

KAJIAN LITERATUR: BIOAKTIVITAS SAPONIN SEBAGAI ANTI-INFLAMMATORY

Elis Kaiye, Rizka Amalia Putri, Egi Syahrah Anggraeni, Mely Nor Asiyah, Usman Usman*
Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman,
Samarinda 75123, Indonesia

*Corresponding author: sainusman@gmail.com

Diterbitkan: 31 Oktober 2025

ABSTRAK

Saponin adalah senyawa glikosida yang ditemukan dalam berbagai tanaman dalam bentuk glikosida triterpenoid dan glikosida steroid yang dikenal memiliki aktivitas biologis yang beragam, termasuk sebagai agen *anti-inflammatory*. Kajian literatur ini bertujuan untuk mengkaji bioaktivitas saponin, terutama sebagai *anti-inflammatory* atau antiinflamasi. Metode yang digunakan dalam kajian ini adalah *narrative literature review* yang mengumpulkan dan menganalisis berbagai sumber literatur terkait bioaktivitas saponin sebagai *anti-inflammatory* atau antiinflamasi. Saponin dapat menghambat biosintesis mediator inflamasi dan meningkatkan stabilitas membran sel, yang berkontribusi pada efek antiinflamasi. Dalam membuktikan aktivitas saponin sebagai antiinflamasi, saponin akan diuji *in vivo* dengan model hewan dan uji *in vitro* menggunakan kultur sel. Hasil menunjukkan bahwa saponin efektif dalam mengurangi edema dan kerusakan jaringan yang diinduksi inflamasi. Kajian ini menekankan pentingnya penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi sumber saponin yang paling efektif dan potensi penggunaannya dalam terapi inflamasi.

Kata Kunci: Saponin, Antiinflamasi, Bioaktivitas Saponin

PENDAHULUAN

Saponin merupakan senyawa glikosida yang banyak ditemukan dalam berbagai jenis tanaman, termasuk tanaman herbal dan pangan. Senyawa ini dikenal memiliki beragam aktivitas biologis yang menarik, termasuk sebagai antiinflamasi [1]. Senyawa ini sering digunakan dalam pengobatan tradisional dan memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai agen terapeutik [2]. Selain itu, sifat amphiphilic saponin memungkinkannya berinteraksi dengan membran sel dan berpotensi sebagai agen terapeutik. Saponin menunjukkan bahwa senyawa ini tidak hanya melakukan aktivitas inflamasi tetapi juga melakukan berbagai aktivitas biologis lainnya, seperti antimikroba, antitumor, dan imunomodulasi [3]. Dalam kajian literatur ini, sumber saponin paling umum berasal dari berbagai tanaman obat, yang memiliki sejarah panjang dalam pengobatan tradisional. Beberapa spesies kaya akan saponin meliputi *Schwenkia americana*, *Asparagus africanus*, *Dichrostachys cinerea*, *Ficus iteophylla*, dan *Indigofera pulchra* [4]. Sumber saponin dapat ditemukan pada berbagai spesies tumbuhan, termasuk *Lonicera japonica* dan *Madhuca longifolia*. *Lonicera japonica* mengandung saponin yang memiliki efek antiinflamasi, yang diidentifikasi melalui pengujian aktivitas biologi [5].

Kemampuan saponin untuk memodulasi respons imun dan mengurangi proses peradangan dalam tubuh membuatnya memiliki potensi sebagai agen antiinflamasi yang efektif. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa saponin dapat menghambat biosintesis mediator inflamasi seperti prostaglandin dan leukotrien, serta mengurangi permeabilitas kapiler yang sering meningkat selama kondisi inflamasi [6]. Misalnya, ekstrak saponin dari *Ilex pubescens* telah terbukti memiliki efek analgesik dan antiinflamasi yang signifikan dalam uji coba hewan [7]. Di sisi lain, saponin memiliki kemampuan untuk membantu mempertahankan stabilitas membran sel darah merah, yang merupakan indikator penting dari aktivitas antiinflamasi. Untuk mengukur efek antiinflamasi saponin, berbagai teknik telah digunakan, salah satunya adalah dengan menguji stabilitas membran sel darah merah dengan menginduksi hipotonis [8]. Saponin menarik untuk digunakan dalam pengembangan terapi

baru untuk peradangan karena kemampuan mereka untuk memodulasi sistem imun dan mencegah biosintesis mediator inflamasi. Dengan meningkatnya ketertarikan terhadap pengobatan herbal, pemahaman tentang bioaktivitas saponin, terutama sebagai agen antiinflamasi, menjadi semakin penting [9]. Dengan demikian, kajian ini menekankan eksplorasi potensi saponin sebagai alternatif pengobatan untuk kondisi inflamasi, serta mengidentifikasi sumber dan jenis saponin yang dapat memanfaatkan potensi bioaktivitas saponin sebagai antiinflamasi.

