

PENGARUH INFUSA DAUN KELAKAI (*Stenochlaena palustris* (Burm.F) Bedd) TERHADAP KADAR ENZIM AST DAN ENZIM ALT PADA TIKUS PUTIH GALUR WISTAR YANG DIINDUKSI CCl₄

THE EFFECTS OF KELAKAI LEAF INFUSION KALAKAI (*Stenochlaena palustris* (Burm.F) Bedd) ON THE LEVELS OF AST AND ALT ENZYMES IN WISTAR WHITE RATS INDUCED WITH CCl₄

Ivah Salsabila^{1*}, Austin Bertilova Carmelita², Herlina Eka Shinta³, Angeline Novia Toemon¹, Rian Ka Praja¹

¹Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Palangka Raya, Jl. Yos Sudarso, Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia. *e-mail: ivahsalsabila@gmail.com

²Departemen Anatomi Histologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Palangka Raya, Jl. Yos Sudarso, Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia

³Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Kedokteran, Universitas Palangka Raya, Jl. Yos Sudarso, Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia

(Naskah disubmit: 24 Desember 2023. Direvisi: 5 Mei 2025. Disetujui: 30 Juni 2025)

Abstrak. Hati memiliki peranan penting dalam tubuh, seperti sintesis protein, sekresi empedu, metabolisme dan ekskresi *xenobiotic*. Hal tersebut menyebabkan hati rentan mengalami kerusakan akibat paparan bahan toksik. Karbon tetraklorida (CCl₄) merupakan salah satu radikal bebas penyebab cedera hati. Kelakai yang melimpah di Kalimantan mengandung flavonoid, alkaloid, steroid dan tannin, sehingga senyawa metabolit tersebut diharapkan memiliki potensi sebagai hepatoprotektor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan antioksidan pada infusa daun kelakai berpotensi melindungi hati yang diinduksi CCl₄. Daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.F) Bedd) diekstraksi menggunakan metode infusa dengan konsentrasi 20% kemudian dibuat menjadi tiga dosis yang berbeda dengan P1 (300 mg/kgBB), P2 (400 mg/kgBB) dan P3 (500 mg/kgBB). Selanjutnya, dilakukan uji selama 14 hari untuk mengetahui apakah infusa daun kelakai dapat mencegah peningkatan aktivitas enzim AST dan ALT yang ditinjau dari kadar enzim tersebut. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan kadar enzim AST dan ALT pada setiap kelompok perlakuan dan berdasarkan uji statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Kata Kunci: Enzim ALT, Enzim AST, Kelakai.

Abstract. The liver plays a crucial role in the body, including protein synthesis, bile secretion, metabolism, and xenobiotic excretion, making it susceptible to damage from exposure to toxic substances. Carbon tetrachloride (CCl₄) is a free radical known to cause liver injury. Abundant in Kalimantan, kelakai contains flavonoids, alkaloids, steroids, and tannins, suggesting its metabolites may have hepatoprotective potential. This study aimed to assess the antioxidant content of kelakai leaf infusion for potential protection CCl₄-induced liver damage. Kelakai leaves (*Stenochlaena palustris* (Burm.F) Bedd). were infused at a 20% concentration, then divided into three different doses: P1 (300 mg/kgBW), P2 (400 mg/kgBW) and P3 (5—mg/kgBW). The 14-day study evaluated whether kelakai leaf infusion could prevent the elevation of AST dan ALT enzyme ativities. The results indicated increased levels of AST dab AKT enzymes in each treatment group. Though the statistical analisis showed non-significant differences.

Keywords: AST enzyme, ALT enzyme, Kelakai.

PENDAHULUAN

Penyakit hati masih menjadi masalah kesehatan yang serius di dunia karena merupakan salah satu penyebab utama kematian.¹ Prevalensi kematian akibat sirosis hati di tahun 2017 mencapai angka 1,32 juta kematian.² Selain sirosis hati, hepatitis juga menjadi salah satu penyakit hati yang memiliki prevalensi tinggi. Pada data Riskesdas tahun 2018 menyebutkan kenaikan kasus hepatitis B di Indonesia mencapai 0,2% dari tahun 2013 sampai 2018. Prevalensi hepatitis mencapai 0,56% di Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah.³

