



Analisis Toksisitas Ekstrak Minyak Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*)

Finny Nuncita Ningrum Patuti¹, Yuszda K. Salimi^{1*}, Najmah¹, Astin Lukum¹, Ahmad Kadir kilo¹

¹Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo 96554, Indonesia

*Corresponding author: yuszda.salimi@ung.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.34312/je.v20i2.34267>

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat toksisitas ekstrak minyak biji Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*) menggunakan metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) dengan larva *Artemia salina* Leach sebagai organisme uji. Sampel minyak diekstraksi melalui dua metode berbeda, yaitu press hidrolik dan sokletasi. Uji dilakukan pada empat variasi konsentrasi, yaitu 1.250 ppm, 2.500 ppm, 5.000 ppm, dan 10.000 ppm, dengan tiga kali pengulangan untuk masing-masing sampel. Hasil pengujian menunjukkan bahwa persentase mortalitas larva meningkat seiring kenaikan konsentrasi. Pada minyak sachu inchi hasil press hidrolik, mortalitas mencapai 46,7% pada konsentrasi 10.000 ppm, 40,0% pada 5.000 ppm, 10,0% pada 2.500 ppm, dan 0% pada 1.250 ppm. Sementara itu, pada minyak sachu inchi hasil sokletasi, mortalitas larva sebesar 46,7% pada 10.000 ppm, 20,0% pada 5.000 ppm, 13,3% pada 2.500 ppm, dan 0% pada 1.250 ppm. Nilai LC_{50} diperoleh sebesar 15,249 mg/mL untuk minyak press hidrolik dan 18,532 mg/mL untuk minyak sokletasi. Berdasarkan kriteria toksisitas, kedua nilai tersebut termasuk kategori non-toksik karena memiliki $LC_{50} > 1.000 \mu\text{g/mL}$. Hasil ini menunjukkan bahwa minyak biji Sacha Inchi aman digunakan pada uji pendahuluan toksisitas akut berbasis BSLT, serta sejalan dengan karakteristik minyak nabati edible lainnya.

Kata kunci: BSLT; toksisitas; LC_{50} ; *Artemia salina*; minyak Sacha Inchi

Abstract

This study aims to evaluate the acute toxicity of Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*) seed oil extract using the Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) with *Artemia salina* Leach larvae as the test organism. The oil samples were extracted using two different methods, namely hydraulic press and Soxhlet extraction. The toxicity test was conducted at four concentration levels: 1,250 ppm, 2,500 ppm, 5,000 ppm, and 10,000 ppm, with three replications for each sample. The results showed that the mortality rate of *A. salina* larvae increased proportionally with the concentration of the extract. For the hydraulic press sachu inchi oil, the mortality rates were 46.7% at 10,000 ppm, 40.0% at 5,000 ppm, 10.0% at 2,500 ppm, and 0% at 1,250 ppm. Similarly, the Soxhlet-extracted sachu inchi oil showed mortality rates of 46.7% at 10,000 ppm, 20.0% at 5,000 ppm, 13.3% at 2,500 ppm, and 0% at 1,250 ppm. The LC_{50} values obtained were 15.249 mg/mL for the hydraulic press oil and 18.532 mg/mL for the Soxhlet oil. Based on the toxicity classification, both values are categorized as non-toxic since $LC_{50} > 1,000 \mu\text{g/mL}$. These findings indicate that Sacha Inchi seed oil is relatively safe in preliminary acute toxicity screening and demonstrates a similar safety profile to other edible vegetable oils.

Keywords: BSLT; toxicity, LC_{50} ; *Artemia salina*; Sacha Inchi oil

The format cites this article in APA style:

Patuti, F. N. N., Salimi, Y. K., Najmah., Lukum, A., & Kilo, A. K. (2025). Analisis Toksisitas Ekstrak Minyak Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*). *Jurnal Entropi*, 20(2), 101-108. <https://doi.org/10.34312/je.v20i2.34267>

PENDAHULUAN

Minyak nabati, termasuk minyak biji Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.), semakin

banyak dikembangkan karena kandungan asam lemak tak jenuh, fitosterol, dan senyawa bioaktifnya yang berpotensi bermanfaat bagi

kesehatan. Namun, keamanan konsumsi dan penggunaannya dalam industri pangan, farmasi, dan kosmetik masih memerlukan evaluasi toksisitas yang komprehensif. Salah satu metode yang paling umum digunakan adalah Brine Shrimp Lethality Test (BSLT), yang menggunakan larva *Artemia salina* untuk menentukan nilai LC_{50} (lethal concentration 50%), sebagai indikator awal tingkat toksisitas suatu senyawa (Hanafi et al., 2020; Konan et al., 2022). Penilaian toksisitas ini penting karena meskipun minyak Sacha Inchi dikenal kaya nutrisi, belum banyak studi yang menguji toksisitasnya secara biologis dengan metode BSLT.

