

## Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT)

Venny Kurnia Andika\*<sup>1</sup>, Luluk Anisyah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi S1 Farmasi STIKes Panti Waluya Malang  
e-mail: \*[funnyvenny@gmail.com](mailto:funnyvenny@gmail.com)

### Article Info

#### Article history:

Submission Desember 2022

Accepted Januari 2023

Publish Januari 2023

### Abstrak

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) merupakan jenis buah tropis yang mudah ditemukan di Indonesia. Buah naga merah kaya akan manfaat terutama bagi kesehatan karena mengandung flavonoid, fenolik dan alkaloid. Kulit buah naga yang terdiri dari 30-35% bagian buah seringkali dibuang sebagai sampah dan belum dimanfaatkan secara optimal. Kulit buah naga merah kaya akan antosianin yaitu pigmen merah alami yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan diduga berkorelasi dengan aktivitas senyawa sitotoksik yang berpotensi sebagai sediaan herbal dan tidak menutup kemungkinan dapat menjadi obat antikanker. Suatu senyawa yang memiliki aktivitas antitumor dan antikanker berkorelasi dengan tingginya kandungan toksik dalam senyawa tersebut. Pengujian dilakukan dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) untuk mengetahui nilai LD50 dan nilai mortalitas larva *Artemia salina* yang diujikan pada sampel. Penelitian dilakukan dengan menguji ekstrak etanol kulit buah naga pada larva *Artemia salina* dengan 11 tingkatan konsentrasi (1,9 ppm, 3,9 ppm, 7,8 ppm, 15,6 ppm, 31,25 ppm, 62,5 ppm, 125 ppm, 250 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm) selama 24 jam. Hasil pengujian dilanjutkan dengan menghitung jumlah persentase kematian (mortalitas) larva uji. Analisis probit dilakukan untuk menentukan nilai LC50. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit buah naga merah bersifat toksik dengan nilai LC50 sebesar 45,46117684 µg/mL.

**Kata kunci**—kulit buah naga, *Hylocereus polyrhizus*, BSLT, *Artemia salina*, sitotoksitas

### Ucapan terima kasih:

1. STIKes Panti Waluya Malang
2. Tim Peneliti

### Abstract

Red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) is a tropical fruit contains flavonoids, phenolics and alkaloids. Dragon fruit peel which consists of 30-35% of the fruit frequently discarded as waste and has not been used optimally. The fruit peel contain of anthocyanins which have the ability as antioxidants correlate with the activity of cytotoxic compounds that have the potential as herbal preparations and lead to the potential possibility of being anticancer drugs. Antitumor and anticancer activity are correlated with the high toxic content in the compound. The test was carried out using the *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) method to determine the LD50 value and the mortality value of *Artemia salina* larvae tested on the sample. The ethanolic extract of dragon fruit peel was tested on *Artemia salina* larvae with 11 levels of concentration (1.9 ppm, 3.9 ppm, 7.8 ppm, 15.6 ppm, 31.25 ppm, 62.5 ppm, 125 ppm, 250 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm) for 24 hours. The results were continued by calculating the mortality percentage of the larvae. Probit analysis was performed to determine the LC50 value. The results showed that the ethanolic extract of red dragon fruit peel was toxic with an LC50 value of 45.46117684 g/mL.

**Keyword** –*Artemia salina*, BSLT, *Hylocereus polyrhizus*, red dragon fruit peel,

---

Alamat korespondensi:  
Prodi DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal  
Gedung A Lt.3. Kampus 1  
Jl. Mataram No.09 Kota Tegal, Kodepos 52122  
Telp. (0283) 352000  
E-mail: [parapemikir\\_poltek@yahoo.com](mailto:parapemikir_poltek@yahoo.com)

