



Pro-life

Jurnal Pendidikan Biologi, Biologi, dan Ilmu Serumpun

<https://ejournal.uki.ac.id/index.php/prolife>

Kandungan Fitokimia dan Uji Toksisitas Jamu Susut Perut

Albert Jackson Yang^{1*}, Fri Rahmawati², John Jackson Yang³

¹Departemen Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia, Jakarta, Indonesia

^{2,3}Departemen Biokimia Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Kristen, Jakarta, Indonesia

*Corresponding author: albert_depok@yahoo.co.id

Article History

Received: 24 June 2025

Approved: 17 October 2025

Published: 13 November 2025

Keywords

BLST, phytochemicals, jamu susut perut, toxicity

ABSTRACT

Jamu Susut Perut is a traditional Indonesian herbal preparation widely used as a complementary therapy to support weight loss and reduce abdominal fat. It commonly contains medicinal plants such as Guazuma ulmifolia (Jati belanda), Curcuma longa (Turmeric), Zingiber purpureum (Bangle), Murraya paniculata (Kemuning), Orthosiphon aristatus (Cat's whiskers), Gallae (Majakanis), Areca catechu (Betel nut), and Piperis folium (Betel leaf). These plants are rich in bioactive compounds including flavonoids, polyphenols, alkaloids, and saponins, which possess lipolytic, anti-inflammatory, and hepatoprotective properties that may enhance fat metabolism and lower blood lipid levels. This study aims to identify the phytochemical compounds in Jamu Susut Perut (X) using the Harborne method and to determine its toxicity against shrimp larvae (Artemia salina Leach) through the Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). The LC₅₀ (lethal concentration 50%) value was calculated using probit analysis in SPSS and Microsoft Excel. The phytochemical screening revealed the presence of triterpenoids, quinones, flavonoids, and saponins in the herbal formulation. The toxicity test showed that Jamu Susut Perut (X) had an LC₅₀ value of 547.92 ppm, indicating toxicity to shrimp larvae since the value is below 1000 ppm. In conclusion, Jamu Susut Perut (X) contains bioactive compounds with potential pharmacological effects but also exhibits toxic properties at certain concentrations. This research provides scientific data to ensure the safe use of Jamu Susut Perut as a traditional herbal medicine for consumers.

© 2025 Christian University of Indonesia
Under the license CC BY-SA 4.0

PENDAHULUAN

Obat tradisional memiliki efek komplementer atau sinergis antar komponen bioaktif dari tumbuhan obat yang digunakan. Umumnya, ramuan obat tradisional tersusun dari berbagai macam

tumbuhan obat yang bersinergis meningkatkan efektivitas pengobatan. Oleh karena itu, obat tradisional biasanya memiliki lebih dari satu efek farmakologis (Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, 2023; Zhang *et al.*,

2022; Syahrir *et al.*, 2016). Salah satu kelebihan obat tradisional adalah efek samping yang lebih kecil dari pada obat sintetis, sehingga pengobatan terhadap penyakit-penyakit yang memerlukan waktu penyembuhan yang lama disarankan menggunakan obat tradisional secara benar dan tepat (Zhou *et al.*, 2022; Salm *et al.*, 2023).

Beberapa kelemahan obat bahan alam antara lain efek farmakologinya lebih lemah dari pada obat sintetis, belum terstandarnya bahan baku dan umunya bersifat higroskopis, mudah tercemar mikroorganisme dan belum dilakukan uji klinik menyebabkan kesulitan dalam pengembangannya. Banyak kandungan senyawa aktif obat tradisional yang belum diketahui secara pasti baik yang menimbulkan efek terapi maupun efek samping. Berbagai senyawa aktif dalam obat tradisional belum teridentifikasi karena tanaman sebagai makhluk hidup sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti lokasi geografis tempat tumbuhnya, kondisi iklim, metode budidaya, waktu serta cara panen, dan juga perlakuan pascapanen seperti proses pengeringan dan penyimpanan, yang semuanya dapat memengaruhi kandungan kimia dalam obat herbal (Docimo *et al.*, 2024; Qaderi and Strugnell, 2023;). Pengembangan serta pemanfaatan obat berbahan alam atau obat herbal Indonesia memerlukan dasar ilmiah

yang lebih kokoh, khususnya melalui kegiatan penelitian dan proses standardisasi, agar dapat terintegrasi ke dalam sistem layanan kesehatan publik (Nugroho, 2022).