Meskipun Sacha Inchi dikenal memiliki manfaat nutrisi dan potensi aplikasi luas, terdapat kesenjangan informasi terkait keamanan biologisnya. Hingga saat ini, sebagian besar penelitian hanya berfokus pada profil senyawa bioaktif dan sifat fisikokimia minyak Sacha Inchi (Kong et al., 2023; Salimi et al., 2025), sedangkan studi toksisitas biologisnya, khususnya menggunakan BSLT, masih terbatas. Mengingat Sacha Inchi digunakan sebagai bahan pangan fungsional dan bahan baku kosmetik, perlu dilakukan penelitian untuk menentukan nilai LC_{50} sebagai parameter penting dalam penentuan kategori toksisitasnya.

Beberapa penelitian terbaru telah mengevaluasi sifat kimia dan keamanan minyak nabati serta penerapan metode BSLT pada berbagai bahan alami: (Salimi et al., 2025) menunjukkan bahwa metode ekstraksi memengaruhi rendemen dan kandungan bioaktif minyak Sacha Inchi, tetapi belum mengukur toksisitas biologisnya. (Kong et al., 2023) menemukan bahwa ekstraksi press hidrolik menghasilkan minyak berkualitas lebih tinggi dengan degradasi senyawa bioaktif minimal, namun penelitian ini juga belum melakukan uji toksisitas. (Hanafi et al., 2020) menegaskan bahwa metode BSLT dapat digunakan secara cepat dan ekonomis untuk menilai keamanan ekstrak alami berbasis

minyak. (Konan et al., 2022) memberikan klasifikasi tingkat toksisitas menggunakan nilai LC_{50} , di mana senyawa dengan $LC_{50} > 1.000$ $\mu\text{g/mL}$ dikategorikan non-toksik. Biosci et al. (2023) melakukan uji toksisitas minyak kelapa menggunakan BSLT dan melaporkan bahwa kandungan senyawa bioaktif memengaruhi nilai LC_{50} . Dari berbagai studi tersebut, terlihat bahwa penggunaan metode BSLT semakin meluas, tetapi penerapannya pada minyak Sacha Inchi masih minim. Gap Analysis / Novelty Berdasarkan kajian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa penelitian terkait karakterisasi kimia minyak Sacha Inchi sudah banyak dilakukan (Kong et al., 2023; Lu et al., 2025; Salimi et al., 2025), tetapi pengujian toksisitas biologis menggunakan metode BSLT masih jarang dilaporkan. Sebagian besar studi fokus pada kualitas minyak, kandungan nutrisi, dan potensi aplikasi, tanpa memberikan data kuantitatif mengenai LC_{50} . Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kebaruan dengan: Mengintegrasikan metode BSLT untuk mengevaluasi tingkat toksisitas minyak Sacha Inchi. Membandingkan dua metode ekstraksi (press hidrolik dan sokletasi) untuk melihat pengaruhnya terhadap nilai LC_{50} . Memberikan data toksisitas awal sebagai dasar ilmiah dalam pengembangan minyak Sacha Inchi untuk aplikasi pangan, farmasi, dan kosmetik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan yaitu dari April 2025 hingga juni 2025, di Laboratorium di Balai Pengujian dan Penerapan Mutu Diversifikasi Produk Perikanan (BPPMDPP)

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi erlenmeyer, gelas kimia, pipet tetes, micropipet, cawan petri, magnetik stirer, lampu, wadah penetasan, dan efendroff. Bahan yang digunakan minyak press hidrolik dan sokletasi dari penelitian sebelumnya, telur *Artemia salina* sebagai organisme uji, air suling (aquades), air laut, dan Tween 80 sebagai emulsifier.