**p-ISSN: 2089-5313**  
e-ISSN: 2549-5062

---

## A. Pendahuluan

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) merupakan salah satu jenis buah tropis yang kaya akan manfaat karena mengandung senyawa seperti flavonoid, fenolik dan alkaloid[1]. Bagian dari buah naga yang sering dimanfaatkan untuk dikonsumsi adalah daging buahnya, sedangkan kulit buah naga yang terdiri dari 30-35% bagian buah seringkali dibuang sebagai sampah dan belum dimanfaatkan secara optimal[2]. Kulit buah naga merah kaya akan antosianin yaitu pigmen merah alami[3] yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan[4]. Kadar antosianin yang tinggi pada kulit buah naga merah diduga berkorelasi dengan aktivitas senyawa sitotoksik yang berpotensi sebagai sediaan herbal yang dapat dikembangkan sebagai obat antikanker. Antosianin sebagai turunan flavonoid merupakan salah satu antioksidan yang dapat mengurangi kerusakan DNA dengan cara menangkap elektron bebas yang dilepaskan oleh radikal bebas dan diasumsikan dapat mencegah onkogenesis pada fase sangat awal. Diketahui bahwa kandungan antosianin pada ekstrak etanol ubi jalar ungu memiliki efek sitotoksik terhadap sel kanker payudara T47D[5]. Suatu senyawa yang memiliki aktivitas antitumor dan antikanker berkorelasi dengan tingginya kandungan toksik dalam senyawa tersebut. Oleh sebab itu uji toksisitas sebagai uji pendahuluan yang diperlukan untuk mengarah kepada penemuan obat antikanker[6]. Uji toksisitas perlu dilakukan untuk mengetahui potensi ketoksikan suatu bahan alam yang akan dijadikan sediaan fitofarmaka dan sebagai salah satu uji standar yang disyaratkan oleh WHO selain uji farmakologi eksperimental, uji klinis, uji kualitas dan jenis pengujian lain yang harus dilakukan demi keamanan pengguna[7].

*Brine Shrimp Lethality Test* atau yang dikenal dengan BSLT merupakan suatu *bioassay* yang pertama untuk penelitian bahan alam dan salah satu metode menguji bahan-bahan yang bersifat toksik. Keunggulan dari uji BSLT ini tidak menghabiskan banyak waktu, prosedurnya sederhana, cepat, tidak membutuhkan banyak biaya, tidak membutuhkan teknik aseptik, tidak memerlukan peralatan khusus dan hanya membutuhkan sedikit sampel uji. Metode BSLT menggunakan larva udang *Artemia salina* Leach sebagai hewan coba

dan merupakan uji toksisitas akut karena efek toksik dari suatu senyawa ditentukan dalam waktu singkat (selama 24 jam) setelah pemberian dosis uji tunggal. Dasar pengujian dengan metode BSLT pada kemampuan senyawa untuk mematikan larva udang yaitu dengan menentukan nilai  $LC_{50}$  (*lethal concentration*) dari aktivitas komponen aktif tanaman terhadap larva *Artemia Salina* Leach.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan toksisitas pada ekstrak etanol kulit buah naga merah melalui pengujian *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) untuk mengetahui nilai  $LC_{50}$  dan nilai mortalitas larva *Artemia salina* yang diberi perlakuan ekstrak etanol kulit buah naga merah.

## B. Metode

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental di laboratorium dengan pengujian ekstrak etanol kulit buah naga merah terhadap tingkat kematian (mortalitas) larva *Artemia salina* melalui metode BSLT. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Terpadu Prodi S1 Farmasi STIKes Panti Waluya Malang. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) yang diekstrak dengan pelarut etanol dengan perbandingan sampel dan pelarut adalah 1: 7. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau dapur, talenan, oven Memmert, *blender*, timbangan analitik, peralatan gelas (erlenmeyer, *beaker glass*, spatula, gelas ukur, corong, pipet, vial), *rotaryevaporator*, kipas angin, aerator, *waterbath*, desikator dan corong *Buchner*. Populasi penelitian ini adalah larva *Artemia salina* yang ditetaskan dari kista dengan menggunakan air laut dengan suhu penetasan 25-30°C dan siap untuk pengujian BSLT setelah berumur 48 jam. Larva *Artemia salina* yang digunakan berjumlah 10 ekor pada setiap kelompok perlakuan. Terdapat 11 kelompok kontrol dan 1 kelompok kontrol (tanpa penambahan sampel), dimana setiap kelompok akan dilakukan replikasi sebanyak tiga kali (triplo).

