

UJI TOKSISITAS AKUT GETAH SEGAR BATANG KAMBOJA JEPANG (*ADENIUM OBESUM*) TERHADAP *ARTEMIA SALINA* LEACH DENGAN METODE BRINE SHRIMP LETHALITY TEST (BSLT)

Devi Aprilia Hernawan¹, Dhea Beauty Insani¹, Dina Ayu Puspita Rinni¹, Egga Azahra Nabilla¹, Ella Defita Rizky¹, Indi Saraswati¹, Ismail Hamdan¹, Kharisma Lutfi Aprilia¹, Arikha Ayu Susilowati¹

Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bhakti Husada Mulia Madiun, Kota Madiun, Indonesia

E-mail: arikhasains2017@gmail.com

Abstract

*This research was motivated by the traditional use of Japanese frangipani (*Adenium obesum*) latex to treat various diseases, yet its safety especially for fresh latex lacks scientific data because this plant contains cardiac glycosides that are potentially toxic if used excessively. The aim of this study was to evaluate the acute toxicity of fresh stem latex of *A. obesum* against *Artemia salina* larvae and determine the LC_{50} value and toxicity category. Fresh latex was collected from the stem of *A. obesum* in Banjarejo Village, Madiun Regency, then prepared into test solutions at concentrations of 100, 500, and 1000 $\mu\text{g/mL}$ along with a negative control. A total of 10 *Artemia salina* larvae aged 48 hours were placed into each concentration and observed for 24 hours, then the larval mortality percentage was analyzed using probit analysis. The results showed dose-dependent larval mortality with mortality percentages of 23.33%, 53.33%, and 83.33% at concentrations of 100, 500, and 1000 $\mu\text{g/mL}$, respectively. Probit analysis yielded the regression equation $y = 1.6047x + 0.9885$ ($R^2 = 0.9373$) and an LC_{50} value of 315.5 $\mu\text{g/mL}$. The conclusion of this study is that based on BSLT criteria, fresh stem latex of *A. obesum* falls into the slightly toxic category ($100 < LC_{50} \leq 500 \mu\text{g/mL}$). This study provides preliminary data on the toxicity profile of fresh *A. obesum* latex that can serve as a basis for further research and guidance for safer traditional use.*

Keywords: *Adenium obesum*, *Artemia salina*, BSLT, acute toxicity, LC_{50} .

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pemanfaatan getah kamboja Jepang (*Adenium obesum*) secara tradisional untuk mengobati berbagai penyakit, namun keamanannya terutama pada getah segar belum didukung data ilmiah karena tanaman ini mengandung glikosida jantung yang

Article history

Received : Agustus 2026

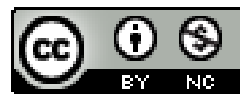
Reviewed: Agustus 2026

Published: Agustus 2026

Plagiarism checker no 234.8576

Copyright : Author

Publish by : Nutricia



This work is licensed under a [creative commons attribution-noncommercial 4.0 international license](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

berpotensi toksik jika digunakan berlebihan. Tujuan penelitian ini adalah menguji toksisitas akut getah segar batang *A. obesum* terhadap larva *Artemia salina* serta menentukan nilai LC_{50} dan kategori toksisitasnya. Getah segar diambil dari batang *A. obesum* di Desa Banjarejo, Kabupaten Madiun, kemudian dibuat larutan uji pada konsentrasi 100, 500, dan 1000 $\mu\text{g/mL}$ serta kontrol negatif. Sebanyak 10 ekor larva *Artemia salina* berumur 48 jam dimasukkan ke setiap konsentrasi dan diamati selama 24 jam, kemudian persentase mortalitas larva dianalisis menggunakan analisis probit. Hasil penelitian menunjukkan mortalitas larva bergantung pada dosis dengan persentase kematian 23,33%, 53,33%, dan 83,33% pada konsentrasi 100, 500, dan 1000 $\mu\text{g/mL}$. Analisis probit menghasilkan persamaan regresi $y = 1,6047x + 0,9885$ ($R^2 = 0,9373$) dan nilai LC_{50} sebesar 315,5 $\mu\text{g/mL}$. Kesimpulan dari penelitian ini adalah berdasarkan kriteria BSLT, getah segar batang *A. obesum* termasuk kategori sedikit toksik ($100 < LC_{50} \leq 500 \mu\text{g/mL}$). Penelitian ini memberikan data awal profil toksisitas getah segar *A. obesum* yang dapat menjadi dasar penelitian lanjutan dan panduan penggunaan tradisional yang lebih aman.

Kata Kunci: *Adenium Obesum*, *Artemia Salina*, BSLT, Toksisitas Akut, LC_{50} .

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara tropis memiliki keanekaragaman hayati yang sangat tinggi, termasuk berbagai jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai sumber bahan obat. Pemanfaatan tumbuhan sebagai obat tradisional telah dilakukan secara turun-temurun dan masih bertahan hingga saat ini, terutama bagi masyarakat dengan akses terbatas terhadap fasilitas kesehatan modern. Namun, penggunaan tumbuhan sebagai obat tradisional memerlukan kajian ilmiah untuk memastikan keamanannya, mengingat tidak semua bagian tumbuhan aman digunakan dan beberapa di antaranya memiliki efek toksik yang berbahaya (Akhtar *et al.*, 2017). Dalam konteks bahan alam, senyawa-senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam tumbuhan dapat memberikan efek farmakologis sekaligus toksik tergantung pada dosis, cara penggunaan, dan kondisi organisme yang terpapar. Konsep dasar toksikologi menyatakan bahwa semua zat dapat menjadi racun jika diberikan dalam dosis yang cukup, sehingga diperlukan penelitian toksikologi untuk mengevaluasi keamanan bahan-bahan alam yang digunakan dalam pengobatan tradisional (Tijjani *et al.*, 2017).