Metode

Penelitian ini diawali dengan tahap persiapan alat dan bahan, termasuk ekstrak minyak Sacha Inchi, larutan air laut, dan larva *Artemia salina*. Telur *Artemia salina* ditetaskan selama 48 jam hingga menjadi nauplii aktif. Larutan stok ekstrak dibuat dengan konsentrasi 20.000 ppm dan diencerkan menjadi 10.000 ppm, 5.000 ppm, 2.500 ppm, dan 1.250 ppm. Setiap konsentrasi dimasukkan ke dalam vial berisi 10 larva dan air laut hingga volume 1,5 mL, dengan kontrol berupa air laut dan Tween 80. Uji toksisitas dilakukan menggunakan metode BSLT dengan tiga kali replikasi, dan nilai LC_{50} ditentukan melalui analisis probit untuk mengetahui tingkat toksisitas ekstrak minyak Sacha Inchi.

Penyiapan Hewan Uji

Telur udang ditetaskan sekitar 48 jam sebelum dilakukan pengujian toksisitas, wadah yang berbentuk kerucut yang bening atau transparan digunakan untuk penetasan telur udang kemudian ditambahkan air, wadah tersebut diberi penerangan dengan cahaya lamp untuk menghangatkan suhu dalam penetasan tetap terjaga dan merangsang proses penetasan dengan menggunakan aerator. Setelah itu taburkan telur *Artemia* ke dalam wadah yang telah berisi air laut sebanyak 500 ml dinyalakan aerator. Telur *Artemia* dibiarkan selama 48 jam sampai menetas menjadi nauplii yang matang dan siap digunakan dalam percobaan.

Pembuatan Larutan Uji

Efendroff disiapkan untuk tiap kelompok sesuai peringkat konsentrasi. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan pada sampel. Disiapkan 24 efendroff untuk pengujian ekstrak sampel dan 3 efendroff sebagai kontrol air laut dan 3 efendroff sebagai kontrol emulsifier. 2 mL ekstrak dilarutkan dalam pelarutnya hingga volume 100 mL dan di tambahkan 0,15 μ L tween 80 untuk membuat larutan stok 20.000 ppm. Dari larutan stok dipipet sebanyak, 700, 300, 100, 90, μ L dan dimasukkan ke dalam efendorf. Masukkan 10 ekor larva udang

Artemia salina Leach untuk setiap efendroff dan menambahkan air laut hingga volumenya menjadi 1,5 mL sehingga konsentrasi masing-masing larutan 10.000, 5.000, 2.500 dan 1.250 ppm. Untuk kontrol dilakukan perlakuan yang sama sebagai pembanding tanpa adanya ekstrak. Semua botol vial diletakkan di bawah penerangan lampu. Jumlah larva *Artemia salina* yang mati didalam tiap efendroff selama 24 jam dihitung dengan cara manual. Pengamatan dilakukan selama 24 jam, Tingkat toksisitas diperoleh dengan menghitung jumlah larva yang mati, yaitu bila larva udang tidak menunjukkan pergerakan selama beberapa detik observasi (Ulfa et al., 2024).

Analisis Data

Data hasil pengujian yang diperoleh diolah secara kualitatif dan kuantitatif. Pengolahan data dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

Penentuan Persentase Mortalitas:

Persentase kematian larva dihitung berdasarkan jumlah larva yang mati pada setiap konsentrasi uji dibandingkan dengan jumlah total larva yang digunakan. Perhitungan dilakukan dengan rumus:

$$\text{Mortalitas}(\%) = \frac{\text{Jumlah larva uji}}{\text{Jumlah larva Mati}} \times 100\% \quad (1)$$

Pembuatan Kurva Regresi Linier:

Kurva regresi dibuat dengan memplotkan log konsentrasi ekstrak pada sumbu X dan nilai probit mortalitas pada sumbu Y. Kurva ini menggambarkan hubungan antara konsentrasi ekstrak minyak Sacha Inchi dengan tingkat kematian larva *Artemia salina*.