## Prosedur Penelitian Preparasi sampel

Simplisia segar dibersihkan dari sisa-sisa kotoran yang menempel dan diiris tipis-tipis dengan ketebalan 1-2 mm kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 50°C

selama 3x 24 jam hingga bobot menyusut 80-90% dari berat sebelumnya. Setelah kering simplisia kemudian dihaluskan menjadi serbuk.

### Ekstraksi

Serbuk simplisia diekstraksi dengan metode maserasi. Serbuk kering simplisia disari dalam wadah berpenutup menggunakan pelarut etanol 70% selama 2 x 24 jam dengan pengadukan 3-4 kali sehari, dilanjutkan dengan penyaringan sehingga diperoleh ampas maserasi etanol 70%. Ampas hasil penyarian diremaserasi sebanyak dua kali lagi untuk memaksimalkan penyarian. Hasil penyarian kemudian disaring dengan menggunakan corong Buchner untuk selanjutnya dipekatkan dengan *rotary evaporator*. Hasil pemekatan kemudian diuapkan di atas penangas air dengan suhu 60-70°C sambil diangin-anginkan hingga diperoleh ekstrak kental.

### Pembuatan larutan induk

Larutan induk dengan konsentrasi 2000 ppm disiapkan dengan cara melarutkan 0,2 gram ekstrak ke dalam 100 mL larutan garam. Terdapat 2 seri larutan induk yaitu 1 seri larutan induk tanpa diberi perlakuan ekstrak sebagai kontrol dan 1 seri larutan induk yang disiapkan untuk pengujian yaitu ekstrak etanol. Selanjutnya larutan induk seri ekstrak etanol dibagi menjadi 11 tingkatan konsentrasi (1,9 ppm, 3,9 ppm, 7,8 ppm, 15,6 ppm, 31,25 ppm, 62,5 ppm, 125 ppm, 250 ppm, 500 ppm, 1000 ppm dan 2000 ppm) untuk selanjutnya diujikan pada larva *Artemia salina*.

### Penetasan kista *Artemia salina*

Sebanyak 0,5 gram kista larva udang *Artemia salina* di tetaskan dalam 1000 mL air laut buatan (salinitas 20 ppt) selama 48 jam di bawah pencahayaan yang cukup dan dilengkapi *aerator*. Setelah 48 jam larva udang yang telah menetas dipipet sebanyak masing-masing 10 ekor larva ke dalam botol vial yang telah berisi 5 mL larutan induk ekstrak etanol dengan tingkatan konsentrasi yang berbeda (1,9 ppm, 3,9 ppm, 7,8 ppm, 15,6 ppm, 31,25 ppm, 62,5 ppm, 125 ppm, 250 ppm, 500 ppm, 1000 ppm dan 2000 ppm) dan larutan induk tanpa penambahan ekstrak sebagai kontrol. Pengulangan dilakukan

sebanyak 3 kali untuk setiap pengujian kemudian diberi penerangan yang cukup selama 24 jam.

### Pengujian BSLT

Pengamatan dilakukan setelah 24 jam pasca perlakuan dengan menghitung jumlah kematian larva dalam setiap botol uji dan selanjutnya dianalisis probit untuk mengetahui nilai LC50 dari tiap perlakuan.

### Pengolahan dan analisis data

Data hasil penelitian dianalisis dengan analisis probit menggunakan *Microsoft Excel* untuk mengetahui harga LC50.

### C. Hasil dan Pembahasan

Berikut data nilai rendemen, nilai probit dan persentase kematian 50% *Artemia salina* serta hasil analisis probit dalam menentukan nilai LD50 dan nilai mortalitas larva *Artemia salina* yang diujikan pada sampel.