Salah satu tanaman yang banyak digunakan dalam pengobatan tradisional adalah kamboja jepang (*Adenium obesum*), yang termasuk famili *Apocynaceae* dan dikenal sebagai tanaman hias yang banyak ditemukan di berbagai wilayah Indonesia. Secara tradisional, getah *Adenium obesum* dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mengobati berbagai penyakit kulit, sakit gigi, luka

septik, dan sebagai pestisida alami, serta di Oman digunakan untuk pengobatan penyakit kelamin, luka, sakit kepala, nyeri otot, dan nyeri sendi (Akhtar *et al.*, 2017). Kandungan senyawa kimia dalam *A. obesum* sangat beragam, meliputi glikosida jantung, flavonoid, alkaloid, tanin, terpenoid, steroid, dan saponin (Akhtar *et al.*, 2017; Ahmed *et al.*, 2017). Glikosida jantung merupakan senyawa yang dikenal memiliki aktivitas kardiotonik namun juga bersifat toksik karena dapat memengaruhi sistem kardiovaskular (Ahmed *et al.*, 2017).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak metanol, kloroform, etil asetat, butanol, dan air dari kulit batang *A. obesum* memiliki aktivitas antioksidan dan antimikroba terhadap berbagai bakteri patogen. Akhtar *et al.* (2017) berhasil mengisolasi senyawa antimikroba dari kulit batang *A. obesum* yang diidentifikasi sebagai asam rosmarinat atau 3,4-dihydroxycinnamic acid (R)-1-carboxy-2-(3,4-dihydroxyphenyl) *ethyl ester*, yang menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Proteus vulgaris* dengan zona hambat pertumbuhan 0-13 mm. Tijjani *et al.* (2017) melaporkan bahwa ekstrak saponin dari kulit batang *A. obesum* memiliki aktivitas bakterisida terhadap *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumonia*, dan *Pseudomonas aeruginosa* dengan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) berkisar 0,5-5 mg/mL. Penelitian oleh Ahmed *et al.* (2017) berhasil mengisolasi 42 senyawa dari ekstrak metanol *A. obesum* yang terdiri dari glikosida jantung, triterpenoid, dan steroid, di mana tiga glikosida jantung yaitu honghelin, obese B, dan obese C menunjukkan efek sitotoksik yang signifikan terhadap sel kanker serviks (HeLa) dan sel kanker prostat (PC-3) dengan nilai IC₅₀ yang sangat rendah dibandingkan dengan obat standar doksorubisin. Penelitian oleh Alshehri *et al.* (2022) mengungkapkan bahwa analisis GC-MS pada ekstrak etanol daun *A. obesum* mendeteksi 26 senyawa fitokimia dan menunjukkan aktivitas antioksidan melalui berbagai uji (DPPH, ABTS, superoksida, hidroksil, dan inhibisi peroksidasi lipid), serta aktivitas sitotoksik terhadap sel kanker paru-paru A549 melalui induksi kondensasi dan fragmentasi nukleus. Suleiman *et al.* (2021) melaporkan bahwa ekstrak aqueous-methanol *A. obesum* memiliki kandungan total flavonoid tertinggi (32,16 ± 3,16 mg QE/g) dan aktivitas antioksidan yang sangat baik.

Penelitian-penelitian sebelumnya lebih banyak menggunakan ekstrak yang diperoleh melalui proses ekstraksi dengan berbagai pelarut, sedangkan penggunaan getah segar sebagai bahan uji masih sangat terbatas. Getah segar mempertahankan seluruh komponen senyawa dalam bentuk alaminya, termasuk senyawa-senyawa yang mungkin mengalami degradasi atau perubahan selama proses ekstraksi dan pemurnian, sehingga memiliki profil toksisitas yang lebih representatif terhadap kondisi alami tanaman (Akhtar *et al.*, 2017). Hal ini penting karena masyarakat tradisional seringkali menggunakan getah segar secara langsung tanpa proses ekstraksi terlebih dahulu. Akan tetapi, komposisi getah yang kompleks dan sulit distandarisasi menyebabkan efek biologisnya cenderung lebih kuat namun kurang konsisten dibandingkan ekstrak. Kesenjangan ilmiah mengenai data toksisitas getah segar batang *A. obesum* yang belum banyak tersedia dalam literatur menjadi dasar urgensi penelitian ini, mengingat pemanfaatan tanaman ini yang luas dan potensi risiko toksisitas dari kandungan glikosida jantung yang perlu diwaspadai (Ahmed *et al.*, 2017; Alshehri *et al.*, 2022).

Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) dengan larva *Artemia salina* merupakan metode yang paling banyak digunakan dalam evaluasi awal toksisitas bahan alam karena sederhana, cepat, murah, tidak memerlukan kondisi aseptik yang ketat, dan hasilnya dapat

diperoleh dalam waktu 24 jam (Prasticha & Surahmaida, 2024; Wauran, 2024; Fardiaz *et al.*, 2025). Parameter utama dalam metode BSLT adalah LC50 (*Lethal Concentration* 50), yaitu konsentrasi zat uji yang menyebabkan kematian 50% populasi larva uji, di mana semakin kecil nilai LC50 maka semakin toksik bahan tersebut (Clemen-Pascual *et al.*, 2022; Fardiaz *et al.*, 2025). Penelitian ini bertujuan untuk menguji toksisitas akut getah segar batang *Adenium obesum* terhadap larva *Artemia salina* menggunakan metode BSLT serta menentukan nilai LC50 dan kategori tingkat toksisitasnya. Kebaruan penelitian ini terletak pada penggunaan getah segar sebagai bahan uji yang masih jarang diteliti, sehingga diharapkan dapat mengisi kesenjangan ilmiah dan memberikan data awal mengenai tingkat toksisitas getah segar batang *A. obesum*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengembangan studi lanjutan di bidang toksikologi bahan alam serta memberikan informasi bagi masyarakat tentang keamanan pemanfaatan tanaman ini secara tradisional, mendukung upaya pengembangan obat herbal yang terstandar dan aman di Indonesia.