Hati memiliki fungsi penting dalam tubuh, seperti sintesis protein, sekresi empedu, metabolisme dan ekskresi *xenobiotic*, sehingga organ ini rentan mengalami kerusakan akibat paparan bahan toksik.⁴ Karbon tetraklorida (CCl₄) merupakan salah satu radikal bebas penyebab cedera hati.⁵ Cedera dan toksisitas hati terjadi ketika CCl₄ dimetabolisme cepat oleh enzim sitokrom P450 menjadi senyawa radikal yang menyerang lipid dan memicu peroksidasi.⁶



Kerusakan pada hati dapat dicegah dengan asupan antioksidan yang berfungsi melawan stress oksidatif akibat ketidakseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan dalam tubuh.⁷ Salah satu upaya masyarakat untuk memenuhi kebutuhan antioksidan adalah dengan mengonsumsi sayur dan buah. Di Indonesia, tepatnya di Pulau Kalimantan yang kaya akan keanekaragaman hayati, terdapat berbagai jenis tanaman yang dapat dimanfaatkan. Pengetahuan mengenai tanaman obat di Kalimantan diwariskan secara turun-temurun.⁸ Salah satu tanaman yang dipercaya memiliki khasiat oleh masyarakat adalah Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd. Tanaman ini umum dikonsumsi sebagai sayuran dan diketahui mengandung senyawa fenolik dan flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan dan antiplasmodial yang menjanjikan.^{9,10} Antioksidan dari kelakai diduga mampu melindungi hati dari kerusakan akibat induksi CCl₄ oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis potensi infusa kelakai dalam menghambat peningkatan kadar enzim AST dan ALT sebagai indikator kerusakan hati.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *true experimental* dengan rancangan penelitian *post test only control group design*. Subjek penelitian dibagi secara acak menjadi lima kelompok, masing-masing terdiri dari enam ekor tikus putih jantan galur wistar dengan berat 200-250 gram. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kering Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya. Tanaman kelakai yang digunakan diperoleh dari jalan mahir mahar (lingkar luar) Palangka Raya. Bagian tanaman yang digunakan adalah daun yang berwarna merah. Infusa dibuat dengan konsentrasi 20% menggunakan 20 gram daun kelakai yang dicampur dengan 100 ml aquades, kemudian dipanaskan sampai suhu 90°C. Kelompok perlakuan dibagi menjadi:

- P1 = Infusa daun kelakai 300 mg/kgBB + 1,3% CCl₄
- P2 = Infusa daun kelakai 400 mg/kgBB + 1,3% CCl₄
- P3 = Infusa daun kelakai 500 mg/kgBB + 1,3% CCl₄
- K+ = Sylimarin 100 mg/kgBB + 1,3% CCl₄
- K- = Perlakuan normal + 1,3% CCl₄

Pemberian perlakuan dilakukan selama 14 hari. Setelah perlakuan, darah tikus diambil untuk dianalisis kadar enzim AST dan ALT menggunakan alat spektrofotometer. Data hasil pengukuran dianalisis menggunakan IBM SPSS Statistic 26. Uji statistik yang digunakan adalah *One Way ANOVA* yang dilanjutkan dengan uji *Least Significant Difference* (LSD) jika terdapat perbedaan signifikan ($p < 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skrining Fitokimia Infusa daun Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.F) Bedd) diperoleh flavonoid, alkaloid, steroid, dan tannin. Berdasarkan tabel 1. dapat dilihat bahwa infusa daun kelakai mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tannin, dan steroid. Hasil uji fitokimia secara kuantitatif terhadap infusa daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.F) Bedd) dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut. Berdasarkan Tabel 2. Hasil uji fitokimia kuantitatif kandungan flavonoid tercatat sebagai senyawa dominan dalam infusa.