Terdapat tiga jenis obat tradisional di Indonesia yang beredar secara luas yang dikelompokkan sebagai fitofarmaka, obat herbal terstandar (OHT) dan jamu. Jamu, merupakan obat herbal yang berasal dari bahan alam dengan khasiat yang belum dibuktikan secara ilmiah. Jamu belum teruji secara praklinik maupun secara klinik, namun khasiat dari jamu dipercaya berdasarkan pengalaman yang bersifat empirik (Utami *et al.*, 2024). Obat Herbal Terstandar (OHT) adalah obat herbal atau sediaan herbal yang telah terbukti aman dan berkhasiat secara ilmiah melalui uji praklinik pada hewan, serta menggunakan bahan baku yang telah melalui proses standardisasi. Sementara itu, fitofarmaka adalah obat herbal yang telah teruji khasiat dan keamanannya secara ilmiah, baik melalui uji praklinik maupun uji klinis. Kelompok fitofarmaka wajib menggunakan bahan baku dan produk akhir yang telah dilakukan standardisasi sebagai syarat agar dapat digunakan dalam praktik medis dan layanan kesehatan resmi (Nugroho, 2022; Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, 2023).

Pada dasarnya, jamu merupakan pengobatan tradisional yang paling sederhana karena bukti ilmiah mengenai

keamanan dan khasiatnya hanya berasal dari bukti empiris atau kepercayaan lintas generasi. Salah satu jamu yang banyak dijual secara bebas di pasaran adalah jamu susut perut dan banyak digunakan oleh wanita maupun pria sebagai pelangsing badan dengan cara membantu mengurangi lemak di bagian perut (Pamadyo *et al.*, 2015). Jamu susut perut mengandung bahan alami Majakani (*Gallae*), Kunyit (*Curcuma domestica rhizome*), Jahe (*Zingiberis rhizome*), Pinang (*Areca catechu*) dan Sirih (*Piperis folium*). Penelitian terkini menunjukkan bahwa senyawa aktif dalam tanaman tersebut—termasuk flavonoid, polifenol, alkaloid, dan saponin—memiliki aktivitas lipolitik, antiinflamasi, antioksidan, serta dapat menghambat penyerapan lemak dan meningkatkan pengeluaran kolesterol melalui empedu (Anita *et al.*, 2021; Yuliani *et al.*, 2020). Studi praklinik pada hewan menunjukkan bahwa ekstrak kombinasi jati belanda dan kunyit dapat menurunkan berat badan, kadar trigliserida, dan kolesterol total secara signifikan (Ramadhani *et al.*, 2022). Selain itu, ekstrak bangle dan daun kemuning telah dilaporkan meningkatkan aktivitas enzim lipase serta mempercepat metabolisme lipid (Puspitasari *et al.*, 2019).

Penelitian sebelumnya oleh Galo (1999) telah menguji efek enam merek dagang jamu susut perut pada kelinci jantan (*Oryctolagus cuniculus*) dengan

pembebanan diet kolesterol, dan hasilnya menunjukkan bahwa pemberian jamu susut perut pada konsentrasi 2,5% mampu menurunkan kadar kolesterol total darah secara signifikan dibandingkan kelompok kontrol. Temuan tersebut memberikan dasar ilmiah awal bahwa jamu susut perut berpotensi sebagai agen herbal untuk menurunkan kadar kolesterol, meskipun penelitian lebih lanjut dengan desain yang lebih modern serta uji klinis pada manusia masih diperlukan untuk mengonfirmasi efektivitas dan keamanannya.

Belum ada laporan penelitian tentang kandungan senyawa aktif dalam jamu susut perut dan keamanan penggunaan jamu susut perut (X). Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui golongan senyawa kimia yang terkandung dalam jamu susut perut (X) dengan penentuan fitokimia menggunakan metode Harborne dan uji toksisitas jamu susut perut (X) menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BLST).