KAJIAN TEORITIS

Adenium obesum (Forssk.) Roem. & Schult. merupakan spesies tumbuhan sukulen dari famili *Apocynaceae* yang berasal dari kawasan Afrika dan Semenanjung Arab, namun saat ini telah tersebar luas dan dibudidayakan di berbagai wilayah tropis termasuk Indonesia (Hossain, 2018; Setiyanto *et al.*, 2024). Tanaman yang dikenal dengan sebutan kamboja Jepang atau *desert rose* ini memiliki karakteristik morfologi berupa batang yang membesar di bagian pangkal (*caudex*) sebagai tempat penyimpanan air, getah berwarna putih susu yang keluar ketika jaringan batang mengalami luka, daun berbentuk lonjong hingga oval, serta bunga berbentuk terompet dengan variasi warna putih, merah muda, atau merah (Hossain, 2018; Setiyanto *et al.*, 2024). Klasifikasi ilmiah *Adenium obesum* menurut Hossain (2018) adalah Kingdom *Plantae*, Divisi *Magnoliophyta*, Kelas *Magnoliopsida*, Ordo *Gentianales*, Famili *Apocynaceae*, Genus *Adenium*, Spesies *Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult. Sebagai anggota famili *Apocynaceae*, tanaman ini termasuk dalam kelompok tumbuhan yang banyak menghasilkan lateks dan mengandung beragam senyawa bioaktif dengan aktivitas farmakologis sekaligus potensi toksik (Carvalho *et al.*, 2022; Melo *et al.*, 2021).

Kandungan metabolit sekunder dalam getah *Adenium obesum* menjadi fokus utama dalam penelitian ini karena berkaitan langsung dengan objek uji yang digunakan. Penelitian oleh Versiani *et al.* (2014) mengungkapkan bahwa *Adenium obesum* merupakan sumber kaya glikosida jantung, mengandung sekitar 50 fitokimia yang termasuk dalam kelas *kardenolida*, *pregnanes*, *triterpen*, dan *flavonoid*. Secara lebih spesifik, tanaman ini mengandung 40 glikosida jantung yang tersebar di berbagai bagian tanaman: 24 jenis di batang, 31 jenis di akar, dan 13 jenis di daun (Setiyanto *et al.*, 2024). Glikosida jantung merupakan senyawa yang bertanggung jawab terhadap efek toksik melalui mekanisme inhibisi enzim $\text{Na}^+/\text{K}^+\text{-ATPase}$ pada membran sel, yang menyebabkan akumulasi ion natrium intraseluler dan peningkatan ion kalsium, sehingga mengganggu fungsi seluler, terutama pada sistem kardiovaskular (Botelho *et al.*, 2019; Melo *et al.*, 2021). Selain glikosida jantung, Hossain (2018) mengidentifikasi keberadaan berbagai golongan senyawa metabolit sekunder lain dalam *Adenium obesum*, meliputi flavonoid, alkaloid, tanin, terpenoid, pregnanes, dan karbohidrat. Penelitian oleh Akhtar *et al.* (2017) berhasil mengisolasi asam rosmarinik dari ekstrak batang *Adenium obesum* yang menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif.

Carvalho *et al.* (2022) dan Sharma *et al.* (2023) juga mengkonfirmasi keberadaan senyawa-senyawa bioaktif tersebut dalam berbagai bagian tanaman *Adenium obesum*. Keberagaman metabolit sekunder dalam getah *Adenium obesum* menjelaskan mengapa tanaman ini memiliki aktivitas farmakologis sekaligus potensi toksik yang perlu diwaspadai (Hossain, 2018; Setiyanto *et al.*, 2024).

Getah atau lateks pada *Adenium obesum* berupa cairan kental berwarna putih susu yang keluar ketika bagian tanaman, terutama batang, mengalami luka atau sayatan (Hossain, 2018). Getah ini berfungsi sebagai mekanisme pertahanan tanaman terhadap serangan hama dan patogen, serta mengandung berbagai metabolit sekunder dalam bentuk alami yang utuh dan terkonsentrasi (Erjannati *et al.*, 2025). Secara etnobotani, berbagai suku di Afrika memanfaatkan getah *Adenium obesum* sebagai racun panah untuk berburu hewan besar seperti kerbau, zebra, jerapah, dan burung, serta digunakan untuk meracuni ikan dan hama (Setiyanto *et al.*, 2024). Suku Pokot di Kenya menggunakan jus akar untuk meracuni ikan, dan praktik serupa juga ditemukan di Mozambik, Sudan, Nigeria, dan Zambia (Setiyanto *et al.*, 2024). Pengambilan getah segar dilakukan dengan menyayat kulit batang yang sehat menggunakan alat steril, kemudian getah yang keluar segera ditampung dalam wadah gelap untuk mencegah oksidasi akibat paparan cahaya (Hossain, 2018). Penggunaan getah segar sebagai bahan uji dalam penelitian toksikologi memiliki keunggulan dibandingkan ekstrak karena mempertahankan seluruh komponen senyawa dalam bentuk aslinya, termasuk senyawa-senyawa yang mungkin mengalami degradasi atau perubahan struktural selama proses ekstraksi dan pemurnian (Erjannati *et al.*, 2025). Namun demikian, komposisi kimia getah segar bersifat kompleks dan sulit distandarisasi karena kandungannya dapat bervariasi tergantung pada faktor lingkungan, umur tanaman, kondisi pertumbuhan, dan teknik pengambilan getah (Hossain, 2018). Ketidakstabilan komposisi ini menjadi tantangan dalam pengembangan sediaan farmasi berbasis getah segar, sehingga diperlukan metode standarisasi yang tepat untuk menjamin konsistensi dan keamanan produk (Setiyanto *et al.*, 2024).

Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) merupakan salah satu *bioassay in vitro* yang paling banyak digunakan untuk skrining awal toksisitas bahan alam karena sederhana, cepat, ekonomis, dan tidak memerlukan kondisi aseptik yang ketat (Clemen-Pascual *et al.*, 2022; Prasticha & Surahmaida, 2024; Sarah *et al.*, 2017). Prinsip dasar metode BSLT adalah mengukur kemampuan suatu zat uji untuk menyebabkan kematian pada larva *Artemia salina* (*nauplii*) dalam periode waktu tertentu, biasanya 24 jam (Prasticha & Surahmaida, 2024; Sarah *et al.*, 2017). Klasifikasi tingkat toksisitas berdasarkan nilai LC_{50} menurut Clemen-Pascual *et al.* (2022) dan Sarah *et al.* (2017) disajikan pada berikut :

Tabel 1. Klasifikasi Data dan Interpretasi Nilai LC_{50}

Nilai LC_{50} ($\mu\text{g}/\text{mL}$)	Tingkat Toksisitas
$LC_{50} \leq 12$	Sangat Beracun
$12 < LC_{50} \leq 100$	Agak Beracun
$100 < LC_{50} \leq 500$	Sedikit Beracun
$LC_{50} > 500$	Tidak Beracun

Penelitian oleh Nguyen *et al.* (2024) juga mengoptimalkan metode BSLT untuk evaluasi toksisitas *in vivo* pada spesies tumbuhan beracun, semakin mengkonfirmasi validitas dan

reliabilitas metode ini untuk skrining toksisitas. Metode BSLT sangat relevan untuk penelitian ini karena merupakan metode skrining awal yang efektif untuk mengevaluasi toksisitas getah segar *Adenium obesum* sebelum dilakukan uji toksisitas lanjutan pada organisme yang lebih tinggi, dan hasilnya sering berkorelasi dengan sitotoksitas pada sel kanker manusia sehingga banyak digunakan untuk mengidentifikasi potensi antikanker dari bahan alam (Clemen-Pascual *et al.*, 2022; Sarah *et al.*, 2017). Penggunaan metode BSLT dalam penelitian ini memungkinkan diperolehnya data awal tentang profil toksisitas getah segar *Adenium obesum* yang dapat menjadi dasar bagi penelitian lebih lanjut dan panduan penggunaan tradisional yang lebih aman.

METODE

Alat dan bahan

Alat : gelas ukur (*Iwaki*), pisau/*cutter* steril, botol kaca, timbangan analitik (*Ohaus*), stopwatch, pipet tetes, beaker glass (*Iwaki*), sendok logam, tabung reaksi (*Iwaki*), alumunium foil.

Bahan : getah segar batang *Adenium obesum*, telur *Artemia salina* (*Supreme Plus*, *Golden West*), garam non-iodium, aquadest.

Prosedur penelitian

1. Penyiapan sampel

Sampel berupa tanaman *Adenium obesum* yang diperoleh dari Desa Banjarejo, Kecamatan Taman, Kota Madiun. Telur *Artemia salina* diperoleh secara komersial.

2. Pengambilan getah segar

Getah diambil dari batang *Adenium obesum* yang sudah dibersihkan, lalu disayat menggunakan *cutter*, kemudian ditampung dalam botol kaca steril.

3. Pembuatan larutan uji

Larutan induk dibuat dari 1 mL getah segar dalam aquadest hingga 100 mL, kemudian diencerkan menjadi konsentrasi 100, 500, dan 1000 µg/mL.

4. Penetasan telur *artemia*

Telur *A. salina* sebanyak 50 mg ditetaskan dalam air laut buatan (19 g garam non-iodium dalam 500 mL aquadest) selama 24 jam, dan larva umur 48 jam digunakan untuk pengujian.

5. Pelaksanaan uji toksisitas

Sebanyak 10 larva dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi 10 mL larutan uji pada konsentrasi 100, 500, 1000 µg/mL dan kontrol (air garam). Setelah 24 jam, dihitung jumlah larva yang mati (tidak bergerak). Perlakuan dilakukan triplo.

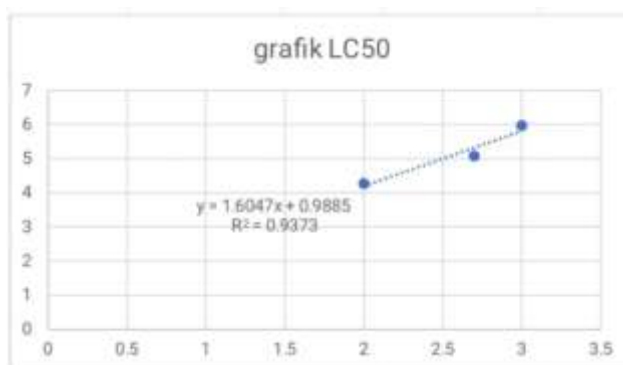
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui toksisitas akut getah segar batang *Adenium obesum* terhadap larva *Artemia salina* menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). Pengamatan dilakukan setelah 24 jam pemaparan dengan tiga kali pengulangan (*triplo*) untuk setiap konsentrasi. Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Uji BSLT

Konsentrasi	Rata Rata kematian	Mortalitas %	Nilai probit
kontrol (-)	0,333	3,333	3,12
100	2,333	23,333	4,27
500	5,333	53,333	5,08
1000	8,333	83,333	5,97

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa persentase mortalitas larva *Artemia salina* meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi getah segar batang *A. obesum*. Pada konsentrasi 100 µg/mL, mortalitas yang terjadi sebesar 23,33%, kemudian meningkat menjadi 53,33% pada konsentrasi 500 µg/mL, dan mencapai 83,33% pada konsentrasi 1000 µg/mL. Pada kontrol negatif, hanya terjadi mortalitas sebesar 3,33% yang menunjukkan bahwa kematian larva pada perlakuan benar-benar disebabkan oleh toksisitas getah uji. Pada kontrol negatif tanpa perlakuan, mortalitas larva hanya sebesar 3,33%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kematian larva pada kelompok perlakuan kemungkinan besar disebabkan oleh efek toksisitas getah uji, bukan oleh faktor lain. Berdasarkan Fardiaz et al. (2025), hasil uji BSLT dinyatakan valid apabila persentase mortalitas pada kontrol negatif tidak melebihi 10%. Oleh karena itu, hasil pengujian pada penelitian ini dapat dinyatakan valid.