**Tabel 1.** Nilai rendemen ekstrak etanol 70% kulit buah naga merah

Maserat	Bobot simplisia (g)	Bobot ekstrak (g)	Nilai rendemen (%)
Pelarut etanol 70%	604,56	84,76	14,02

**Tabel 2.** Nilai probit dan persentase rata-rata kematian larva *Artemia salina*

Konsent rasi uji (ppm)	Rata-rata kematian larva	Kem atian larva (%)	Log konsen trasi	Nilai probit
1,9	0,33	3,33	0,278753601	3,1616
3,9	1,67	16,67	0,591064607	4,0339
7,8	2	20	0,892094603	4,1684
15,6	0,33	3,33	1,193124598	3,1616
31,25	2,33	23,33	1,494850022	4,271
62,5	2,67	26,67	1,795880017	4,3781
125	6,33	63,33	2,096910013	5,3398
250	7,67	76,67	2,39790009	5,72
500	8,33	83,33	2,698970004	5,9661
1000	10	100	3	8,719
2000	10	100	3,301029996	8,719

Bagian dari buah naga merah yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit

buah naga merah dengan total berat basah sebesar 36,77 % dari berat total buah naga merah segar. Bagian kulit buah naga dipilih karena mengandung senyawa yang bermanfaat bagi kesehatan seperti antosianin, pektin, dan *dietary fiber*. Berdasarkan hasil uji fitokimia menunjukkan adanya antioksidan, berupa vitamin c, flavonoid, tannin, alkaloid, streoid, dan saponin. Kulit buah naga yang telah dipisahkan dari bagian daging buahnya dibersihkan dan diiris tipis dengan ketebalan 1-2 mm kemudian dikeringkan di oven pada suhu 50°C selama 3 x 24 jam. Simplisia dikeringkan untuk mengurangi kadar air pada simplisia. Jumlah kadar air sebaiknya tidak lebih besar dari 10% untuk mencegah terjadinya proses enzimatis dan kerusakan oleh mikroba yang dapat menyebabkan pertumbuhan jamur dan bakteri yang dapat menyebabkan simplisia menjadi busuk dan mengganggu kestabilan senyawa di dalamnya[8]. Pengeringan dengan oven diatur pada suhu 50°C untuk menjaga kualitas senyawa simplisia. Pengeringan dengan suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan perubahan biokimiasel sehingga mengurangi kualitas produk yang dihasilkan[9].

Simplisia yang telah kering kemudian diserbuk dengan menggunakan *grinder* yang bertujuan untuk memperkecil ukuran simplisia dan memperluas kontak antara serbuk dan pelarut sehingga memaksimalkan penyarian. Berat awal simplisia sebesar 8324 gram menyusut hingga berat setelah diserbukkan tersisa 604,56 gram. Proses pengeringan menyebabkan bobot simplisia menyusut hingga 92% dari berat segar awal. Serbuk simplisia kemudian dimaserasi dengan pelarut etanol 70% dengan perbandingan pelarut : simplisia (7:1). Sebanyak 604,56 gram serbuk simplisia dimaserasi dalam 4,3 liter pelarut etanol 70%. Maserasi diulangi hingga dua kali untuk memaksimalkan penyarian. Setelah penyarian selesai, maserat disaring dengan menggunakan corong *Buchner* dan filtrat dipekatkan dengan *rotary evaporator* dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan hingga diperoleh ekstrak kental. Rendemen masing-masing ekstrak kental dihitung dan diperoleh nilai rendemen ekstrak etanol 70% sebesar 14,02%.