Penelitian ini dapat menambah informasi ilmiah tentang golongan kimia senyawa yang terkandung dalam jamu susut perut (X) dan mengenai sifat toksik jamu tersebut, agar dapat menjadi perhatian untuk penelitian selanjutnya pada hewan uji yang lebih mendekati manusia. Bila ternyata bersifat tidak toksik pada hewan uji tersebut, maka dapat dilakukan penelitian pada manusia secara klinis, sehingga nantinya

jamu susut perut yang diteliti dapat menjadi sediaan fitofarmaka.

METODE PENELITIAN

Metode

Metode yang digunakan adalah penelitian eksperimen laboratorium yang dilaksanakan di Laboratorium Biofarmaka, Institut Pertanian Bogor. Variabel yang diteliti adalah fitokimia dan toksisitas jamu susut perut (X). Sampel penelitian yang digunakan adalah jamu susut perut merek (X) yang dibeli di toko jamu di pasar Bogor.

Alat dan Bahan

Bahan kimia yang digunakan untuk analisis fitokimia berkualitas pro analisis (p.a) buatan Merck. Telur larva udang (*Artemia salina* Leach.) dan air laut dibeli dari toko ikan hias di Jembatan Merah Bogor. Alat yang digunakan untuk pemeliharaan larva udang adalah erlenmeyer, lampu dan aerator. Alat untuk uji fitokimia adalah tabung reaksi, gelas piala, pipet, *spot plate*. Alat untuk uji tosisitas menggunakan mikropipet, vial atau tabung reaksi kecil dan lampu.

Pengumpulan Data

Uji Fitokimia

Uji fitokimia bertujuan untuk mengidentifikasi jenis senyawa aktif yang terkandung dalam jamu susut perut (X) secara kualitatif. Identifikasi yang dilakukan adalah uji alkaloid, uji steroid/triterpenoid,

uji kuinon, uji flavonoid, uji tanin dan uji saponin. Semua uji tersebut berdasarkan pada metode Harbone (Rahim, 2014).

Uji toksisitas metode BLST

Larva udang sebanyak 10 ekor dan 1 mL air laut dimasukkan ke dalam vial, kemudian ditambahkan 1000 μ L, 500 μ L, 100 μ L dan 50 μ L larutan sampel yang konsentrasinya 2000 ppm dan dicukupkan dengan air laut sampai 2 mL, maka diperoleh konsentrasi 1000 ppm, 500 ppm, 100 ppm dan 50 ppm. Pengulangan dilakukan 3 kali untuk masing-masing konsentrasi. Kontrol negatif 10 ekor larva udang dalam 2 mL air laut. Observasi hasil percobaan dilakukan setelah 24 jam. Parameter yang diamati adalah jumlah larva udang yang masih hidup dan yang telah mati. Penentuan LC_{50} dianalisis dengan analisis probit pada taraf kepercayaan 95%. Suatu senyawa dikategorikan sebagai toksik apabila nilai $LC_{50} \leq 1000$ ppm dan dianggap aktif jika nilai $LC_{50} \leq 30$ ppm (Jelita *et al.*, 2020).

Analisis Data

Data dianalisis dengan menghitung persentase kematian (mortalitas) larva udang pada setiap konsentrasi yang diuji. Mortalitas dihitung dari perbandingan jumlah larva yang mati dengan total larva, kemudian dikalikan 100% untuk masing-masing konsentrasi. Formula perhitungan tertera pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Data % Kematian Larva Udang *Artemia salina* L Terhadap Jamu Susut Perut “X”

Kelompok Perlakuan	Konsentrasi Jamu Susut Perut (ppm)	Jumlah Kematian Larva <i>Artemia salina</i> Leach. pada setiap ulangan (ekor)				% Kematian
		UI	UII	UIII	Rata-rata	
P1	1000	10	9	7	8,66	86,6
P2	500	5	4	3	4,00	40,0
P3	100	1	2	2	1,66	16,6
P4	50	1	4	0	1,66	16,6
K	0	0	0	0	0	0

Keterangan:

U: Ulangan; P: Perlakuan; K: Kontrol

Tabel 2. Hasil Analisis Fitokimia Jamu Susut Perut (X)

No.	Golongan Senyawa	Hasil	Keterangan
1.	Alkaloid dengan pereaksi Dragendorf	—	Tidak terbentuk endapan
	Mayer	—	Tidak terbentuk endapan
	Wagner	—	Tidak terbentuk endapan
2.	Triterpenoid	+	Merah
3.	steroid	—	Tidak ada perubahan warna
4.	Kuinon	+	Merah
5.	Flavonoid	+	Kuning
6.	Tanin	—	Jernih
7.	Saponin	+	Terbentuk gelembung

Keterangan : Tanda (+) menunjukkan jamu susut perut (X) mengandung senyawa tersebut.

