hasil Skrinning Fitokimia Kecambah Kacang Hijau

No	Parameter	Hasil	
		Simplisia	Ekstrak
1.	Alkaloid	+	+
2.	Flavonoid	+	+
3.	Glikosida	+	+
4.	Saponin	+	+
5.	Tanin	+	+
6.	Steroid/triterpenoid	+	+

Keterangan :

(+) : adanya golongan senyawa

(-) : tidak adanya golongan senyawa

Uji Sitotoksitas Kecambah Kacang Hijau

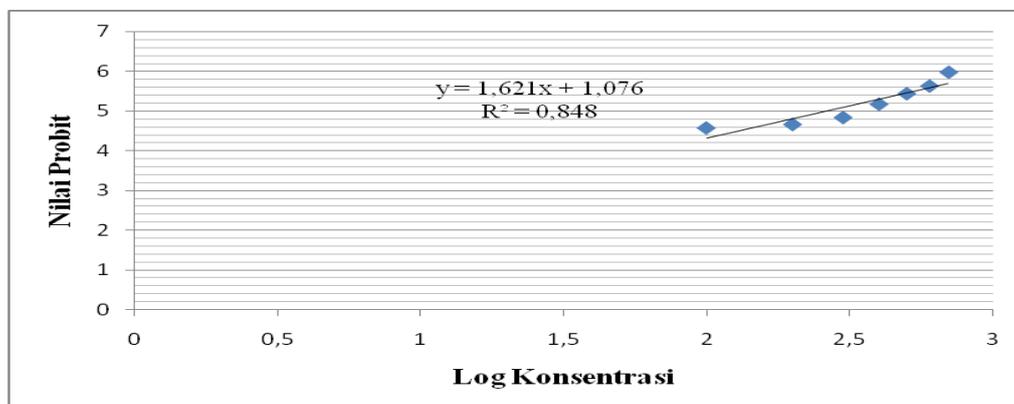
Senyawa sitotoksitas merupakan senyawa yang bersifat toksik untuk menghambat penyebaran sel kanker. Uji sitotoksitas menggunakan larva udang *Artemia salina* Leach ialah uji pendahuluan sebagai cara menentukan senyawa anti kanker dengan penetapan LC_{50} setelah ekstraksi larutan selama 24 jam (Meyer et al., 1982). Kematian larva *Artemia salina* pada setiap konsentrasi dihitung secara visual. Kriteria untuk larva *Artemia salina* yang mati adalah tidak menunjukkan gerakan sama sekali. Dari hasil pengamatan setelah 24 jam, persen kematian larva *Artemia salina* pada ekstrak etanol kecambah kacang hijau ditemukan berbagai tingkat kematian larva. diperoleh kematian larva berbeda-beda pada masing-masing konsentrasi. Jika larva udang diam selama sepuluh detik setelah diamati, itu adalah kriteria yang diterima untuk menentukan mati atau tidaknya. (Fadli & Muhammad, 2019).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 100–700 mg/ml menyebabkan persentase kematian larva pada kisaran 30–80%. Mengenai hasil tes sitotoksitas ekstrak etanol kecambah kacang hijau tersedia pada tabel di bawah.

Tabel 3. Hasil Uji Sitotoksitas Ekstrak Etanol Kecambah Kacang Hijau

Konsentrasi (mg/ml)	%Angka Kematian	Log Konsentrasi	Skor Probit
100	33,3	2,0000	4,5684
200	36,6	2,3020	4,6575
300	43,3	2,4771	4,8313
400	56,6	2,6020	5,1662
500	66,6	2,6989	5,4289
600	73,3	2,7781	5,6219
700	83,3	2,8450	5,9661

Derajat konsentrasi ekstrak etanol kecambah kacang hijau terhadap respon sampel kemudian ditentukan dengan menggunakan analisis probit. sehingga diperoleh kurva regresi grafik persamaan garis lurus $y = 1,6218x + 1,0759$ dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kurva regresi linier antara nilai probit dan log hubungan konsentrasi ekstrak etanol kecambah kacang hijau

Kurva mewakili log konsentrasi terhadap nilai probit yang dihitung dari persentase kematian larva. selanjutnya ditambahkan nilai y, yang merupakan nilai probit untuk 50% hewan uji, diperoleh nilai $x = 2,4195$, sehingga nilai LC_{50} antilog 2,4195 ialah 262,7241 $\mu\text{g/ml}$. Menurut Meyer *et al* (1982) dalam metode BSLT suatu ekstrak dinyatakan positif bila 50% hewan uji dapat mati pada paparan kurang dari 1000 $\mu\text{g/ml}$ (Meyer *et al.*, 1982), sedangkan menurut Anderson *et al* (1991) menyatakan bahwa suatu senyawa memiliki nilai LC_{50} 250-500 $\mu\text{g/ml}$. Maka senyawa itu dapat dikatakan toksik, oleh karena itu disimpulkan bahwa ekstrak etanol kecambah kacang hijau (*Vigna radiata* L.) mempunyai potensi sitotoksik (Anderson *et al.*, 1998).