Pada penelitian ini dilakukan uji toksisitas menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) adalah metode yang memanfaatkan

udang air asin (*Artemia salina* Leach) sebagai metode analisis sederhana untuk penelitian produk alam yang dilakukan untuk menentukan nilai LC<sub>50</sub> (µg/mL) senyawa aktif dan ekstrak dalam medium air asin[10]. Larva udang yang telah ditetaskan diujikan pada ekstra etanol kulit buah naga merah dengan 11 konsentrasi bertingkat (1,9 ppm, 3,9 ppm, 7,8 ppm, 15,6 ppm, 31,25 ppm, 62,5 ppm, 125 ppm, 250 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm). Uji toksisitas BSLT dilakukan untuk mengetahui toksisitas senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol kulit buah naga merah dengan melakukan perhitungan LC<sub>50</sub>. Nilai LC<sub>50</sub> (*Letal Concentration*) adalah jumlah kadar yang menyebabkan kematian dari 50% hewan uji dalam selang beberapa waktu tertentu. Waktu yang digunakan untuk pengamatan kematian larva udang dalam penelitian ini adalah 24 jam pasca perlakuan. LC<sub>50</sub> tidak berfokus pada kerusakan organ tertentu dan spesifik namun pada total kematian larva udang. *Artemia salina* memiliki sensitifitas yang tinggi sehingga dapat digunakan untuk pengujian dalam mengukur tingkat toksisitas suatu zat atau senyawa[11].

Data nilai LC<sub>50</sub> yang diperoleh dapat digunakan untuk memberi informasi mengenai tingkat toksisitas sediaan uji suatu ekstrak ataupun senyawa tersebut bila terjadi pemaparan pada manusia, sehingga dapat ditentukan dosis penggunaannya. Hasil uji toksisitas dapat memberikan petunjuk adanya toksisitas relatif dan membantu identifikasi efek toksik bila terjadi pemaparan pada manusia[12]. Dari hasil tersebut di atas akan dapat dilakukan evaluasi obat dalam bidang medis. Selain itu, penelitian ini juga dapat menunjukkan organ sasaran, sistem, atau toksisitas khusus yang membutuhkan penelitian lebih lanjut[11]. Sampel uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol kulit buah naga merah yang diujikan pada larva udang dalam medium air laut buatan dan diberi perlakuan konsentrasi bertingkat. Terdapat 11 tingkatan konsentrasi (1,9 ppm, 3,9 ppm, 7,8 ppm, 15,6 ppm, 31,25 ppm, 62,5 ppm, 125 ppm, 250 ppm, 500 ppm, 1000 ppm dan 2000 ppm) dan kontrol tanpa perlakuan ekstrak. Pengamatan kematian larva udang dilakukan setelah 24 jam pasca perlakuan. Setelah 24 jam larva yang menunjukkan tanda kehidupan dihitung. Karakteristik larva yang hidup ditandai

dengan pergerakan dari larva. Setelah mengetahui jumlah larva yang hidup dapat ditentukan jumlah larva yang mati dan persentase kematian (mortalitas) larva masing-masing konsentrasi perlakuan dan kontrol.

Data persentase (%) kematian larva artemia dianalisis menggunakan analisis probit[13] secara manual untuk menghitung harga LC<sub>50</sub>. Perhitungan analisis probit secara manual dilakukan dengan cara melakukan transformasi nilai konsentrasi menjadi *log* konsentrasi sebagai nilai x. Selanjutnya untuk menentukan nilai y maka % kematian (mortalitas) ditransformasikan menjadi nilai probit (tabel probit) kemudian dianalisis regresi menggunakan *excel*. Setelah persamaan didapatkan, maka nilai LC<sub>50</sub> dapat ditentukan dengan menghitung nilai x dengan nilai y=5. Nilai y tersebut diperoleh dari nilai probit 50%. Nilai x yang diperoleh kemudian dicari *antilog*-nya untuk mendapatkan nilai LC<sub>50</sub>. Jika terdapat kematian pada kontrol, maka terlebih dahulu harus ditentukan % kematian (mortalitas) terkoreksi dengan rumus *Abbot*[14]:

$$\% \text{Mortalitas} = \frac{\% \text{mortalitas perlakuan} - \% \text{mortalitas kontrol}}{100 - \% \text{mortalitas kontrol}} \times 100\%$$