METODE

Kajian literatur ini menggunakan *narrative literature review* yang bertujuan untuk memberikan gambaran umum terkait bioaktivitas saponin sebagai antiinflammatory. Pencarian data dilakukan dengan mencari literatur internasional maupun nasional dengan menggunakan *Google Scholar* dan beberapa website lainnya. Pencarian artikel terkait dilakukan dengan menggunakan kata kunci ‘‘Saponin sebagai antiinflamatori’’, ‘‘Bioaktivitas saponin sebagai antiinflamasi’’, dan ‘‘*Saponin as Anti-Inflammatory*’’. Artikel yang diperoleh, kemudian disesuaikan melalui kriteria inklusi dan eksklusi untuk mendapatkan informasi yang sesuai dengan pembahasan, sehingga diperoleh artikel sebanyak 25 artikel yang terdiri dari 14 artikel internasional dan 11 artikel nasional. Hasil pencarian ini, kemudian dilakukan analisis lebih mendalam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Senyawa Bioaktif Saponin

Nama 'saponin' berasal dari kata Latin '*sapo*, yang berarti sabun, karena sifat surfaktannya, yang memungkinkan pembentukan busa seperti sabun yang stabil saat dikocok dalam larutan berair [10]. Saponin merupakan senyawa metabolit sekunder amfipatik yang ditemukan dalam tumbuhan yang memiliki sifat surfaktan dan berbagai aktivitas biologis [3] [6] [11]. Saponin adalah senyawa glikosida yang terdiri dari gula dan aglikon (bagian non-gula) yang memiliki sifat detergen yang membentuk busa saat dilarutkan dalam air [1] [12]. Saponin juga merupakan senyawa glikosida yang ditemukan dalam berbagai tanaman yang memiliki struktur terdiri dari bagian hidrofilik (larut dalam air) dan hidrofobik (larut dalam lemak) [9]. Saponin adalah senyawa yang memiliki komponen untuk mengikat kation sehingga dapat menstabilkan membran eritrosit dan makromolekul lainnya [13]. Senyawa kimia ini dikenal memiliki berbagai aktivitas biologis, seperti efek antiinflamasi, antitumor, analgesik, dan imunostimulasi. Saponin adalah senyawa bioaktif dengan potensi manfaat kesehatan. Selain perannya dalam pertahanan tanaman, saponin dianggap memiliki aktivitas antikanker, *anti-inflammatory*, antibakteri, antijamur, aktivitas antioksidan, serta perlindungan terhadap alergi, agregasi trombosit, hepatotoksin, dan mikroba [13] [14].

Sumber Saponin

Saponin dapat ditemukan dalam bentuk glikosida triterpenoid (30 atom karbon), dimana saponin jenis ini dapat dihidrolisis menghasilkan sapogenin dan bentuk glikosida steroid (27 atom karbon dengan spirostana 6-cincin atau furostana 5-cincin), dapat dihidrolisis menghasilkan saraponin. Saponin dapat disintesis oleh banyak spesies tumbuhan terutama famili *Leguminosae*, *Liliacea*, *Fabaceae*, *Dicotyledoneae*, dan hewan laut. Saponin triterpenoid dapat ditemukan dalam kacang-kacangan seperti alfalfa (*Medicago sativa*), buncis (*Phaseolus vulgaris L.*), kacang kapri atau kacang polong, kedelai, lentil (*Lens Culinaris*), kacang merah, kacang tanah, biji bunga matahari (*Helianthus annuus L.*), akar ginseng (*Panax*), kastanye kuda (*Aesculus hippocastanum*), daun teh, akar licorice, kulit kayu quillaja (*Quillaja saponaria*), daun bayam, biji quinoa, bit, dan spesies allium lainnya, sedangkan saponin steroid ditemukan dalam Yucca (*Yucca aloifolia L.*), biji tomat, akar ginseng, ubi, terong, biji fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*), asparagus, dan paprika [10] [15]. Sebagian besar tanaman bintang ular atau *brittle star* (*Ophiuroidea*) dan timun laut atau teripang mengandung saponin [16].