Penentuan Persamaan Regresi Linier:

Dari kurva tersebut, ditentukan persamaan regresi linier sebagai berikut:

$$y = a + bx \quad (2)$$

Dimana:

y = Nilai probit

x = Log konsentrasi ekstrak

a = Konstanta regresi (intersep)

b = koefisien regresi (slope/kemiringan kurva)

Perhitungan Nilai LC_{50} :

Nilai LC_{50} (Lethal Concentration 50%) ditentukan dengan memasukkan nilai probit standar sebesar 5,0 ke dalam persamaan regresi linier yang diperoleh. Nilai log konsentrasi yang didapat kemudian dikonversi kembali menjadi konsentrasi sebenarnya dalam satuan mg/mL.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan selama kurang lebih tiga bulan. Sampel minyak Press Hidrolik dan Sokletasi Sacha Inchi yang digunakan merupakan hasil penelitian sebelumnya. Selanjutnya, kegiatan uji toksisitas BSLT dilakukan di Laboratorium Perikanan.

Hasil Rata-rata mortalitas larva *Artemia salina* pada berbagai konsentrasi ekstrak biji sachal inchi dengan dua metode ekstraksi yaitu press hidrolik dan sokletasi (Mean \pm SD) pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Hasil Press Hidrolik

Konsentrasi Uji (mg/mL)	Jumlah Larva Uji (ekor)	Jumlah Larva yang Mati			Mortalitas (%)	Rata-Rata Larva Mati \pm SD
Kontrol negatif	10	1	2	3	0	0,0 \pm 0,0
Kontrol positif (Tween)	10	0	0	0	0	0,0 \pm 0,0
10.000	10	0	0	0	46,7	4,7 \pm 0,6
5.000	10	5	4	5	40,0	4,0 \pm 0,0
2.500	10	4	4	4	10,0	1,0 \pm 0,0
1.250	10	1	1	1	0	0,0 \pm 0,0

Tabel 2. Hasil Sokletasi

Konsentrasi Uji (mg/mL)	Jumlah Larva Uji (ekor)	Jumlah Larva yang Mati			Mortalitas (%)	Rata-Rata Larva Mati \pm SD
Kontrol negatif	10	1	2	3	0	0,0 \pm 0,0
Kontrol positif (Tween)	10	0	0	0	0	0,0 \pm 0,0
10.000	10	0	0	0	46,7	4,7 \pm 0,6
5.000	10	4	5	5	20	2,0 \pm 0,0
2.500	10	2	2	2	13,3	1,3 \pm 0,6
1.250	10	2	1	1	0	0,0 \pm 0,0

Berdasarkan hasil penelitian, pada konsentrasi 10.000 mg/mL tercatat rata-rata kematian larva sebesar 4,7 \pm 0,6 ekor dengan persentase mortalitas 46,7%. Pada

konsentrasi 5.000 mg/mL, rata-rata larva mati sebanyak 2,0 \pm 0,0 ekor atau setara dengan 20,0% mortalitas pada tabel pertama, dan 4,0 \pm 0,0 ekor atau 40,0% mortalitas pada tabel kedua, menunjukkan adanya sedikit variasi hasil replikasi. Konsentrasi 2.500 mg/mL menunjukkan mortalitas yang lebih rendah, yaitu 1,3 \pm 0,6 ekor (13,3%) pada tabel pertama dan 1,0 \pm 0,0 ekor (10,0%) pada tabel kedua. Sementara itu, pada konsentrasi terendah 1.250 mg/mL tidak ditemukan kematian larva, sehingga persentase mortalitasnya 0%.

Hasil ini menunjukkan bahwa tingkat kematian larva meningkat seiring dengan kenaikan konsentrasi ekstrak, tetapi pada konsentrasi tinggi seperti 10.000 mg/mL, nilai mortalitas belum mencapai 50%. Berdasarkan klasifikasi toksisitas menurut Meyer's Criteria yang digunakan pada metode BSLT, suatu ekstrak dianggap toksik apabila memiliki nilai $LC_{50} < 1.000 \mu\text{g/mL}$ atau mortalitas $\geq 50\%$ pada konsentrasi rendah (Konan et al., 2022). Karena mortalitas pada konsentrasi maksimum 10.000 mg/mL masih di bawah 50%, maka ekstrak minyak Sacha Inchi dapat dikategorikan bersifat tidak toksik atau memiliki toksisitas rendah.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan (Wu et al., 2019) yang melaporkan bahwa minyak Sacha Inchi aman dikonsumsi dan bahkan berpotensi meningkatkan profil lipid darah pada uji in vivo. Hal ini dapat dikaitkan dengan kandungan utama asam lemak tak jenuh ganda seperti α -linolenat (omega-3) dan linoleat (omega-6) yang umumnya memiliki tingkat toksisitas rendah.

