UJI TOKSISITAS EKSTRAK BONGGOL NANAS (*ANANAS COMOSUS*) PADA LARVA UDANG *ARTEMIA SALINA LEACH*

Erna Irawati¹, Nur Fadhillah Arifin², Eva Novawaty³, Syamsiah Syam⁴, Dwi Agista Yuningsih⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Muslim Indonesia

Email : dwiagistayuningsih03@gmail.com

ABSTRAK

Background: Indonesia is one of the countries with the greatest biodiversity in the world, encompassing various types of tropical plants with potential medicinal properties, including pineapple (*Ananas comosus*). The pineapple core is known to contain bromelain enzymes in higher concentrations compared to its flesh, exhibiting antibacterial, antifungal, and disinfectant activities. **Research Objective:** To determine the toxic effects of pineapple core (*Ananas comosus*) extract on *Artemia salina* Leach larvae. **Materials and Methods:** This study employed a laboratory experimental method to test the toxicity of pineapple core (*Ananas comosus*) extract using the Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) method. The pineapple core extract was tested on *Artemia salina* Leach larvae at concentrations of 25%, 50%, and 75%, which were further diluted to 1 ppm, 10 ppm, and 100 ppm. Larval mortality was observed after 24 hours. Data were analyzed using probit analysis to determine the LC_{50} value as an indicator of toxicity levels. **Results:** The pineapple core (*Ananas comosus*) extract showed no toxicity towards *Artemia salina* Leach larvae, with LC_{50} values of 25% (12.293.60 ppm), 50% (61.359.072 ppm), and 75% (256.870.532 ppm), all of which are >1000 ppm, indicating very low or insignificant toxicity. **Conclusion:** The pineapple core (*Ananas comosus*) extract does not exhibit toxicity potential towards *Artemia salina* Leach larvae, making it safe for consumption and containing bioactive compounds with potential as medicine.

Kata Kunci: Bonggol Nanas, Enzim Bromelin, Uji Toksisitas, *Artemia Salina* Leach, Brine Shrimp Lethality Test (BSLT), LC_{50}

ABSTRAK

Latar belakang: Indonesia merupakan salah satu negara dengan keanekaragaman hayati terbesar di dunia, yang mencakup berbagai jenis tumbuhan tropis dengan potensi sebagai obat, termasuk nanas (*Ananas comosus*). Bonggol nanas diketahui mengandung enzim bromelin dengan konsentrasi lebih tinggi dibandingkan daging buahnya, yang memiliki aktivitas antibakteri, antijamur, dan desinfektan. Tujuan Penelitian: mengetahui efek toksik ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus*) pada larva udang *Artemia salina* Leach. Bahan dan Metode: Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium untuk menguji toksisitas ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus*) dengan metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). Dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 75% kemudian dilarutkan menjadi 1 ppm, 10 ppm dan 100 ppm. Kematian larva diamati setelah 24 jam. Data dianalisis menggunakan tabel probit untuk menentukan nilai LC_{50} sebagai indikator tingkat toksisitas. Hasil: ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus*) tidak memiliki toksisitas terhadap larva udang *Artemia salina* Leach, dengan nilai LC_{50} sampel 25% (12.293.60 ppm), 50% (61.359.072 ppm), dan 75% (256.870.532 ppm), yang semuanya >1000 ppm, sehingga dianggap tidak toksik. Kesimpulan: Ekstrak bonggol

nanas (*Ananas comosus*) tidak berpotensi toksisitas terhadap larva udang *Artemia salina* Leach, karena dianggap mengandung senyawa bioaktif berpotensi sebagai obat dan aman dikonsumsi
Keyword: *Pineapple Core, Bromelain Enzyme, Toxicity Test, Artemia Salina Leach, Brine Shrimp Lethality Test (Bslt), LC₅₀*

A. PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai salah satu pusat keanekaragaman hayati terbesar di dunia, yang meliputi baik tumbuhan tropis maupun biota laut. Banyak tumbuhan tropis di Indonesia memiliki potensi sebagai obat untuk berbagai penyakit, dan penggunaan obat dari tumbuhan telah umum dikenal.¹ Menurut WHO menggunakan obat herbal sebagai tambahan pengobatan utama. Obat herbal dinilai lebih aman karena efek sampingnya relatif lebih sedikit dan harganya terjangkau oleh masyarakat umum.² Bahan alam yang dapat digunakan sebagai obat salah satunya adalah buah nanas.³ Nanas dan produk limbahnya, seperti batang, bonggol dan kulitnya, dapat menghasilkan enzim bromelin. Enzim ini bisa didapat dari berbagai bagian tanaman nanas, mulai dari daging buah, kulit, umbi, tangkai daun, hingga bonggol. Pada bonggol nanas mengandung enzim bromelin dalam jumlah yang lebih tinggi dibandingkan dengan daging buahnya, sehingga memiliki potensi bioaktif yang lebih besar untuk dimanfaatkan. Bonggol nanas yang kaya akan senyawa bioaktif seperti enzim bromelin, yang berpotensi sebagai antibakteri, antijamur, desinfektan, dan mendukung pengobatan berbagai penyakit.⁴ Toksisitas adalah kemampuan suatu bahan kimia untuk membahayakan organisme hidup selama digunakan di lingkungan. Toksisitas suatu zat dapat ditentukan dengan memeriksa dampak paparan zat tersebut terhadap organisme hidup.⁵ BSLT (Brine Shrimp Lethality Test) adalah salah satu metode skrining untuk menilai potensi bahan sebagai tanaman berkhasiat. Uji ini menggunakan air laut (brine) dan larva *Artemia salina* Leach sebagai metode uji toksisitas yang dapat dipercaya, ekonomis, dan mudah dilakukan, memerlukan perhatian pada beberapa faktor penting dalam penetasan telurnya, seperti hidrasi kista, aerasi, penyinaran, suhu, pH, dan kepadatan telur dalam media penetasan. BSLT mengukur tingkat mortalitas larva udang akibat paparan ekstrak uji, dan hasilnya dinyatakan dalam nilai LC₅₀ (Lethal Concentration), yaitu konsentrasi ekstrak yang menyebabkan kematian 50% larva udang setelah 24 jam inkubasi. Data hasil uji dianalisis menggunakan Metode Probit untuk menentukan nilai LC₅₀. Senyawa dengan nilai LC₅₀ > 1000 ppm dianggap memiliki potensi bioaktivitas. Metode ini adalah bioassay yang cepat, murah, dan andal, serta hasilnya sering dikaitkan dengan aktivitas sitotoksik.⁶ Larva udang yang digunakan adalah jenis *Artemia salina*

Leach, yang dipilih karena memiliki kesamaan respon dengan manusia, khususnya dalam hal tipe DNA-dependent RNA polymerase.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan true eksperimental *post test only control group design*. Penelitian jenis ini dilakukan dengan melakukan perbandingan antara kelompok kontrol dengan kelompok uji setelah diberi perlakuan untuk mengetahui uji toksisitas ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus*) dengan menggunakan metode BSLT untuk melihat nilai LC₅₀. Populasi dalam penelitian ini adalah Larva udang *Artemia salina* Leach. Larva udang *Artemia salina* Leach berumur 48 jam sebagai hewan uji. Penelitian ini digunakan 3 konsentrasi dan kontrol negatif yang kemudian dilakukan replikasi sebanyak 3 kali. Jumlah larva yang digunakan sebanyak 360 ekor larva *Artemia salina* Leach untuk digunakan pada 3 konsentrasi dan kontrol negatif. Tiap konsentrasi menggunakan 10 ekor larva, (ditambah 10 ekor untuk kelompok kontrol) untuk tiap perlakuan.

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *simple random sampling*, Teknik ini dilakukan dengan mengambil sampel secara acak agar semua elemen dari populasi memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai sampel. Pengolahan data penelitian ini menggunakan *Microsoft Excel*. Analisis data pada penelitian diawali dengan menghitung % mortalitas dari kematian larva tiap kelompok larutan konsentrasi uji yang diujikan. Kemudian dilakukan analisis data menggunakan *Microsoft Excel* dengan persamaan garis lurus hubungan antara nilai probit (y) dengan log konsentrasi (x). Langkah berikutnya adalah menentukan nilai LC₅₀ dari persamaan yang didapat $Y = ax + b$. Y merupakan 50% kematian dari larva yang didapatkan dari probit, x adalah konsentrasi yang mampu mematikan 50% dari hewan uji dan a maupun b didapatkan dari regresi linier *Microsoft Excel*.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di dua laboratorium yaitu Laboratorium Farmakognosi Fitokimia Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia, bertujuan untuk mengetahui bagaimana cara pembuatan ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus*) dan Laboratorium Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, bertujuan untuk mengetahui cara uji toksisitas ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus*) terhadap larva udang *Artemia salina* Leach.