Tanda (-) menunjukkan jamu susut perut (X) tidak mengandung senyawa tersebut.

Nilai LC_{50} ditentukan menggunakan analisis probit yang dilakukan melalui program SPSS, serta membuat grafik dengan metode analisis melalui persamaan garis lurus $Y = Xa + b$ yang dibuat dengan *Microsoft Excel*. Rata-rata kematian larva pada tiap konsentrasi pada sumbu Y dan konsentrasi jamu susut perut (X) pada sumbu X. Nilai LC_{50} didapat dengan memasukkan nilai 50 (50% kematian larva) pada sumbu Y, sehingga titik potong pada garis lurus menunjukkan konsentrasi nilai LC_{50} pada sumbu X.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Fitokimia Jamu Susut Perut

Analisis fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi golongan senyawa

metabolit sekunder yang terkandung dalam jamu susut perut “X”. Hasil pengujian menunjukkan adanya kandungan senyawa triterpenoid, kuinolon, flavonoid, dan saponin. Data lengkap hasil analisis fitokimia jamu susut perut “X” disajikan pada **Tabel 2**.

Hasil analisis fitokimia yang terkandung di dalam jamu susut perut (X) pada Tabel 1 menunjukkan jamu susut perut (X) mengandung senyawa triterpenoid, kuinon, flavonoid dan saponin. Triterpenoid merupakan senyawa yang sulit dikenali sebab tidak menunjukkan kereaktifan kimia yang khas. Beberapa tanaman yang mengandung triterpenoid antara lain kunyit, sirih, jahe, pinang, pepaya, dan biji mahoni (Han & Bakovic, 2015). Senyawa kuinon

bersifat sebagai antibiotik, penghilang rasa sakit dan sebagai pencakar (Wali *et al.*, 2014). Flavonoid dapat berperan sebagai antioksidan dengan cara berkontribusi dalam menghambat oksidasi LDL (*low density lipoprotein*). Produk oksidasi LDL dapat menyebabkan terjadinya penyempitan pembuluh darah koroner. Selain efek kardioprotektif, flavonoid memiliki kontribusi dalam aktifitas antiproliferatif pada sel kanker manusia Harborne *et al.*, 2021. Manfaat lain dari flavonoid adalah sebagai antiinflamasi, antibiotik, mencegah keropos tulang dan meningkatkan efekifitas vitamin C (Zhou, *et al.*, 2022; Meng *et al.*, 2022; Sun *et al.*, 2018). Tumbuhan dengan kandungan flavonoid yang tinggi antara lain jahe (*Zingiber officinale*), kunyit (*Curcuma longa*), jambu biji (*Psidium guajava*), sereh (*Cymbopogon citratus*), serta *Moringa oleifera*, yang dilaporkan memiliki aktivitas biologis potensial (Ahmad *et al.*, 2021; Chen *et al.*, 2025). Saponin merupakan senyawa yang mengandung glikosil sebagai gugus polar dan steroid atau triterpenoid sebagai gugus nonpolar. Karena memiliki kedua gugus tersebut, saponin bersifat aktif di permukaan. Ketika dikocok dengan air, saponin membentuk busa seperti sabun (Rahim, 2014; Santi *et al.*, 2008). Jamu susut perut (X) mengandung majakani (*Gallae*), kunyit (*Curcuma domestica rhizome*), jahe (*Zingiber rhizome*), pinang (*Areca catechu*) dan sirih (*Piperis folium*).

Gallae atau Oak Galls merupakan tumbuhan *Gallae* yang berasal dari daerah Aleppo negara Syria. Tanaman ini ditemukan di Iran, Cyprus dan Yunani, di Indonesia tumbuhan *Gallae* dikenal dengan nama majakani. Majakani bukan merupakan jenis buah-buahan, namun merupakan tumbuhan yang pertumbuhannya abnormal dengan ranting yang mengalami pembesaran menjadi bonggol (Bratsch, 2007).