Tabel 1. Hasil uji fitokimia kualitatif pada infusa daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.F)

Analisis Kandungan Bahan Aktif	Hasil	Keterangan
Flavonoid	Positif	Terbentuk warna jingga
Alkaloid	Positif	Berwarna Jingga dengan reagen dragendorff
	Positif	Terdapat sedikit endapan putih dengan reagen Meyer
		Berwarna Jingga Kecoklatan dengan reagen Wagner
Tanin	Positif	Berwarna hitam kehijauan
Sterois	Positif	Berwarna Hijau

Tabel 2. Hasil uji fitokimia kuantitatif pada infusa daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.F)

Analisis Kandungan Bahan Aktif	Kadar Senyawa
Flavonoid (mg/ml QE)	198,583 ± 0,382
Alkaloid (%)	11,984 ± 0,091
Tanin (mg/ml GAE)	0,337 ± 0,005
Steroid (mg/ml)	14,036 ± 0,081

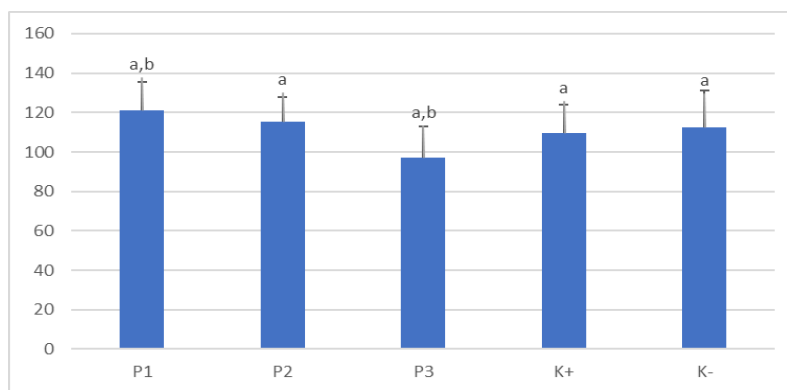
Berdasarkan hasil uji fitokimia kualitatif infusa daun kelakai mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tannin, dan steroid. Flavonoid dinyatakan positif apabila menghasilkan warna merah, kuning atau jingga pada saat diuji. Perubahan warna pada flavonoid terjadi dikarenakan penambahan HCl dan Mg pada ekstrak yang menghidrolisis senyawa flavonoid menjadi aglikonnya, yaitu dengan menghidrolisis O-glikosol.¹¹ Flavonoid memiliki sifat polar yang memudahkan untuk larut dalam pelarut polar seperti air.¹² Alkaloid menunjukkan hasil yang positif dengan pereaksi

dragendrof yakni menghasilkan warna jingga sedangkan menghasilkan sedikit endapan putih jika direaksikan dengan pereaksi meyer. Alkaloid memiliki kelarutan yang khas dalam pelarut organik. Alkaloid juga mudah larut dalam alkohol dan sedikit larut dalam air.¹³ Identifikasi senyawa tannin menghasilkan warna hitam kehijauan yang menandakan bahwa infusa daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.F) Budd.) positif mengandung tannin. Perubahan warna tersebut terjadi karena adanya penambahan FeCl_3 yang akan bereaksi dengan salah satu gugus hidroksil pada senyawa tannin.¹¹ Tannin memiliki sifat polar yang memudahkan untuk larut dalam air. Hasil uji steroid pada penelitian ini menunjukkan hasil positif dengan interpretasi berwarna hijau. Hal ini dipengaruhi oleh penambahan asam fosfat untuk mendeteksi keberadaan steroid.¹³

Tabel 3. Kadar enzim AST pada tikus putih galur wistar yang diinduksi CCl_4

Kelompok	Kadar Senyawa
Infusa daun kelakai 300 mg/kgBB + 1,3% CCl_4	121,20 $\pm$ 14,360
Infusa daun kelakai 400 mg/kgBB + 1,3% CCl_4	115,40 $\pm$ 12,280
Infusa daun kelakai 500 mg/kgBB + 1,3% CCl_4	97,00 $\pm$ 15,732
Kontrol (Sylimarini 100 mg/kgBB + 1,3% CCl_4)	109,60 $\pm$ 14,536
Kontrol (Perlakuan normal + 1,3% CCl_4)	112,40 $\pm$ 18,796

Uji ANOVA digunakan untuk melihat apakah ada perbedaan/pengaruh dari seluruh kelompok uji tersebut, dari uji ANOVA diperoleh nilai P (*P value*) = 0,183. Pada taraf nyata 0,183 > 0,05, sehingga didapati tidak terdapat pengaruh pemberian infusa daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.F) Bedd) pada kadar enzim AST hewan coba. Selanjutnya dilakukan uji *Least Significant Difference* (LSD) untuk mengetahui kelompok mana saja yang memiliki perbedaan bermakna dari setiap kelompok uji.