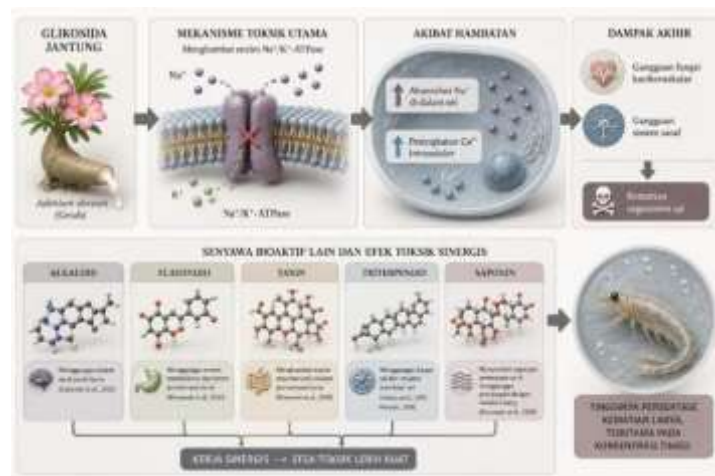
Gambar 2. Grafik LC₅₀

Analisis regresi linier antara log konsentrasi dan nilai probit mortalitas menghasilkan persamaan $y = 1,6047x + 0,9885$ dengan koefisien determinasi $R^2 = 0,9373$. Nilai R^2 yang mendekati 1 menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif yang sangat kuat antara logaritma konsentrasi getah dengan nilai probit mortalitas (Hair et al., 2011). Nilai LC₅₀ sebesar 315,5 µg/mL termasuk kategori sedikit beracun diperoleh dengan memasukkan nilai probit 5 (mortalitas 50%) ke dalam persamaan regresi, kemudian nilai antilog x yang dihasilkan ($x = 2,4998$). Nilai ini berada pada rentang konsentrasi uji yang digunakan.

Hasil pengamatan menunjukkan adanya hubungan yang jelas dan positif antara peningkatan konsentrasi getah segar batang *Adenium obesum* dengan peningkatan persentase mortalitas larva *Artemia salina*. Pola peningkatan kematian yang bergantung pada dosis (dose-dependent) ini merupakan karakteristik utama uji toksisitas akut dan mengindikasikan bahwa senyawa-senyawa toksik dalam getah *A. obesum* bekerja secara responsif terhadap peningkatan

dosis. Nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9373 menunjukkan bahwa 93,73% variasi mortalitas larva dapat dijelaskan oleh variasi konsentrasi getah, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain di luar model. Nilai R^2 tersebut telah memenuhi persyaratan minimum untuk uji toksisitas, yaitu berkisar antara 0,6-0,8, bahkan termasuk dalam kategori hubungan yang sangat kuat karena melebihi 0,75. Menurut Fardiaz et al. (2025), semakin tinggi nilai koefisien determinasi (R^2), semakin kuat hubungan antara konsentrasi bahan uji dengan respons biologis yang dihasilkan, sehingga model regresi yang diperoleh memiliki kemampuan prediksi yang semakin baik. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan nilai R^2 sebesar 0,9591, yang menunjukkan adanya korelasi positif antara logaritma konsentrasi ekstrak dengan nilai probit. Semakin tinggi konsentrasi dan nilai logaritma konsentrasi, semakin tinggi pula persentase kematian larva, sehingga nilai probit yang diperoleh juga meningkat. Dengan demikian, hubungan yang kuat antara konsentrasi getah dan mortalitas larva pada penelitian ini mendukung bahwa model regresi yang digunakan memiliki kemampuan prediksi yang baik serta menunjukkan validitas hasil uji toksisitas (Fardiaz et al., 2025).

Mekanisme kematian larva *Artemia salina* dapat dijelaskan melalui kandungan senyawa metabolit sekunder dalam getah *A. obesum*. Penelitian Hossain (2018) dan Sharma et al. (2023) mengonfirmasi bahwa tanaman ini mengandung berbagai golongan senyawa kimia seperti karbohidrat, glikosida jantung, flavonoid (yang pada uji fitokimia menunjukkan warna kuning-oranye dengan pereaksi siltroborat atau merah dengan pereaksi Mg-HCl), flavonoid terpenilasi, terpenoid, pregnana, dan senyawa kimia minor lainnya. Penelitian Hossain (2018) juga melaporkan bahwa senyawa flavonoid pada batang *A. obesum*, seperti 3,5,7,3',4',5'-heksahidroksi flavon dan 5,7,3',4'-tetrahidroksi flavon, berperan sebagai antioksidan dengan aktivitas peredaman radikal DPPH pada ekstrak butanol mencapai 96%, sementara aktivitas terendah tercatat pada ekstrak heksana sebesar 44%. Selain itu, penelitian Akhtar et al. (2017) berhasil mengisolasi asam rosmarinik dari ekstrak kloroform batang *A. obesum* yang menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*) dan Gram negatif (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Proteus vulgaris*) dengan zona hambat pada konsentrasi 0,5 mg/mL masing-masing sebesar $10 \pm 0,05$ mm, $8 \pm 0,05$ mm, $11 \pm 0,13$ mm, dan $9 \pm 0,29$ mm; sementara pada konsentrasi 1 mg/mL zona hambat yang dihasilkan adalah $12 \pm 0,17$ mm, $10 \pm 0,21$ mm, $13 \pm 0,31$ mm, dan $11 \pm 0,15$ mm. Carvalho et al. (2022) dalam studinya juga menyebutkan bahwa variasi konstituen kimia *A. obesum* mencakup keberadaan glikosida jantung dengan sekitar 50 fitokimia yang termasuk dalam kelas cardenolides, pregnanes, triterpenes, dan flavonoid. Senyawa aktif lain yang diidentifikasi dalam *A. obesum* meliputi alkaloid yang bekerja sebagai racun pencernaan dan saraf yang mengganggu sistem saraf pusat larva (Erjannati et al., 2025), terpenoid dan triterpenoid seperti betulin yang berperan dalam aktivitas antimikroba serta antiinflamasi (Hossain, 2018; Akhtar et al., 2017). Setiyanto et al. (2024) dalam tinjauan etnobotaninya juga mengkonfirmasi bahwa *A. obesum* mengandung berbagai senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas biologis sekaligus potensi toksisitas, terutama glikosida jantung yang banyak ditemukan pada batang, akar, dan daun. Dengan demikian, hubungan yang kuat antara konsentrasi getah dan mortalitas larva pada penelitian ini mendukung bahwa model regresi yang digunakan memiliki kemampuan prediksi yang baik serta menunjukkan validitas hasil uji toksisitas (Fardiaz et al., 2025).