KESIMPULAN

Beralaskan hasil uji sitotoksisitas yang dilakukan melalui sarana teknik BSLT ekstrak etanol kecambah kacang hijau (*Vigna radiata* L.) memiliki ambang sitotoksisitas (LC_{50}) sebesar 262,7241 $\mu\text{g/ml}$ dan berpotensi sebagai antikanker. Serta memiliki senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, glikosida, saponin, tanin dan steroid/titerpenoid. Penelitian kedepan diharapkan melanjutkan perkembangan studi akan daya antikanker pada kecambah kacang hijau terhadap sel kanker menggunakan teknik lainnya, untuk pengembangan selanjutnya menjadi bentuk sediaan untuk terapi antikanker.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aidah, S. N. (2020). *Ensiklopedi Kacang Hijau: Deskripsi, Filosofi, Manfaat, Budidaya, Dan Peluang Bisnisnya* (Vol. 16). KBM Indonesia.
- Anderson, J. E., J.L McLaughlin, & L.L Rogers. (1998). The Use of Biological Assay to Evaluate Botanicals. *Drug Information Journal*, 32, 513–524.
- Depkes RI. (1995). *Materia Medika Indonesia* (VI). Departemen Kesehatan RI.
- Ditjen POM. (1979). *Farmakope Indonesia* (III). Departemen Kesehatan RI.
- Djamil, R., & Anelia, T. (2009). Penapisan Fitokimia Uji BSLT dan Uji Antioksidan Ekstrak Metanol beberapa Spesies Papilionaceae. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 7(2), 65–71.
- Fadli, & Muhammad, I. (2019). Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium Polyanthum* (Wight) Walp) Dengan Metode BSLT (Brine Shrimp Lethality Test). *Jurnal Medical Sains*, 4(1), 35–42.
- Klomkloa, S., Benjakul, S., Kishimura, H., & Chaijan, M. (2011). Extraction, purification and properties of trypsin inhibitor from Thai mung bean (*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek). *Food Chemistry*, 129(4), 1348–1354.
- Losso, J. N. (2002). Preventing Degenerative Diseases by Anti-angiogenic Functional Foods. *Food Tech*, 56(6), 78–88.
- Meyer, B. N., Ferrigni, N. R., Putnam, J. E., Jacobsen, L. B., Nichols, D. E., & McLaughlin, J. L. (1982). Brine shrimp: A convenient general bioassay for active plant constituents. *Planta Medica*, 45(1), 31–34.
- Murdiati, A., & Amaliah. (2013). *Panduan Penyiapan Pangan Sehat Untuk Semua*. Kencana.
- Nurung, S. H. H. (2016). Penentuan Kadar Total Fenolik, Flavonoid, dan Karotenoid Ekstrak Etanol Kecambah Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. *UIN Alauddin Makassar*.
- Puspitasari, E., Rozirwan, & Hendri, M. (2018). Uji Toksisitas dengan Menggunakan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) Pada Ekstrak Mangrove (*Avicennia Marina*, *Rhizophora Mucronata*, *Sonneratia Alba* dan *Xylocarpus Granatum*) yang Berasal dari Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(1), 91–103.
- Rani, Z., Ridwanto, R., Miswanda, D., Yuniarti, R., Sutiani, A., Syahputra, R. A., & Irma, R. (2022). Cytotoxicity Test of Cocoa Leaf Ethanol Extract (*Theobroma Cacao* L.) With Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) Method. *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology (IJCST)*, 5(2), 80–87.



-
- Sepvina, N. I., Ridwanto, R., & Rani, Z. (2022). Uji Toksisitas Kitosan Cangkang Kerang Bulu (*Anadara antiquata*) Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 7(2), 380–389.
- Supriningrum, R., Sapri, & Pranamala, V. A. (2017). Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Akar KB (*Coptosapelta tomentosa* Valetton ex K.Heyne) Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2(2), 161–165.
- Widyasari, R., Yuspitasi, D., Wildaniah, W., & Cahayuni, R. (2018). Uji Toksisitas Akut Ekstrak Metanol Kulit Buah Jeruk Sambal (*Citrus microcarpa* Bunge) Terhadap Larva *Artemia salina* L. Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 3(1), 51–58.
- Wulaisfan R. (2016). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kecambah Biji Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus* L.) Menggunakan Pereaksi DPPH Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Warta Farmasi*, 5(2), 66–71.