Gambar 1. Hasil Statistik Enzim AST pada tikus putih galur wistar yang diinduksi CCl_4

Keterangan:

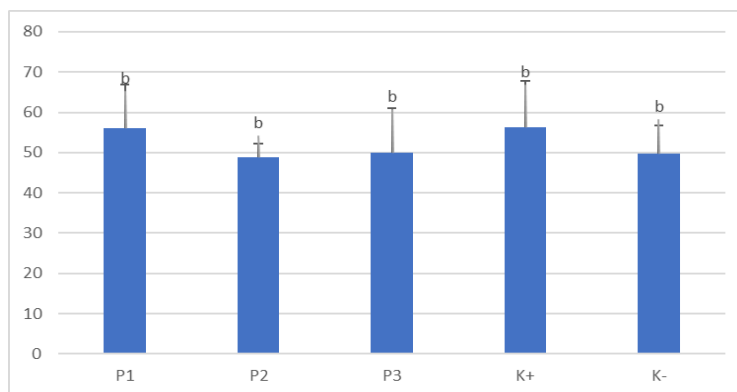
- P1 = Infusa daun kelakai 300 mg/kgBB + 1,3% CCl_4
- P2 = Infusa daun kelakai 400 mg/kgBB + 1,3% CCl_4
- P3 = Infusa daun kelakai 500 mg/kgBB + 1,3% CCl_4
- K+ = Sylimarini 100 mg/kgBB + 1,3% CCl_4
- K- = Perlakuan normal + 1,3% CCl_4
- a = Berbeda signifikan
- b = Tidak berbeda signifikan

Berdasarkan hal tersebut, uji *Least Significant Difference* (LSD) pengaruh pemberian infusa daun kelakai pada kadar enzim AST hewan coba memiliki nilai $p < 0,05$ pada kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 3. Sedangkan pada kelompok yang lain tidak memiliki nilai signifikan.

Tabel 4. Kadar Enzim ALT pada tikus putih galur wistar yang diinduksi CCl_4

Kelompok	Kadar Senyawa
Infusa daun kelakai 300 mg/kgBB + 1,3% CCl_4	56,00 $\pm$ 10,840
Infusa daun kelakai 400 mg/kgBB + 1,3% CCl_4	48,80 $\pm$ 3,421
Infusa daun kelakai 500 mg/kgBB + 1,3% CCl_4	50,00 $\pm$ 10,954
Kontrol (Sylimarini 100 mg/kgBB + 1,3% CCl_4)	56,20 $\pm$ 11,670
Kontrol (Perlakuan normal + 1,3% CCl_4)	49,80 $\pm$ 6,907

Uji ANOVA digunakan untuk melihat apakah ada perbedaan/pengaruh dari seluruh kelompok uji tersebut, dari tabel ANOVA diperoleh nilai P (*P value*) = 0,564. Pada taraf nyata 0,564 > 0,05, sehingga kesimpulan yang didapatkan adalah tidak terdapat pengaruh pemberian infusa daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.F) Budd.) pada kadar enzim ALT hewan coba. Selanjutnya dilakukan uji *Least Significant Difference* (LSD) untuk mengetahui kelompok mana saja yang memiliki perbedaan bermakna dari setiap kelompok uji.



Gambar 2. Hasil Statistik Enzim ALT pada tikus putih galur wistar yang diinduksi CCl₄

Keterangan:

- P1 = Infusa daun kelakai 300 mg/kgBB + 1,3% CCl₄
- P2 = Infusa daun kelakai 300 mg/kgBB + 1,3% CCl₄
- P3 = Infusa daun kelakai 300 mg/kgBB + 1,3% CCl₄
- K+ = Sylimarín 100 mg/kgBB + 1,3% CCl₄
- K- = Perlakuan normal + 1,3% CCl₄
- a = Berbeda signifikan
- b = Tidak berbeda signifikan