Kunyit (*Curcuma domestica rhizome*) adalah tanaman yang tumbuh secara berkelompok atau membentuk koloni dalam bentuk rumpun. Tanaman kunyit memiliki batang semu, tinggi sekitar 40 hingga 100 cm. Batangnya berwarna hijau dengan bentuk bulat (Dalimartha, 2009; Oktora & Kumala, 2006). Kunyit mengandung zat berwarna kuning yang dikenal sebagai kurkuminoid yaitu kurkumin, desmetoksikurkumin, dan bisdesmetoksikurkumin. Kurkuminoid bersifat antibakteri yang membantu pencernaan dengan membasmi bakteri yang merugikan dan merangsang pelepasan cairan empedu untuk memperlancar metabolisme lemak (Pratikno, 2010).

Zingiber rhizoma atau jahe termasuk dalam keluarga zingiberaceae. Akar tanaman jahe menggembung, berwarna kuning atau jingga dan berserat serta berbau harum (Dalimartha, 2009; Oktora & Kumala, 2006). Jahe bermanfaat dalam menghambat radikal bebas karena

mengandung senyawa antioksidan alami dalam jumlah tinggi yang sangat efektif dalam melawan sel kanker. Tanaman jahe mengandung berbagai senyawa aktif, di antaranya gingerol, shogaol, dan zingeron, yang memiliki aktivitas farmakologis dan fisiologis, seperti antioksidan, antiinflamasi, analgesik, antikarsinogenik, dan kardiotonik (Safitri, 2016).

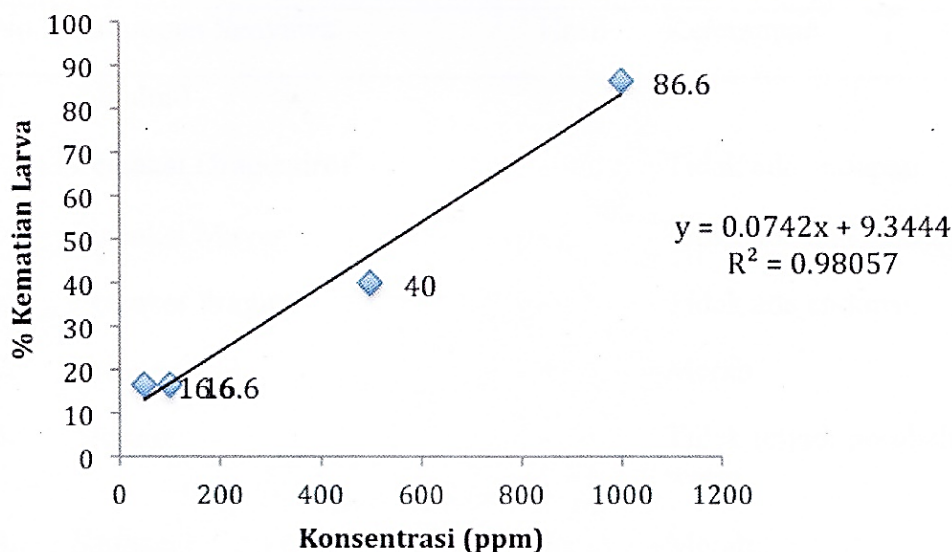
Areca catechu atau tanaman pinang sudah banyak dikenal oleh masyarakat Indonesia. Tinggi tanaman pinang mencapai 15 – 20 m atau lebih. Pinang merupakan tanaman monokotil, tidak bercabang dan tidak memiliki kambium dengan bekas pelepah daun yang lepas (Dalimartha, 2009). Biji buah pinang mengandung beberapa jenis senyawa, antara lain alkaloid, tannin dan polifenol. Pinang memiliki manfaat untuk kesehatan, dapat mencegah kerusakan gigi, mengatasi mulut kering dan membasmi cacing dalam saluran pencernaan manusia. Pinang umumnya dikunyah bersama daun sirih setelah makan, terutama oleh orang tua pada masa dahulu. Warna merah hasil kunyahan pinang memiliki sifat antibakteri yang bermanfaat bagi kesehatan gigi. Selain itu, kebiasaan menyirih dapat merangsang produksi air liur dan membantu mencegah mulut kering (Safitri, 2016).