Selain itu, perbandingan dengan penelitian (Roth & Stahl, 2016) pada uji BSLT minyak kelapa murni menunjukkan hasil serupa, di mana mortalitas larva *Artemia salina* meningkat seiring kenaikan konsentrasi, tetapi nilai LC_{50} berada pada kategori non-toksik. Hal yang sama juga dilaporkan oleh (Cansian et al., 2017) pada pengujian minyak atsiri cengkeh (*Syzygium aromaticum*), di mana efek

toksistas baru terlihat signifikan pada konsentrasi tinggi.

Secara keseluruhan, data ini mengindikasikan bahwa ekstrak minyak Sacha Inchi cenderung aman pada kisaran konsentrasi uji. Rendahnya toksistas ini dapat disebabkan oleh dominasi senyawa asam lemak esensial yang secara alami memiliki profil keamanan tinggi, mendukung pemanfaatannya dalam aplikasi pangan fungsional maupun suplemen kesehatan.

Hasil analisis probit mortalitas larva *Artemia salina* ekstrak biji sacha inchi dengan dua metode ekstraksi yaitu press hidrolik dan sokletasi pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Hasil Press Hidrolik

Konsentrasi Uji (mg/mL)	Log Konsentrasi	Jumlah Larva Uji (ekor)	Jumlah Larva yang Mati			Rata-rata	Persentase Kematian (%)	Nilai Probit
			1	2	3			
10.000	4,00	10	5	4	5	4,67	46,7	4,95
5.000	3,69	10	4	4	4	4,00	40,0	4,26
2.500	3,39	10	1	1	1	1,00	10,0	3,90
1.250	3,09	10	0	0	0	0,00	0,0	3,04
LC ₅₀ = 15,249								

Tabel 4. Hasil Sokletasi

Konsentrasi Uji (mg/mL)	Log Konsentrasi	Jumlah Larva Uji (ekor)	Jumlah Larva yang Mati			Rata-rata	Persentase Kematian (%)	Nilai Probit
			1	2	3			
10.000	4	10	4	5	5	46,7	46,7	4,95
5.000	3,69	10	2	2	2	20	20	4,26
2.500	3,39	10	2	1	1	13,3	13,3	3,90
1.250	3,09	10	0	0	0	0	0	3,04
LC ₅₀ = 18,532								

Hasil analisis probit, tingkat kematian larva *Artemia salina* bervariasi pada setiap konsentrasi uji untuk kedua metode ekstraksi, baik press hidrolik maupun sokletasi. Persentase kematian larva meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak yang diberikan, yang menunjukkan adanya hubungan dosis-respons yang jelas. Pada metode press hidrolik, konsentrasi 10.000

mg/mL menunjukkan mortalitas tertinggi yaitu 46,7%, diikuti konsentrasi 5.000 mg/mL (40%), 2.500 mg/mL (10%), dan 1.250 mg/mL (0%). Pola serupa juga terlihat pada metode sokletasi, di mana mortalitas mencapai 46,7% pada konsentrasi 10.000 mg/mL, namun persentase kematian pada konsentrasi 5.000 mg/mL (20%) dan 2.500 mg/mL (13,3%) lebih rendah dibandingkan ekstrak hasil press hidrolik. ini menunjukkan bahwa ekstrak minyak Sacha Inchi hasil press hidrolik memiliki efek toksistas yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan metode sokletasi. Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh kandungan senyawa bioaktif yang lebih terjaga pada metode press hidrolik, mengingat prosesnya tidak melibatkan pemanasan yang berlebihan. Menurut (Ulfa et al., 2024), kandungan metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, dan terpenoid pada ekstrak tanaman memiliki kontribusi besar terhadap kematian larva *Artemia salina*, di mana semakin tinggi konsentrasi senyawa aktif maka semakin besar pula tingkat toksistasnya.