Gambar 3. Mekanisme Toksisitas Glikosida Jantung dan Efek Sinergis Senyawa Bioaktif dalam Getah Adenium obesum terhadap Kematian Larva Artemia salina

Gambar 3. Buatlah ilustrasi animasi 3D bergaya ilmiah, visualisasikan mekanisme toksik glikosida jantung yang menghambat enzim $\text{Na}^+/\text{K}^+ \text{-ATPase}$ pada membran sel sehingga menyebabkan akumulasi Na^+ dan peningkatan Ca^{2+} intraseluler, yang berujung pada gangguan fungsi sel, sistem kardiovaskular, sistem saraf, dan kematian organisme uji (Botelho et al., 2019). Tampilkan bahwa glikosida jantung merupakan senyawa utama penyebab toksisitas pada *A. obesum* (Hossain, 2018; Setiyanto et al., 2024). Sertakan pula efek sinergis senyawa lain, yaitu alkaloid yang mengganggu sistem saraf pusat larva (Erjannati et al., 2025), flavonoid dan tanin yang menghambat metabolisme serta merusak sistem pencernaan larva (Khasanah et al., 2020), triterpenoid yang mendukung efek toksik, serta saponin yang mengganggu penyerapan oksigen melalui insang dengan menurunkan tegangan permukaan air (Khasanah et al., 2020). Akhiri dengan ilustrasi bahwa kombinasi seluruh senyawa bioaktif menghasilkan efek toksik yang lebih kuat dan meningkatkan kematian larva pada konsentrasi tinggi. Gunakan desain 3D yang minimalis, elegan, warna pastel/netral, dan tata letak bersih tanpa elemen yang berlebihan. By ChatGBT 2026 (<https://chatgpt.com>).

Klasifikasi ini menunjukkan bahwa meskipun getah *A. obesum* berpotensi toksik, tingkat toksisitasnya tidak tergolong tinggi. Relevansi perbandingan dengan berbagai penelitian lain adalah untuk memposisikan tingkat toksisitas getah *A. obesum* di antara bahan alam lainnya, sehingga masyarakat dan peneliti dapat memperkirakan tingkat bahaya relatifnya. Clemen-Pascual et al. (2022) menguji 53 tanaman obat Filipina dan menemukan bahwa ekstrak etanol *Croton tiglium* dan *Arcangelisia flava* termasuk sangat toksik dengan nilai LC_{50} di bawah $12 \mu\text{g/mL}$. Perbandingan ini relevan untuk menunjukkan bahwa terdapat tanaman dengan potensi toksisitas yang jauh lebih tinggi daripada getah *A. obesum*, sehingga risiko toksisitas getah *A. obesum* tidak perlu dikhawatirkan secara berlebihan. Nurvianthi dan Asmal (2022) melaporkan bahwa perbedaan bagian tanaman menghasilkan tingkat toksisitas yang berbeda, yaitu ekstrak akar cempedak memiliki LC_{50} $2,642 \mu\text{g/mL}$ (sangat toksik) sedangkan ekstrak bijinya memiliki LC_{50} $117,76 \mu\text{g/mL}$ (toksisitas sedang). Hal ini relevan untuk menunjukkan bahwa bagian tanaman yang digunakan sangat memengaruhi tingkat toksisitas, sehingga penelitian pada getah segar *A. obesum* menjadi penting untuk memberikan data spesifik pada bagian tanaman yang justru sering dimanfaatkan oleh masyarakat. Mastura et al. (2022) melaporkan uji BSLT pada tanaman asam, yang relevan untuk menunjukkan bahwa metode BSLT dapat mendeteksi variasi

toksisitas antar tanaman sehingga hasil penelitian getah *A. obesum* dapat dibandingkan secara ilmiah. Fardiaz et al. (2025) melaporkan ekstrak air kulit nanas memiliki LC_{50} 1185 ppm yang tergolong tidak toksik, yang relevan untuk menunjukkan bahwa terdapat bahan alam yang lebih aman, sehingga masyarakat perlu lebih selektif dalam memilih bahan pengobatan tradisional. Mai et al. (2024) menegaskan efektivitas metode BSLT untuk skrining toksisitas awal, yang relevan untuk memvalidasi bahwa metode yang digunakan dalam penelitian ini telah teruji dan diakui keandalannya. Dengan demikian, perbandingan ini memberikan gambaran komprehensif bahwa getah *A. obesum* termasuk kategori sedikit toksik, sehingga penggunaannya sebagai obat tradisional masih relatif aman apabila digunakan pada dosis yang tepat dan tidak berlebihan.

Klasifikasi ini menunjukkan bahwa meskipun getah *A. obesum* berpotensi toksik, tingkat toksisitasnya tidak tergolong tinggi jika dibandingkan dengan beberapa tanaman lain yang telah diuji dengan metode yang sama. Sebagai perbandingan, Clemen-Pascual et al. (2022) melaporkan bahwa ekstrak *Croton tiglium* dan *Arcangelisia flava* termasuk dalam kategori sangat toksik dengan nilai $LC_{50} < 12 \mu\text{g/mL}$, yang jauh lebih rendah dibandingkan LC_{50} getah *A. obesum* (315,5 $\mu\text{g/mL}$). Nurvianthi dan Asmal (2022) juga menemukan bahwa ekstrak akar cempedak memiliki toksisitas yang sangat tinggi (LC_{50} 2.642 $\mu\text{g/mL}$), sementara bijinya menunjukkan toksisitas sedang (LC_{50} 117,76 $\mu\text{g/mL}$), yang masih lebih toksik daripada getah *A. obesum*. Demikian pula, Mastura et al. (2022) melaporkan bahwa bunga kenanga tergolong agak toksik (LC_{50} 55,71 ppm) dan daun jeumpa sedikit toksik (LC_{50} 398,10 ppm), di mana nilai LC_{50} daun jeumpa relatif sebanding dengan temuan pada getah *A. obesum* yang sedikit toksik (315,5 $\mu\text{g/mL}$). Sementara itu, Fardiaz et al. (2025) menyatakan ekstrak kulit nanas tidak toksik dengan LC_{50} 1185 ppm, yang menunjukkan bahwa tidak semua ekstrak tanaman berpotensi toksik. Dengan demikian, meskipun getah segar *A. obesum* terbukti memiliki aktivitas toksik, tingkat toksisitasnya tergolong sedang hingga rendah dan tidak sekuat tanaman-tanaman yang dikenal sangat toksik seperti *C. tiglium* atau akar cempedak.