Piper folium adalah nama latin dari tanaman sirih. Tanaman sirih tumbuh memanjat atau membentuk sulur memanjang mencapai 5 – 15 m. Daun sirih

berbentuk bundar telur, pada bagian pangkal bundar dan bagian ujung melancip, dengan batang daun tebal berwarna putih. Tanaman sirih dapat tumbuh subur pada tanah yang berhumus dan cukup air (Dalimartha, 2009). Tanaman sirih dikenal dengan berbagai nama di sejumlah daerah, seperti *ranub* di Aceh; *sireh*, *sirieh*, *sirih*, dan *suruh* di Palembang, Minangkabau, serta Jawa; *canbai* di Lampung; *seureuh* di Sunda (Jawa Barat); serta *sedah* atau *sere* di Madura. Daun sirih mengandung serat, vitamin A, B, dan C, serta mineral penting seperti kalsium, yodium, zat besi, dan kalium. Selain itu, daun sirih memiliki kandungan fenol yang memberikan aroma khas yang kuat dan rasa pedas. Daun ini dapat dimanfaatkan sebagai analgesik, antiseptik, pereda batuk, pelancar sistem pencernaan, pencegah bau badan, penjaga kesehatan mulut, serta bersifat antibakteri. Kandungan polifenol dalam daun sirih juga berperan sebagai antiseptik alami yang melindungi tubuh dari infeksi kuman (Dalimartha, 2009; Safitri, 2016).

Uji toksisitas Jamu Susut Perut dengan Metode BSLT

Hasil uji toksisitas jamu susut perut “X” dengan metode BSLT dapat dilihat pada **Tabel 1**. Pada konsentrasi 1000 ppm, jamu menyebabkan rata-rata kematian larva sebesar 86,6%. Sebaliknya, konsentrasi 100 ppm dan 50 ppm menunjukkan tingkat kematian larva yang lebih rendah yang ditampilkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Grafik Regresi Linier Hubungan Konsentrasi (ppm) Jamu Susut Perut (X) terhadap Persen Kematian Larva Udang *Artemia salina* L.

Hasil uji toksisitas jamu susut perut (X) dengan metode BSLT didapat grafik garis linier seperti pada Gambar 1. Pada Gambar tersebut terlihat rata-rata kematian larva tertinggi pada konsentrasi 1000 ppm, mencapai 86,6 %. Pada konsentrasi 100 ppm dan 50 ppm menyebabkan rata-rata kematian rendah, semakin tinggi konsentrasi jamu susut perut (X) semakin tinggi persentase kematian larva udang yang diuji. Pada kelompok kontrol tidak terlihat kematian larva udang, yang berarti kondisi air laut yang digunakan sesuai dengan kondisi hidup normal larva udang yang diuji.

Bila dihubungkan konsentrasi jamu susut perut (X) dengan persen kematian larva udang yang diuji, maka diperoleh persamaan garis $Y = 0,0742X + 9,3444$. Dari persamaan tersebut dapat diperoleh nilai LC_{50} jamu susut perut (X) sebesar 547,9191

ppm dibulatkan menjadi 547,92 ppm. Penentuan nilai LC_{50} baik dengan *Microsoft Excel* maupun dengan menggunakan analisis probit pada program SPSS menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda. Pada analisis dengan *Microsoft Excel* didapat nilai LC_{50} sebesar 547,92 ppm, sedangkan pada analisis probit program SPSS didapat nilai LC_{50} sebesar 543,98 ppm. Nilai LC_{50} tersebut menunjukkan bahwa jamu susut perut (X) bersifat toksik terhadap larva udang yang diuji. Menurut (Meyer *et al.*, 1982) tingkat toksisitas suatu bahan dapat ditentukan berdasarkan nilai LC_{50} . Suatu bahan dianggap sangat toksik bila memiliki nilai LC_{50} di bawah 30 ppm, dianggap toksik bila nilai LC_{50} antara 30 – 1000 ppm dan dianggap tidak toksik bila nilai LC_{50} lebih besar dari 1000 ppm (Jelita *et al.*, 2020).