**Gambar 2.** Rumus Abbot

Setelah diperoleh nilai % mortalitas terkoreksi maka nilai probit ditentukan dengan mencocokkan nilai % mortalitas pada tabel nilai probit. Nilai *log* konsentrasi dimasukkan sebagai nilai y dan nilai probit sebagai nilai x kemudian dianalisis regresi untuk menentukan persamaan garis, dimana didapatkan nilai  $Y = 1,7505x + 2,0983$ . Nilai LC<sub>50</sub> ekstrak etanol kulit buah naga merah yang diujikan pada larva *Artemia salina* menunjukkan bahwa kulit buah naga merah bersifat toksik dengan nilai toksisitas sebesar 45,46117684 mg/L. Hal ini menandakan bahwa senyawa yang terkandung dalam ekstrak kulit buah naga merah mempunyai bioaktivitas yang cukup tinggi dan masuk dalam kategori toksik. Suatu ekstrak tanaman dianggap sebagai bioaktif dan dikategorikan toksik apabila ekstrak tersebut memiliki nilai LC<sub>50</sub> berada pada rentang 30-1000 mg/L dan dikategorikan sangat toksik jika nilai LC<sub>50</sub> lebih kecil atau kurang dari 30 mg/L[10]. BSLT telah digunakan oleh peneliti *National*

*Cancer Institute* (NCI) di Amerika untuk metode *prescreening* dalam penelitian pengembangan obat kanker[15]. Disamping cepat, mudah, dan murah, BSLT juga mempunyai korelasi positif dengan aktivitas antitumor. Karena adanya korelasi positif ini, BSLT direkomendasikan sebagai metode *prescreening* yang efektif untuk melihat efek sitotoksik dan antitumor[16], [17].

#### D. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa persentase kematian larva udang *Artemia salina* yang diberi perlakuan ekstrak etanol kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dapat dihitung dengan menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality* (BSLT) serta dapat menentukan nilai LC<sub>50</sub> dari ekstrak etanol kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) yaitu sebesar 45,46117684 mg/L.

#### Pustaka

- [1] R. A. Jaafar, A. R. Bin Abdul Rahman, N. Z. C. Mahmud, and R. Vasudevan, "Proximate Analysis of Dragon Fruit (*Hylecereus polyhizus*)," *Am. J. Appl. Sci.*, vol. 6, no. 7, pp. 1341–1346, 2009, doi: 10.3844/ajassp.2009.1341.1346.
- [2] Waladi, V. S. Johan, and F. Hamzah, "PEMANFAATAN KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*.) SEBAGAI BAHAN TAMBAHAN DALAM PEMBUATAN ES KRIM," *Jom Faperta*, vol. 2, no. 1, 2015.
- [3] P. A. Handayani and A. Rahmawati, "PEMANFAATAN KULIT BUAH NAGA (Dragon Fruit) SEBAGAI PEWARNA ALAMI MAKANAN PENGGANTI PEWARNA SINTETIS," *J. Bahan Alam Terbarukan*, vol. 1, no. 2, pp. 19–24, 2012.
- [4] L. Wu, H. Hsu, Y. Chen, C. Chiu, Y. Lin, and J. A. Ho, "Antioxidant and antiproliferative activities of red pitaya," *Food Chem.*, vol. 95, no. 2, pp. 319–327, 2006, doi: 10.1016/j.foodchem.2005.01.002.
- [5] I. W. Sumardika, A. W. Indrayani, I. M. Jawi, D. N. Suprpta, and L. Adnyana, "EFEK SITOTOKSIK DAN

ANTIPROLIFERATIF EKSTRAK ETANOL UMBI UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L) TERHADAP SEL LINE KANKER PAYUDARA T47D 11,” *J. Penyakit Dalam*, vol. 11, no. 1, pp. 25–32, 2010.