Uji toksisitas menunjukkan bahwa suatu senyawa dikategorikan tidak toksik apabila nilai

LC₅₀ (Lethal Concentration 50%) >1000 ppm.

Tabel 1. Aktivitas toksisitas ekstrak bonggol nanas

Sampe l	Kode sampel	Sampel (ppm)	Sumbu (x)	Kematian (%)	Sumbu y (nilai probit)	LC ₅₀ (ppm)
Ekstra k Bong gol Nanas	25%	1	0,00	3	3,12	12.293.60*
		10	1,00	7	3,52	
		100	2,00	17	4,05	
	50%	1	0,00	10	3,72	61.359.072
		10	1,00	13	3,87	
		100	2,00	17	4,05	
	75%	1	0,00	7	3,52	256.870.53
		10	1,00	10	3,72	
		100	2,00	13	3,87	

Ket. Nilai LC₅₀, *tidak toksik >1000 ppm

Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui toksisitas ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus*) terhadap larva udang *Artemia salina* Leach dan setelah dilakukan penelitian tidak terbukti adanya toksisitas pada ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus*) terhadap larva udang *Artemia salina* Leach yang dibuktikan dengan masing-masing hasil dari ketiga sampel yaitu sampel 25% 12.293.60 ppm, 50% 61.359.072 ppm dan 75% 256.870.532 ppm. Senyawa dengan LC₅₀ >1000 ppm dianggap memiliki tingkat toksisitas yang sangat rendah atau tidak signifikan. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Valensia yang melakukan penelitian dengan judul *brine shrimp lethality test* (BSLT) ekstrak sarang lebah madu (*Apis dorsata Binghami*) yang menunjukkan data tidak adanya toksisitas pada ekstrak sarang lebah madu (*Apis dorsata Binghami*) dengan nilai LC₅₀ 54.457 ppm.⁸

Ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus*) mengandung berbagai komponen bioaktif, dengan kandungan enzim bromelin yang tertinggi dibandingkan bagian lain dari nanas, seperti pada penelitian Rahmat, diketahui bahwa bromelain adalah enzim protease yang mampu

menghidrolisis ikatan peptida menjadi asam amino dan memiliki sifat antimikroba, antibakteri, serta antifungi.⁹ Selain itu, menurut Nida dalam penelitiannya, enzim bromelain pada ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus*) memiliki kemampuan aktivitas sitotoksik yang dimana aktivitas sitotoksik bromelain berasal dari kemampuannya sebagai protease, yang memicu apoptosis (kematian sel terprogram).¹⁰

Penelitian Dzulqaidah, juga mengungkapkan bahwa aktivitas enzim bromelin dipengaruhi oleh suhu. Suhu ruang merupakan kondisi terbaik untuk aktivitas proteolitiknya, sementara suhu panas dan dingin mengurangi efisiensi enzim. Pada suhu ruang, bromelain secara optimal memecah ikatan peptida dalam substrat protein seperti daging, yang ditunjukkan dengan peningkatan tekstur empuk setelah perlakuan.¹¹ Maka dari itu, dengan adanya penelitian mengenai enzim bromelin dari bonggol nanas, diduga enzim ini memiliki potensi untuk digunakan lebih lanjut dalam aplikasi medis, terutama karena sifatnya yang tidak toksik. Hal ini ditunjukkan oleh tingkat LC₅₀ yang relatif tinggi pada konsentrasi 25%, 50%, dan 75%, masing-masing sebesar 12.293.60 ppm, 61.359.072 ppm, dan 256.870.532 ppm. Nilai LC₅₀ yang tinggi menunjukkan bahwa enzim bromelin dari nanas tidak bersifat toksik secara signifikan, meskipun efeknya dapat meningkat pada konsentrasi yang lebih tinggi.