SIMPULAN

Jamu susut perut (X) mengandung senyawa aktif yang tergolong dalam senyawa kimia triterpenoid, flavonoid, alkaloid, kuinon, tanin dan saponin. Nilai LC_{50} jamu susut perut (X) yang diperoleh lebih kecil dari 1000 ppm, sehingga dapat dikatakan jamu susut perut (X) bersifat toksik terhadap larva udang. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan untuk penelitian praklinik pada uji toksitas selanjutnya pada hewan percobaan yang lebih besar, bahkan mendekati manusia, dengan menggunakan dosis yang disesuaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, R., Hussain, A. I., Ahmad, S., Hameed, S., & Shariati, M. A. (2021). Phytochemical composition and biological activities of *Zingiber officinale*: A review. *Plants*, 10(8), 1689.
- Anita, M., Darmawan, E., & Wahyuni, D. (2021). Potential of *Guazuma ulmifolia* and *Curcuma longa* in lowering lipid profiles in rat models of hyperlipidemia. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 8(2), 95–102.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2023). *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 2023 tentang Kriteria dan Tata Laksana Registrasi Obat Alam*. Biro Hukum Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Bratsch, T. (2007). *Understanding oak galls*. University of Illinois Extension. <https://web.extension.illinois.edu/ccgms/downloads/42438>
- Chen, Y., Wang, X., Li, H., & Zhao, J. (2025). Phytochemicals from *Moringa oleifera* as potential inhibitors of BCL-2: Insights from molecular docking. *Frontiers in Pharmacology*, 16, 1542098.
- Dalimartha, S. (2009). *Atlas tumbuhan obat Indonesia* (Jilid 6, pp. 153–154). Jakarta: Pustaka Bunda.
- Dewoto, H. R. (2007). Pengembangan obat tradisional Indonesia menjadi fitofarmaka. *Majalah Kedokteran Indonesia*, 57(7), 205–211.
- Docimo, T., Celano, R., Lambiase, A., Di Sanzo, R., Serio, S., Santoro, V., Coccetti, P., Russo, M., Rastrelli, L., & Piccinelli, A. L. (2024). Exploring influence of production area and harvest time on specialized metabolite content of *Glycyrrhiza glabra* leaves and evaluation of antioxidant and anti-aging properties. *Antioxidants*, 13(1), 93.
- Galo, A. (1999). *Studi efek jamu susut perut terhadap kadar kolesterol total darah kelinci jantan* [Disertasi, Universitas Hasanuddin].
- Han, N., & Bakovic, M. (2015). Biologically active triterpenoids and their cardioprotective and anti-inflammatory effects. *Journal of Bioanalysis & Biomedicine*, 12(5), 1948–1959.
- Harborne, J. B., Williams, C. A., & Zhang, H. (2021). Galangin: A natural flavonoid with anticancer potential. *Phytochemistry Reviews*, 20(6), 1259–1275.
- Jelita, S. F., Setyowati, G. W., & Ferdinand, M. (2020). Uji toksisitas infusa *Acalypha siamensis* dengan metode brine shrimp lethality test (BSLT). *Farmaka*, 18(1), 14–22.
- Katno, P. S., Prapti, I., Rahmawati, N., & Mujahid, R. (2008). *Tingkat manfaat, keamanan dan efektivitas tanaman obat dan obat tradisional*. Balai Penelitian Tanaman Obat Tawangmangu.

- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2012). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 007 Tahun 2012 tentang Registrasi Obat Tradisional*.
- Meng, Q., Guo, J., Sun, W., & Wang, X. (2022). Flavonoids and bone health: A review of molecular mechanisms. *Molecular Medicine Reports*, 25(6), 169.
- Meyer, B., Ferrigni, N., Putnam, J., Jacobsen, L., Nichols, D., & McLaughlin, J. L. (1982). Brine shrimp: A convenient general bioassay for active plant constituents. *Planta Medica*, 45(5), 31–34.
- Nugroho, A. P. (2022). Kebijakan afirmatif untuk obat tradisional di Indonesia. *Kajian*, 27(1), 57–70.
- Oktora, L., & Kumala, R. (2006). Pemanfaatan obat tradisional dengan pertimbangan manfaat dan keamanannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 3(1), 1–7.
- Pamadyo, S., Novianto, F., & Mujahid, R. (2015). Observasi klinik ramuan jamu untuk menurunkan berat badan. *Jurnal Farmasi Sains dan Terapan (Journal of Pharmacy Science and Practice)*, 2(1).
- Pratikno, H. (2010). Pengaruh ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Vahl) terhadap bobot badan ayam broiler (*Gallus sp.*). *Anatomi Fisiologi*, 18(2), 39–46.
- Puspitasari, M. D., Wulandari, R., & Santosa, H. (2019). Pengaruh pemberian ekstrak bangle dan kemuning terhadap ekspresi enzim lipase pankreas pada model tikus obesitas. *Jurnal Biomedik Veteriner*, 13(2), 66–72.
- Qaderi, M. M., Martel, A. B., & Strugnell, C. A. (2023). Environmental factors regulate plant secondary metabolites. *Plants*, 12(3), 447.
- Rahim, A. J. B. N., & Iyabu, H. (2014). Analisis fitokimia tumbuhan obat di Kabupaten Boalemo. *Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo*, 2(1).
- Rahmasiah, R., Hadiq, S., Nurpati, A., & Hasma, H. (2024). Sosialisasi penggunaan obat tradisional di Desa Tuncung Kecamatan Maiwa Kabupaten Enrekang. *Jurnal Inovasi dan Pengabdian Masyarakat (JIPengMas)*, 4(2), 31–36.
- Ramadhani, F., Nurmala, I., & Syafruddin, D. (2022). Efek kombinasi ekstrak daun jati belanda dan kunyit terhadap penurunan berat badan dan profil lipid tikus obesitas. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 20(1), 45–52.
- Redha, A. (2010). Flavonoids: Structure, antioxidative properties and their role in biological systems. *Belian's Journal*, 2(9).
- Safitri, A. (2016). *Tanaman ajaib! Basmi penyakit dengan TOGA (tanaman obat keluarga)*. Depok: Bibit Publisher.
- Salm, S., Rutz, J., van den Akker, M., Blaheta, R. A., & Bachmeier, B. E. (2023). Current state of research on the clinical benefits of herbal medicines for non-life-threatening ailments. *Frontiers in Pharmacology*, 14, 1234701.
- Sangi, M., Runtuwene, M., Simbala, H., & Makang, V. (2008). Analisis fitokimia tumbuhan obat di Kabupaten Minahasa Utara. *Chemistry Progress*, 1(1), 47–53.
- Suharmiati, H. L. (2006). *Cara benar meracik obat tradisional*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Sun, L., Zhang, L., Zhang, Y., Zheng, Y., Du, Y., & Li, J. (2018). Dietary vitamin C intake and the risk of osteoporosis: A meta-analysis. *Osteoporosis International*, 29(3), 491–501.
- Syahrir, N. H. A., Afendi, F. M., & Susetyo, B. (2016). Efek sinergis bahan aktif tanaman obat berbasis jejaring dengan protein target. *Jurnal Jamu Indonesia*, 1(1), 35–46.
- Utami, S. M., Febriyanti, E., Karimatulhaji, H., Issusilaningtyas, E., Rosita, M. E.,

- Ariawan, M. W., ... & Pertiwi, Y. (2024). Pengembangan obat tradisional.
- Wali, M., Haneda, N. F., & Maryana, N. (2014). Identifikasi kandungan kimia bermanfaat pada daun jabon merah dan putih (*Anthocephalus spp.*). *Jurnal Silvikultur Tropika*, 5(2), 77–83.
- Yuliani, S. H., Sari, R., & Muchtaridi, M. (2020). Antiobesity potential of Indonesian herbal formulations: A systematic review. *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology & Research*, 11(3), 109–116.
- Zein, U. (2005). Pemanfaatan tumbuhan obat dalam upaya pemeliharaan kesehatan.
- Zhang, R., Zhu, X., Bai, H., & Ning, K. (2019). Network pharmacology databases for traditional Chinese medicine: Review and assessment. *Frontiers in Pharmacology*, 10, 123.
- Zhou, D., Zhang, H., Xue, X., Tao, Y., Wang, S., Ren, X., & Su, J. (2022). Safety evaluation of natural drugs in chronic skeletal disorders: A literature review of clinical trials in the past 20 years. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 801287.
- Zhou, Y., Li, Y., Zhang, J., & Chen, Y. (2022). Effects of flavonoid intake on bone mineral density and osteoporosis risk: Evidence from NHANES 2011–2018. *BMC Public Health*, 22(1), 1753.