Hasil dari uji *Least Significant Difference* (LSD) menunjukkan hasil signifikan jika data memiliki nilai $P < 0,05$. Jika $P > 0,05$ maka data tidak signifikan. Berdasarkan hal tersebut, uji *Least Significant Difference* (LSD) pengaruh pemberian infusa daun kelakai terhadap kadar enzim ALT hewan coba memiliki nilai $p > 0,05$ yang artinya tidak memiliki nilai signifikan. Berdasarkan tabel 3. Dan tabel 4. Kelompok kontrol negatif memiliki rata-kadar enzim AST dan ALT berturut-turut $112,40 \pm 18,796$ U/L dan $49,80 \pm 6,907$ U/L. Peningkatan kadar enzim AST dan ALT menandakan bahwa pemberian CCl₄ dosis toksik dapat menyebabkan nekrosis hepatosit akibat terbentuknya metabolit reaktif.¹⁴ ketika CCl₄ masuk ke hati, diaktivasi oleh enzim sitokrom P₄₅₀ (enzim metabolisme fase I hati xenogenik) menjadi radikal bebas karbon triklorida (CCl₃), dan CCl₃ yang terbentuk bereaksi dengan oksigen menghasilkan trikloro dioksida (CCl₃O₂) yang merupakan penyebab utama peroksidasi lipid.¹⁵ Terbentuknya karbon triklorida (CCl₃) memicu kerusakan membran dan organel sel, memicu pelepasan enzim darah oleh lisosom yang menyebabkan aktivitas enzim AST dan ALT meningkat.²

Berdasarkan tabel 3. Dan tabel 4. Kelompok kontrol positif memiliki rata-rata kadar enzim AST dan ALT berturut-turut, yaitu $109,60 \pm 14,536$ U/L dan $56,20 \pm 11,670$ U/L. Nilai ini menunjukkan bahwa silymarin sebagai kontrol positif belum dapat menurunkan kadar enzim AST dan ALT secara optimal. Beberapa faktor dapat mempengaruhi hasil ini. Pertama, perhitungan atau pemberian dosis silymarin yang kurang tepat dapat menyebabkan efek hepatoprotektor yang tidak maksimal, misalnya karena pemberian dosis yang terlalu rendah atau terlalu tinggi.¹⁶ Kedua, selain pengaruh CCl₄, peningkatan kadar enzim AST dan ALT juga dapat dipicu oleh faktor lain seperti konsumsi makanan tinggi karbohidrat, stress pada hewan coba, serta kondisi hewan uji yang tidak bebas dari patogen spesifik (non-SPF). Faktor-faktor ini dapat berkontribusi terhadap kerusakan hepatosit sehingga memengaruhi hasil pengukuran enzim hati.^{17,18}

Berdasarkan tabel 3 dapat dilihat bahwa kelompok perlakuan 3 ($97,00 \pm 15,732$) memiliki nilai rata-rata kadar enzim AST paling mendekati normal ($45,7 - 80,8$ U/L) dibandingkan dengan kelompok perlakuan 1 ($121,20 \pm 14,360$) dan perlakuan 2 ($115,40 \pm 12,280$). Pada grafik 1. juga dapat dilihat bahwa perlakuan 3 dan perlakuan 1 dari hasil uji LSD memiliki perbedaan yang signifikan dengan nilai $p < 0,05$. Berdasarkan tabel 4 rata-rata kadar enzim ALT yang paling mendekati normal ($17,5 - 30,2$ U/L) adalah kelompok perlakuan 2 ($48,80 \pm 3,421$) dibanding dengan rata-rata kadar enzim ALT kelompok kontrol negatif ($49,80 \pm 6,907$) maupun kelompok perlakuan 1 ($56,00 \pm 10,840$), perlakuan 3 ($50,00 \pm 10,954$), dan kelompok kontrol positif ($56,20 \pm 11,670$). Hal ini kemungkinan terjadi karena semakin rendah dosis ekstrak yang diberikan, maka jumlah senyawa antioksidan yang masuk ke dalam tubuh juga semakin sedikit. Mengingat dosis berbanding lurus dengan kadar antioksidan, maka kelompok dengan dosis lebih tinggi cenderung memiliki aktivitas antioksidan yang lebih besar dibandingkan dosis yang lebih rendah.¹⁹ Daya proteksi suatu senyawa terhadap hepatotoksin dapat dinilai dari kemampuan senyawa tersebut dalam menghambat peroksidasi lipid dan menekan aktivitas dari enzim AST dan ALT.²⁰

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa infusa daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.F) Budd.) tidak mampu mencegah peningkatan kadar enzim AST dan ALT pada tikus putih galur wistar yang diinduksi oleh CCl₄.