Menurut penelitian Cahyani, mekanisme kematian larva udang *Artemia salina* Leach terjadi karena molekul antitoksik masuk ke tubuhnya melalui membran semipermeabel dengan cara difusi pasif. Setelah masuk, molekul ini merusak enzim penting seperti DNA-dependant RNA-polymerase atau Na⁺ dan K⁺ dependant ATPase. Kerusakan pada enzim-enzim ini membuat sel-sel dalam tubuh larva tidak dapat berfungsi, sehingga menyebabkan kematian larva.¹²

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan pada perhitungan LC₅₀ didapatkan ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus*) pada tiap konsentrasi 25% 12.293.60 ppm, 50% 61.359.072 ppm dan 75% 256.870.532 ppm menunjukkan bahwa ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus*) tidak mempunyai potensi toksisitas terhadap larva udang *Artemia salina* Leach sehingga dapat dikonsumsi langsung oleh manusia dan mengandung bioaktif berpotensi obat.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji toksisitas ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus*) dengan metode toksisitas yang lebih akurat, serta diperlukan pengujian toksisitas lain dengan memanfaatkan tanaman yang belum pernah diteliti atau dengan memanfaatkan bagian tanaman nanas yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Setiawan A. Keanekaragaman hayati indonesia: masalah dan upaya konservasinya. Indonesian Journal Of Conservation.2022;11(2):14-15
- Patikala D, Elatior E, Smith JRM. Analisis kadar total alkaloid dari beberapa ekstrak. :1–6.
- Minarni, Rosmalia D. Uji daya hambat antibakteri ekstrak bonggol nanas terhadap bakteri *streptococcus mutans*. Jurnal Kesehatan. 2022;VII(Ii):20–7.
- Eva AFZ, Novawaty E, Selviani Y, Masriadi M, Irawati E, Febriyanti F. Pengaruh konsumsi bonggol nanas (*ananas comosus*) terhadap penurunan kadar Volatile Sulfur Compound (VSC) pada penderita hipertensi sekunder di puskesmas padongko. Sinnun Maxillofac J. 2021;2(02):40–8.
- Farisi S Al, Munawir A, Febianti Z. Uji toksisitas akut ekstrak buah bruguiera gymnorrhiza pada tikus (*rattus norvegicus*) (acute Toxicity Test of Bruguiera gymnorrhiza fruit extract in rats (*Rattus norvegicus*)). 2019;3(2):230–4.
- Meyer BN, Ferrigni NR, Putnam JE, Jacobsen LB, Nichols DE, McLaughlin JL. brine shrimp: A convenient general bioassay for active plant constituents. Planta Med. 2020;45(1):31–4.
- Laroyba Tresna Fauzi, Kiki Mulkiya Yuliawati. Aktivitas sitotoksik pada rimpang gandasoli hutan (*Hedychium roxburghii Blume*). J Ris Farm. 2022;46–52.
- Potu V., Pendong D. Brine shrimp Lethality Test (BSLT) Ekstrak sarang lebah madu (Apis dorsata Binghami) Jurnal pendidikan biologi undiksha. 2021;8(3):141-142
- Rahmat D, Ratih DL, Nurhidayati L, Bathini MA. Peningkatan aktivitas antimikroba ekstrak nanas (*ananas comosus* (L.). merr) dengan pembentukan nanopartikel. J Farmasi UP. 2019;4(1):1-23.
- Nida AD, Suranto NC, Santoso BA, Haryoto. A review: sitotoksitas senyawa brpmelain pada nanas (*Ananas comosus* L.) terhadap sel kanker mcf-7. Jurnal indonesia sosial sains. 2021;2(3):370-371
- Dzulqaidah I, Zanuba BR, Alwi FSA, Salsabila PRA, Mursidi S, Muliasari H. Ekstraksi dan

uji alktivitas enzim bromelin kasar dari buah nanas. *Journal of agritechnology and food processing*. 2021;1(2):83

Cahyani, Budi, MRIB. Toksisitas Akut Ekstrak Dietil Dan Ekstrak Metanol Air Dari Herba Pegangan Embun (*Hydrocotyle sibthorpioides* Lmk.) Terhadap *Artemia salina* Leach. Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta. 2007;1(2):79.