Nilai probit menunjukkan hubungan linier antara log konsentrasi dengan persentase kematian larva. Pada ekstrak hasil press hidrolik, nilai probit meningkat dari 3,04 pada konsentrasi 1.250 mg/mL (mortalitas 0%) menjadi 4,95 pada konsentrasi 10.000 mg/mL (mortalitas 46,7%). Sementara itu, pada ekstrak hasil sokletasi, nilai probit pada konsentrasi yang sama juga mencapai 4,95, namun dengan nilai probit menengah yang lebih rendah pada 5.000 mg/mL (4,26) dan 2.500 mg/mL (3,90).

Menurut (Banti & Hadjikakou, 2021) peningkatan nilai probit sejalan dengan kenaikan mortalitas larva, yang menggambarkan semakin tingginya respon biologis terhadap peningkatan dosis ekstrak. Perbedaan nilai probit antara metode ekstraksi menunjukkan adanya variasi pada kandungan fitokimia dan bioavailabilitas senyawa aktif yang memengaruhi tingkat toksistasnya

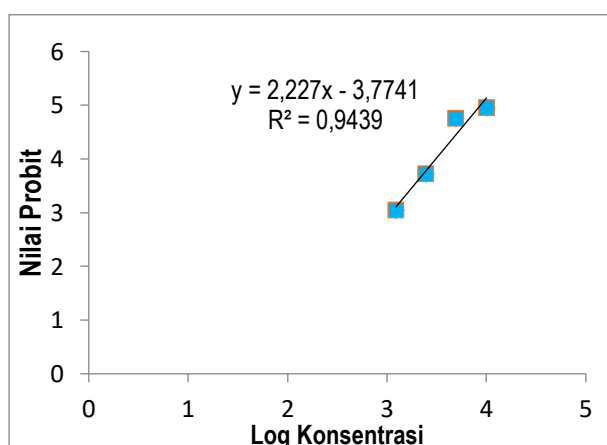
Nilai LC₅₀ yang diperoleh pada metode press hidrolik sebesar 15,249 mg/mL,

sedangkan pada metode sokletasi sebesar 18,532 mg/mL. Semakin rendah nilai LC_{50} , semakin tinggi tingkat toksisitas ekstrak. Dengan demikian, ekstrak hasil press hidrolis cenderung memiliki efek toksik yang lebih besar dibandingkan sokletasi.

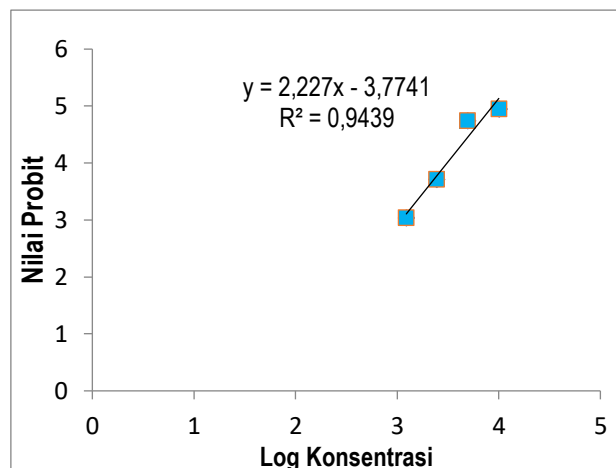
Hasil ini sejalan dengan laporan (Pohan et al., 2023; Sukkum et al., 2025) yang menyatakan bahwa perbedaan metode ekstraksi dapat memengaruhi komposisi senyawa bioaktif, di mana metode yang mempertahankan lebih banyak senyawa lipofilik cenderung menghasilkan toksisitas lebih tinggi pada uji BSLT.

Berdasarkan klasifikasi toksisitas menurut (Konan et al., 2022), sampel dengan mortalitas <50% pada konsentrasi 1.000 $\mu\text{g/mL}$ (1 mg/mL) dikategorikan sebagai non-toksik atau memiliki toksisitas sangat rendah. Dalam penelitian ini, mortalitas maksimum yang dicapai adalah 46,7% pada 10.000 mg/mL, sehingga ekstrak minyak Sacha Inchi, baik dengan press hidrolis maupun sokletasi, dapat dikategorikan sebagai memiliki toksisitas rendah.