Saponin sebagai Anti-Inflamatory

Anti-inflammatory merupakan senyawa yang berfungsi mengurangi atau menghentikan proses peradangan akibat trauma, panas, bahan kimia, atau infeksi [17]. Saponin termasuk senyawa alami yang menunjukkan aktivitas anti-inflamasi dengan cara menyembuhkan edema melalui model uji menggunakan karagenan. Karagenan dapat menstimulasi peradangan tanpa merusak jaringan, sehingga sangat efektif digunakan untuk pengujian efek antiinflamasi [18]. Aktivitas antiinflamasi saponin dikaitkan dengan mekanisme kortikomimetik yang menghambat pelepasan mediator inflamasi dan pembentukan enzim serta mengurangi permeabilitas vaskular [10].

Sejumlah penelitian melaporkan efektivitas saponin dalam berbagai tanaman dan organisme laut. Misalnya, saponin dari daun kayu manis (*Cinnamomum burmanni*) menghambat permeabilitas vaskular dan pembentukan eksudat [11] daun sirih merah (*Piper crocatum*) mereduksi pembengkakan dan rasa sakit [2], sedangkan saponin dari *Ophiocoma erinaceus* menurunkan produksi TNF- α dan COX-2 serta menunjukkan aktivitas antioksidan [12]. Selain itu, saponin dari *Gynostemma pentaphyllum* menghambat ekspresi IL-1 β dan COX-2 pada sel makrofag [1], sementara ekstrak batang *Arcangelisia flava* menstabilkan membran sel dan menekan respon inflamasi [5].

Penelitian lainnya juga menunjukkan bahwa saponin dari biji nangka (*Artocarpus heterophyllus*) mampu menstabilkan membran eritrosit dan mengurangi inflamasi secara signifikan [8]. Ekstrak lima tanaman obat Nigeria menunjukkan kemampuan menekan pembentukan prostaglandin dan bradikinin [4][6]. Selain itu, saponin dari tanaman seperti ginseng (*Panax*), *yucca*, *Dracaena*, *Dioscorea nipponica*, dan *Agave brittoniana* juga menunjukkan aktivitas anti-inflamasi yang kuat [19]. Dengan mekanisme yang beragam dan efek biologis yang nyata, saponin menjadi kandidat potensial untuk pengembangan obat antiinflamasi berbasis herbal.

Pengujian Aktivitas *Anti-inflammatory* Saponin

Penelitian mengenai efek *anti-inflammatory* atau antiinflamasi saponin sering kali menggunakan pendekatan eksperimental yang melibatkan model hewan, kultur sel, atau studi klinis. Salah satu metode umum adalah penggunaan model hewan yang diinduksi peradangan. Misalnya, tikus atau mencit dapat diobati dengan agen inflamasi seperti karagenan atau asam asetat untuk menyebabkan peradangan [20] [21]. Di tingkat seluler, kultur sel makrofag atau fibroblas sering digunakan untuk menilai efek saponin terhadap aktivitas inflamasi. Sel-sel ini dapat diaktivasi dengan lipopolisakarida (LPS) atau sitokin pro-inflamasi. Setelah perlakuan dengan ekstrak saponin, analisis dilakukan terhadap pelepasan sitokin, seperti TNF- α dan IL-6, serta marker inflamasi lainnya [22]. Teknik yang umum digunakan untuk analisis ini termasuk ELISA (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*) untuk mengukur konsentrasi sitokin dalam supernatan sel, serta RT-PCR untuk mengevaluasi ekspresi gen terkait peradangan [23]. Pendekatan ini menawarkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai mekanisme aksi saponin dalam menanggulangi peradangan pada tingkat sel, termasuk pengaruhnya terhadap jalur sinyal seluler yang terlibat.