Penelitian ini menggunakan getah segar, berbeda dari penelitian sebelumnya yang menggunakan ekstrak pelarut (Hossain, 2018; Akhtar et al., 2017), sehingga memberikan gambaran lebih representatif terhadap kondisi alami tanaman karena komponen senyawa tetap utuh (Erjannati et al., 2025). Hasil ini memperkuat temuan bahwa getah *A. obesum* berpotensi toksik, sejalan dengan literatur yang memperingatkan toksisitasnya jika digunakan berlebihan (Setiyanto et al., 2024). Nilai LC_{50} yang sedikit toksik memberikan informasi penting bahwa bahayanya mungkin tidak sebesar yang dikhawatirkan asalkan digunakan pada dosis tepat dan diawasi. Studi kasus Romagnano et al. (2026) melaporkan kasus keracunan pada seekor burung Blue-and-Gold Macaw berusia 33 tahun setelah menelan bunga *Adenium obesum*. Burung tersebut mengalami gejala berat berupa syok, bradikardia berat (40 denyut/menit), kejang, kolaps, muntah darah (hematemesis), melena, dan hiperkalemia berat (kadar kalium $>10 \text{ mmol/L}$). Setelah menjalani terapi suportif intensif selama 12 hari, termasuk terapi oksigen hiperbarik, kondisi burung membaik secara bertahap. Pada evaluasi lanjutan hingga tiga tahun setelah kejadian, burung menunjukkan perilaku normal tanpa tanda-tanda sisa keracunan. Penelitian ini menegaskan bahwa *A. obesum* mengandung glikosida jantung yang mampu menyebabkan kardiotoksisitas berat apabila tertelan.

Temuan ini berimplikasi pada masyarakat yang memanfaatkan getah *A. obesum* secara tradisional, yaitu perlunya kehati-hatian dalam penggunaan langsung pada luka, gigi, atau kulit dengan dosis tepat agar terhindar dari efek iritasi atau toksik sistemik (Hossain, 2018; Erjannati

et al., 2025). Potensi bahaya tetap perlu diwaspadai karena kandungan glikosida jantung yang dapat menyebabkan efek kardiotoxik. Penelitian lanjutan diperlukan untuk identifikasi senyawa spesifik melalui analisis fitokimia mendalam serta uji pada hewan uji lebih tinggi guna mengonfirmasi hasil awal. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah berupa data awal profil toksisitas getah segar *A. obesum* yang dapat menjadi panduan penggunaan tradisional yang lebih aman dan acuan pengembangan sediaan farmasi berbahan alam.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh, getah segar batang *Adenium obesum* terbukti menyebabkan toksisitas akut terhadap larva *Artemia salina* dengan pola yang bergantung pada dosis, ditunjukkan oleh peningkatan persentase mortalitas larva sebesar 23,33% pada konsentrasi 100 µg/mL, 53,33% pada 500 µg/mL, dan 83,33% pada 1000 µg/mL. Analisis probit menghasilkan nilai LC_{50} sebesar 315,5 µg/mL yang termasuk dalam kategori sedikit toksik berdasarkan kriteria BSLT ($100 < LC_{50} \leq 500$ µg/mL), sehingga penggunaannya sebagai bahan pengobatan tradisional perlu dilakukan dengan hati-hati dan dalam dosis yang tepat mengingat kandungan glikosida jantung yang berpotensi menimbulkan efek kardiotoxik.

SARAN

Berdasarkan hasil dan keterbatasan penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran dapat diajukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

1. Perlu dilakukan uji toksisitas pada hewan uji yang lebih tinggi, seperti mencit atau tikus, untuk mengonfirmasi hasil skrining awal BSLT serta menentukan dosis toksik dan dosis aman pada mamalia.
2. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengidentifikasi dan mengkarakterisasi senyawa spesifik dalam getah *A. obesum* yang bertanggung jawab atas efek toksik menggunakan metode kromatografi dan spektroskopi seperti LC-MS, GC-MS, atau NMR, sehingga dapat dilakukan standarisasi bahan baku.
3. Uji toksisitas subkronis dan kronis perlu dilakukan untuk mengevaluasi efek jangka panjang serta potensi toksisitas kumulatif dari paparan getah *A. obesum*, mengingat efek toksik glikosida jantung dapat bersifat kumulatif.
4. Penelitian dengan menggunakan sampel getah dari beberapa lokasi geografis yang berbeda sangat dianjurkan untuk menilai variabilitas kandungan senyawa aktif dan profil toksisitasnya, karena faktor lingkungan dan genetik tanaman dapat memengaruhi komposisi metabolit sekunder yang dihasilkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan ilmu selama proses penelitian dan penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Bhakti Hasta Mulia Madiun atas fasilitas yang diberikan, serta kepada kedua orang tua dan keluarga atas dukungan moril, materil, dan doa yang tiada henti. Penulis juga berterima kasih kepada semua