DAFTAR PUSTAKA

1. Asrani, SK; Devarbhavi, H; Eaton, J; Kamath P. Burden of liver diseases in the world. J Hepatol. 2019;70(1):151–71. doi:10.1016/j.jhep.2018.09.014
2. Rachman F. Uji Aktivitas Hepatoprotektif Ekstrak Etanol Daun Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Terhadap Kadar SGOT Dan SGPT Pada Tikus Terinduksi Karbon Tetraklorida. Skripsi. 2020. doi:repository.unej.ac.id/handle/123456789/103533
3. Riskesdas. Laporan Provinsi Kalimantan Tengah Riskesdas 2018. Kementerian Kesehatan RI. 2018. 506–510 p.
4. Singh A, Bhat TK, Sharma O. Clinical Biochemistry of Hepatotoxicity. Journal of Clinical Toxicology. 2011;04(01). doi: 10.4172/2161-0495.s4-001
5. Unsal V, Cicek M, Sabancilar İ. Toxicity of carbon tetrachloride, free radicals and role of antioxidants. Reviews on Environmental Health. 2021;36(2):279–95. doi: 10.1515/reveh-2020-0048
6. Panjaitan, Handharyan E, Masriani, Zakiah, Manalu W. Pengaruh pemberian karbon tetraklorida terhadap fungsi hati dan ginjal tikus. Jurnal Makara Kesehatan. 2011;11(1)(May):11–6.
7. Werdhasari A. Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. Jurnal biotek Medisiana Indonesia. 2014;3.2:59–68.
8. Nanda PA, Busman H. Potensi Antioksidan Kedelai Terhadap Penangkapan Radikal Bebas Potential of Soybean Antioxidant (*Glycine max* L) on Capturing Free Radicals. Jurnal Ilmiah Kesehat Sandi Husada. 2020;11(1):497–504. doi: 10.35816/jiskh.v10i2.333
9. Hakim AR, Savitri AS, Saputri R. Aktivitas Antioksidan Dari Infusa Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.F) Bedd). Journal of Pharmaceutical Care Sciences. 2021;1(2):121–5. doi: 10.33859/jpcs.v2i1.69
10. Hendra R, Khodijah R, Almurdani M, Haryani Y, Nugraha AS, Frimayanti N, et al. Free Radical Scavenging, Anti-Infectious, and Toxicity Activities from *Stenochlaena palustris* (Burm.f.) Bedd. Extracts. Advances in Pharmacological and Pharmaceutical Sciences. 2022. doi: 10.1155/2022/5729217
11. Jamuna S, Paulsamy S, Karthika K. Screening of in vitro antioxidant activity of methanolic leaf and root extracts of *hypochaeris radicata* L. (Asteraceae). Journal of Applied Pharmaceutical Science. 2012;2(7):149–54. doi: 10.7324/JAPS.2012.2722
12. Parwata IMO. Kimia Organik Bahan Alam Flavanoid. Diktat / Bahan Ajar. 2016;1–51.
13. Julianto TS. Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining fitokimia. Vol. 53, Jakarta penerbit buku kedokteran EGC. 2019. 1–116 p.
14. D HS. Efek Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L) Terhadap Kadar Enzim SGOT dan SGPT pada Mencit dengan Induksi Karbon Tetraklorida. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.2009.
15. Kumar V, Abbas A, Aster J. Buku Ajar Patologi Robbins. 7 Volume 1. Jakarta: EGC; 2007.
16. Sugiarto RP, Larasanty LPF, Swastini DA. Kajian Kelengkapan Informasi Mengenai Indikasi Dan Dosis Obat Antihipertensi Tunggal Yang Digunakan Secara Peroral Pada Berbagai Sumber Literatur Tersier. 2013.
17. Purkins L, Love ER, Eve MD, Wooldridge CL, Cowan C, Smart TS, et al. The influence of diet upon liver function tests and serum lipids in healthy male volunteers resident in a Phase I unit. British Journal Clinical Pharmacology. 2004;57(2):199–208. doi: 10.1046/j.1365-2125.2003.01969.x
18. Mohale DS, Chandewar A V. Effect of Social Isolation on Oxidative Stress and Transaminase Level I. 2013;2–5.
19. Rohmah BL. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Sangket (*Basilicum polystachyon* L. Moench) Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Selai. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo. 2021.
20. Hanifa DD, Hendriani R. Tanaman herbal yang memiliki aktivitas hepatoprotektor. Farmaka. 2016;14(4):43–51.