Hasil Grafik hubungan log konsentrasi ekstrak terhadap nilai probit mortalitas larva *Artemia salina* dari ekstrak biji sacha inchi dengan dua metode ekstraksi yaitu press hidrolis dan sokletasi



Gambar 1. Hasil Sokletasi



Gambar 2. Press Hidrolis

Sementara itu, grafik hubungan log konsentrasi terhadap probit mortalitas menunjukkan pola linear positif, di mana semakin tinggi konsentrasi minyak, semakin besar pula nilai probit mortalitas larva. Minyak hasil press hidrolis memiliki kemiringan kurva (slope) yang lebih curam dibandingkan sokletasi, menandakan peningkatan mortalitas larva yang lebih cepat seiring kenaikan dosis. Sebaliknya, minyak sokletasi menunjukkan kemiringan grafik yang lebih landai dengan variasi mortalitas lebih rendah pada konsentrasi menengah. Persamaan regresi yang diperoleh untuk kedua metode, Press hidrolis: $y = 2,0097x - 3,082$ dengan $R^2 = 0,9779$ Sokletasi: $y = 2,227x - 3,7741$ dengan $R^2 = 0,9439$.

Nilai R^2 yang tinggi (> 0,94 dan >0,97) mengindikasikan bahwa model probit memiliki akurasi yang sangat baik dalam memprediksi hubungan antara dosis dan respon. Hasil ini diperkuat dengan penelitian yang Mengacu pada kriteria toksisitas menurut (Meyer & al., 1982), suatu sampel dikategorikan tidak toksik apabila $LC_{50} > 1.000 \mu\text{g/mL}$ atau setara dengan >1 mg/mL, sedangkan yang berada di bawah ambang tersebut dinilai toksik. Pembagian kategori toksisitas oleh Clarkson lebih detail: ekstrak dengan $LC_{50} > 1000 \mu\text{g/mL}$ adalah non-toksik; 500–1000 $\mu\text{g/mL}$ ditandai sebagai low-toxic; 100–500 $\mu\text{g/mL}$ sebagai medium-toxic; dan 0–100 $\mu\text{g/mL}$ sebagai

highly toxic. Pernyataan serupa dalam konteks aplikasi lokal juga ditemukan pada studi oleh (Utomo & Wihadi, 2022) yang menegaskan bahwa $LC_{50} > 1$ mg/mL menunjukkan kondisi non-toksik.. Dengan demikian, baik dari hasil tabel maupun grafik, minyak Sacha Inchi hasil kedua metode ekstraksi ini dapat dikategorikan tidak toksik dan layak untuk dikembangkan lebih lanjut pada bidang pangan, farmasi, maupun kosmetik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji toksisitas minyak biji Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) menggunakan metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT), diperoleh bahwa nilai LC_{50} untuk ekstrak hasil press hidrolis sebesar 15,249 mg/mL dan untuk ekstrak sokletasi sebesar 18,532 mg/mL. Hasil ini menunjukkan bahwa kedua ekstrak berada jauh di atas ambang batas toksisitas yang ditetapkan oleh Meyer et al. (1982), yaitu $LC_{50} > 1.000$ µg/mL, sehingga minyak Sacha Inchi dapat dikategorikan tidak toksik. Persentase mortalitas larva *Artemia salina* menunjukkan pola peningkatan seiring dengan kenaikan konsentrasi ekstrak, namun pada konsentrasi tertinggi 10.000 mg/mL, tingkat kematian larva hanya mencapai 46,7%, sehingga belum memenuhi kriteria toksisitas akut.

Perbedaan nilai LC_{50} antara kedua metode ekstraksi juga menunjukkan bahwa minyak hasil press hidrolis memiliki tingkat toksisitas sedikit lebih tinggi dibandingkan sokletasi, diduga karena kandungan senyawa bioaktif lebih terjaga akibat proses tanpa pemanasan berlebih.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa minyak biji Sacha Inchi relatif aman dan memiliki tingkat toksisitas rendah, sehingga berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai bahan baku pada produk pangan, farmasi, dan kosmetik.