anggota kelompok atas kerja sama dan kontribusinya selama penelitian. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang toksikologi dan bahan alam.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, S. K., et al. (2017). Cytotoxic cardiac glycosides from the fruit (pods) of *Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult. *Natural Product Research*, 31(10), 1205-1208. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27582410/>
- Akhtar, M. S., Hossain, M. A., & Said, S. A. (2017). Isolation and characterization of antimicrobial compound from the stem-bark of the traditionally used medicinal plant *Adenium obesum*. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 7(3), 296-300. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5506627/>
- Alshehri, A., et al. (2022). In vitro evaluation of antioxidant, anticancer, and anti-inflammatory activities of ethanolic leaf extract of *Adenium obesum*. *Frontiers in Pharmacology*, 13, 847534. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9343940/>
- Botelho, A.F.M., Pierezan, F., & Soto-Blanco, B. (2019). A review of cardiac glycosides: Structure, toxicokinetics, clinical signs, diagnosis and antineoplastic potential. *Toxicon*, 158, 63-68.
- Carvalho, R.R., Magalhães, C.S., & Randau, K.P. (2022). Revisão dos aspectos botânicos, químicos e farmacológicos de *Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult. *Research, Society and Development*, 11(2), e28211225843.
- Clemen-Pascual, L.M., Macahig, R.A.S., & Rojas, N.R.L. (2022). Comparative toxicity, phytochemistry, and use of 53 Philippine medicinal plants. *Toxicology Reports*, 9, 22-35.
- Erjannati, E., Shabrina, S.N., & Akhsani, Y. (2025). Jejak Relasi Ekologis Manusia melalui Pemanfaatan Getah Bunga Kamboja Bagi Kesehatan Gigi. *Arus Jurnal Sosial dan Humaniora*, 5(3), 4896-4903.
- Fardiaz, M.A., Pratama, I.S., & Aini, S.R. (2025). Acute Toxicity Test of Pineapple Peel Aqueous Extract (*Ananas comosus* L.) with BSLT Method. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 12(1), 93-99.
- Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., & Anderson, R.E. (2011). *Multivariate Data Analysis* (7th ed.). Pearson Education.
- Handayani, V., Rahman, S., Nur, A., & Amaliah, A.N.A. (2022). Uji toksisitas ekstrak etanol batang kayu wole woe terhadap larva *Artemia salina* Leach menggunakan metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *As-Syifaa Jurnal Farmasi*, 14(2), 131-138.
- Hossain, M.A. (2018). A review on *Adenium obesum*: A potential endemic medicinal plant in Oman. *Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences*, 7(4), 559-563.
- Khasanah, N.W., Karyadi, B., & Sundaryono, A. (2020). Uji Fitokimia dan Toksisitas Ekstrak Umbi *Hydnophytum* sp. terhadap *Artemia salina* Leach. *PENDIPA Journal of Science Education*, 4(1), 47-53.
- Mai, N.C., Van, N.T., Hoe, P.T., Giang, V.H., Ban, N.K., & Linh, T.M. (2024). Optimization of Brine Shrimp Lethality Test for In Vivo Toxicity Evaluation of Poisonous Plant Species Collected from Quang Tri Province. *Vietnam Journal of Chemistry*, 46(1), 55-67.
- Mastura, M., Mauliza, M., & Hasby, H. (2022). Uji Toksisitas Tanaman Asam Menggunakan Uji Kematian Udang Air Asin (BSLT) Metode. *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)*, 7(1),

110.

- Melo, A.C.O., Bonilla, O.H., & Lucena, E.M.P. (2021). Látex de plantas da família Apocynaceae: Uma revisão. *Research, Society and Development*, 10(8), e13910817192.
- Nguyen, C.M., Van, N.T., Hoe, P.T., Giang, V.H., Ban, N.K., & Linh, T.M. (2024). Optimization of Brine Shrimp Lethality Test for in vivo toxicity evaluation of poisonous plant species collected from Quang Tri Province. *Academia Journal of Biology*, 46(1), 55-67.
- Ntungwe, E.M., Domínguez-Martín, E.M., Roberto, A., Tavares, J., Isca, V.M.S., Pereira, P.M.C., Cebola, M.J., & Rijo, P. (2020). Artemia species: An important tool to screen general toxicity samples. *Current Pharmaceutical Design*, 26(24), 2892-2908.
- Nurvianthi, R.Y., & Asmal, A. (2022). Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Akar dan Biji Cempedak (*Artocarpus champeden* Spreng) Asal Luwu Utara Terhadap Larva Udang (*Artemia salina* Leach) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BST). *Jurnal Kesehatan Luwu Raya*, 9(1), 41-54.
- Prasticha, Y. D., & Surahmida. (2024). Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) of 96% ethanol extract of Ande-ande Lumut (*Selaginella doederleinei*) leaves. *Biospecies*, 17(2), 1-6. <https://www.online-journal.unja.ac.id/biospecies/article/view/35582>
- Romagnano, A., Martin, K., Martin, S., Leonard, E., Monteith, S., Smith, L., Cray, C., & Stern, L. (2026). Successful Treatment of Desert Rose (*Adenium obesum*) Toxicosis in a Blue and Gold Macaw (*Ara ararauna*). *Journal of Avian Medicine and Surgery*, 40(1), 77-82.
- Sarah, Q.S., Anny, F.C., & Misbahuddin, M. (2017). Brine shrimp lethality assay. *Bangladesh Journal of Pharmacology*, 12(2), 186-189.
- Sarmas, E., Xidonas, P., & Doukas, H. (2020). *Multicriteria Decision Analysis Methods. Springer Optimization and Its Applications*.
- Setiyanto, A.E.R., Zulfatim, H.S., Sari, S.T.P., & Krisnawati, D. (2024). Ethnobotany of *Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult.: A Review. *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, 12(2), 87-94.
- Sharma, R., Rajput, S.K., & Bhardwaj, R. (2023). Phytoconstituents and diverse pharmacological potentials of *Adenium obesum*: A current review. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 12(12), 1-11.
- Suleiman, M. H. A., et al. (2021). Phytochemicals, trace element contents, and antioxidant activities of bark of Taleh (*Acacia seyal*) and desert rose (*Adenium obesum*). *Biological Trace Element Research*, 199(8), 3135-3146. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33048292/>
- Tijjani, A., Haruna, A., & Jacob, A. G. (2017). Bactericidal studies of saponins from the stem-bark of *Adenium obesum* (Forssk.) Roem. and Schult. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*, 10(1). <https://www.ajol.info/index.php/bajopas/article/view/161608>
- Versiani, M.A., Ahmed, S.K., Ikram, A., Ali, S.T., Yasmeen, K., & Faizi, S. (2014). Chemical constituents and biological activities of *Adenium obesum* (Forsk.) Roem. et Schult. *Chemistry & Biodiversity*, 11(2), 171-180.