- [6] A. N. Hasanah, Y. Lukmayani, and E. R. Sadiyah, “Perbandingan Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Dua Jenis Kulit Buah Naga (*Hylocereus lemairei* (Hook.) Britton & Rose., dan *Hylocereus costaricensis* (F. A. C. Weber.) Britton & Rose) dengan Metode BSLT (Brine Shrimp Lethality Test),” *Pros. Farm.*, vol. 5, no. 2, pp. 288–296, 2019.
- [7] H. Kurniawan and M. Ropiqa, “Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Ekor Kucing (*Acalypha hispida* Burm.f.) Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT),” *J. Syifa Sci. Clin. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 52–62, 2021.
- [8] F. Manoi, “PENGARUH CARA PENERINGAN TERHADAP MUTU SIMPLISIA SAMBILOTO,” *Bul. Penelit. Tanam. Rempah dan Obat*, vol. XVII, no. 1, pp. 1–5, 2006.
- [9] Winangsih, E. Prihastanti, and S. Parman, “PENGARUH METODE PENERINGAN TERHADAP KUALITAS SIMPLISIA LEMPUYANG WANGI (*Zingiber aromaticum* L.),” *Bul. Anat. dan Fisiol.*, vol. 21, no. 1, pp. 19–25, 2013.
- [10] B. Meyer, N. Ferrigni, J. Putnam, L. Jacobsen, D. Nichols, and J. McLaughlin, “Brine Shrimp: A Convenient General Bioassay for Active Plant Constituents,” *Planta Med.*, vol. 45, no. 05, pp. 31–34, May 1982, doi: 10.1055/s-2007-971236.
- [11] F. C. Lu, *Toksikologi dasar: asas, organ sasaran, dan penilaian risiko*, 2nd ed. Jakarta: UI Press, 1995.
- [12] BPOM, *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan tentang Pedoman Uji Toksisitas Praktikal secara In Vivo*. Indonesia: www.peraturan.go.id, 2022.
- [13] A. Negara, “The Use of Probit Analysis for Conjecture Susceptibility Status *Spodoptera exigua* Field Populations to Deltamethrin in Yogyakarta,” *Inform. Pertan.*, vol. 12, pp. 1–9, 2003.
- [14] A. Trisyono and M. E. Whalon, “Toxicity of Neem Applied Alone and in Combinations with *Bacillus thuringiensis* to Colorado Potato Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae),” *J. Econ. Entomol.*, vol. 92, no. 6, pp. 1281–1288, Dec. 1999, doi: 10.1093/jee/92.6.1281.
- [15] E. L. J. QUIGNARD *et al.*, “Screening of plants found in Amazonas State for lethality towards brine shrimp,” *Acta Amaz.*, vol. 33, no. 1, pp. 93–104, Mar. 2003, doi: 10.1590/1809-4392200331104.
- [16] J. E. Anderson, C. M. Goetz, J. L. McLaughlin, and M. Suffness, “A blind comparison of simple bench-top bioassays and human tumour cell cytotoxicities as antitumor prescreens,” *Phytochem. Anal.*, vol. 2, no. 3, pp. 107–111, Jul. 1991, doi: 10.1002/pca.2800020303.
- [17] J. L. McLaughlin, L. L. Rogers, and J. E. Anderson, “The Use of Biological Assays to Evaluate Botanicals,” *Drug Inf. J.*, vol. 32, no. 2, pp. 513–524, Apr. 1998, doi: 10.1177/009286159803200223.

#### Profil Penulis

Venny Kurnia Andika, S.Si., M.Biotech  
Pontianak, 16 Maret 1989  
Dosen S1 Farmasi STIKes Panti Waluya Malang  
Bidang Penelitian Biologi, Bioteknologi dan  
Mikrobiologi

apt. Luluk Anisyah, S.Si., M.Farm  
Surabaya, 29 Oktober 1977  
Dosen S1 Farmasi STIKes Panti Waluya Malang  
Bidang Penelitian Biologi Farmasi