DAFTAR PUSTAKA

Banti, C. N., & Hadjikakou, S. K. (2021). Evaluation of toxicity with brine shrimp

assay. *Bio-Protocol*, 11(2), 6–12. <https://doi.org/10.21769/BioProtoc.3895>

- Cansian, R. L., Vanin, A. B., Orlando, T., Piazza, S. P., Puton, B. M. S., Cardoso, R. I., Gonçalves, I. L., Honaiser, T. C., Paroul, N., & Oliveira, D. (2017). Toxicidade do óleo essencial de cravo e seu éster acetato de eugenila contra *artemia salina*. *Brazilian Journal of Biology*, 77(1), 155–161. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.12215>
- Hanafi, H., Irawan, C., Sirait, S., Sulistiawaty, L., & Setyawati, S. (2020). Toxicity Test with BSLT (Brine Shrimp Lethality Test) Method on Methanol, Ethyl Acetate Extract, Hexane on Seeds and Rind of Matoa extract (*Pometia pinnata*). *Oriental Journal Of Chemistry*, 36, 1143–1147. <https://doi.org/10.13005/ojc/360618>
- Konan, A. M. L., Golly, K. J., Kra, A. K. M., Adima, A. A., & Lohoues, E. E. C. (2022). Phytochemical Screening and Toxicity Assessment of *Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv. (Poaceae) Raw Extracts with Brine Shrimp (*Artemia salina*) Lethality Assay. *Journal of Biosciences and Medicines*, 10(08), 153–171. <https://doi.org/10.4236/jbm.2022.108014>
- Kong, S., Keang, T., Bunthan, M., Say, M., Nat, Y., Tan, C. P., & Tan, R. (2023). Hydraulic Cold-Pressed Extraction of Sacha Inchi Seeds: Oil Yield and Its Physicochemical Properties. *ChemEngineering*, 7(4). <https://doi.org/10.3390/chemengineering7040069>
- Lu, W. C., Chiu, C. S., Chan, Y. J., Mulio, A. T., & Li, P. H. (2025). New perspectives on different Sacha inchi seed oil extractions and its applications in the food and cosmetic industries. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 65(3), 475–493. <https://doi.org/10.1080/10408398.2023.2276882>
- Meyer, B. N., & al., et. (1982). *Metode BSLT (Brine Shrimp Lethality Test)*.
- Pohan, D. J., Marantuan, R. S., & Djojoputro, M. (2023). Toxicity Test of Strong Drug Using the BSLT (Brine Shrimp Lethality

- Test) Method. *International Journal of Health Sciences and Research*, 13(2), 203–209.
<https://doi.org/10.52403/ijhsr.20230228>
- Roth, S., & Stahl, A. (2016). *Jurnal : Entropi. Mechanik Und Wärmelehre*, 20(September), 585–623.
- Salimi, Y. K., Tungadi, R., Liputo, S. A., Kilo, A. K., Rauf, A. N. P., & Dali, I. B. (2025). Physicochemical Properties, Fatty Acid and Amino Acid Profiles, and Antioxidant Activity of Sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis* L.) Seed Oil and Press Cake Extracted Using Hydraulic Press and Soxhlet Methods. *Trends in Sciences*, 22(6), 1–17.
<https://doi.org/10.48048/tis.2025.9690>
- Sukkum, C., Lekklar, C., Chongsri, K., Deeying, S., Srisomsap, C., Surapanich, N., Kanjanasingh, P., & Hongthong, S. (2025). Anti-cancer activity and brine shrimp lethality assay of the extracts and isolated compounds from *Garcinia schomburgkiana* Pierre. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 15(3), 241–247.
- <https://doi.org/10.7324/JAPS.2025.209800>
- Ulfa, D. M., Tulandi, S. M., & Sulistiyo, J. (2024). Toxicity Evaluation with Brine Shrimp Lethality Test and Phytochemical Analysis of Some Indonesian Plant Extracts As Potential Anti-Colon Cancer Agents. *Tropical Journal of Natural Product Research*, 8(4), 6864–6867.
<https://doi.org/10.26538/tjnpr/v8i4.16>
- Utomo, A. D. C., & Wihadi, M. N. K. (2022). Preparation of ZnO/TiO₂ Nanocomposite Sensitized Mangosteen Rind (*Garcinia mangostana* L) Dye for Light Harvesting Efficiency in Solar Cell. *Indo. J. Chem. Res.*, 10(2), 68–73.
<https://doi.org/10.30598/ijcr.2022.10-ary>
- Wu, C.-H., Yang, M.-Y., & Wang, C.-J. (2019). Quercetin-3-O-glucuronide inhibits doxorubicin resistance by reducing endoplasmic reticulum stress in hepatocellular carcinoma cells. *Journal of Functional Foods*, 54, 301–309.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.01.015>