Analisis biokimia juga sangat penting dalam menilai efek anti-inflamatori saponin. Metode ini dapat mencakup pengukuran aktivitas enzim antioksidan, seperti superoksida dismutase (SOD) dan glutathione peroxidase (GPx), yang berperan dalam mengurangi stres oksidatif yang seringkali menyertai proses inflamasi. Selain itu, saponin dapat dievaluasi untuk kemampuannya dalam menghambat jalur inflamasi, seperti jalur NF- κ B dan MAPK [24]. Teknik seperti *western blot* atau imunofluoresensi digunakan untuk memvisualisasikan dan mengukur ekspresi protein terkait. Semua metode ini, baik *in vivo* maupun *in vitro*, memberikan gambaran komprehensif mengenai potensi saponin sebagai agen antiinflamasi, serta membantu mengidentifikasi mekanisme yang mendasari efek tersebut [25]. Dengan pendekatan yang beragam ini, penelitian dapat lebih akurat dalam menentukan efektivitas dan cara kerja saponin dalam mengatasi peradangan.

KESIMPULAN

Saponin merupakan senyawa bioaktif yang memiliki potensi sebagai agen antiinflamasi yang efektif. Berbagai literatur menunjukkan bahwa saponin dapat memodulasi respons imun, menghambat biosintesis mediator inflamasi, serta mengurangi permeabilitas kapiler yang meningkat selama inflamasi. Dalam membuktikan aktivitas saponin sebagai antiinflamasi, saponin akan diuji *in vivo* dengan model hewan dan uji *in vitro* menggunakan kultur sel, untuk menunjukkan bahwa saponin mampu mengurangi edema dan kerusakan jaringan akibat inflamasi. Selain itu, saponin dari berbagai sumber tanaman menunjukkan efektivitas yang bervariasi, sehingga penting untuk melakukan pengkajian lebih lanjut untuk mengeksplorasi potensi terapeutik saponin dalam pengobatan kondisi inflamasi. Dengan meningkatnya minat terhadap pengobatan herbal, saponin dapat menjadi alternatif yang menjanjikan dengan memanfaatkan bioaktivitasnya sebagai antiinflamasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yang, F., Shi, H., Zhang, X., & Yu, L.L. (2013). Two novel anti-inflammatory 21nordammarane saponins from tetraploid jiaogulan (*Gynostemma pentaphyllum*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 6(1): 12646–12652. <http://dx.doi.org/10.1021/jf404726z>
- [2] Fitriyani, A., Winarti, L., Muslichah, S., & Nuri. (2011). Uji antiinflamasi ekstrak metanol daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) pada tikus putih. *Majalah Obat Tradisional*, 16(1): 34-42.
- [3] Moghimipour, E., & Handali, S. (2015). Saponin: properties, methods of evaluation and applications. *Annual Research & Review in Biology*, 5(3): 207-220. <http://dx.doi.org/10.9734/ARRB/2015/11674>
- [4] Hassan, H. S., Sule, M. I., Musa, A. M., Musa, K. Y., Abubakar, M. S., & Hassan, A. S. (2012). Anti-inflammatory activity of crude extracts from five Nigerian medicinal plants. *PubMed Central*, 9(2): 250-255. <http://dx.doi.org/10.4314/ajtcam.v9i2.10>
- [5] Tavita, G. E., Lestari, D., Linda, R., Apindiati, R. K., & Rafdina. (2022). Phytochemical testing and in vitro anti-inflammatory activity on ethanol extract of akar kuning (*Arcangelisia flava* L.) stems from West Kalimantan. *Jurnal Biologi Tropis*, 22 (4): 1334 – 1339. <http://dx.doi.org/10.29303/jbt.v22i4.4431>
- [6] Costa, F. D., Yendo, A. C. A., Fleck, J. D., Gosmann, G., & Fett-Neto. (2011). Immunoadjuvant and anti-inflammatory plant saponins: characteristics and biotechnological approaches towards sustainable production. *Mini-Reviews in Medicinal Chemistry*, 11(10): 857-880. <https://doi.org/10.2174/138955711796575470>
- [7] Wang, A. R., Zhou, H., Jang, Z. H., Wong, Y. F., & Lu, L. (2008). In vivo anti-inflammatory and analgesic activities of a purified saponin fraction derived from the root of *Ilex pubescens*. *Pharmaceutical Society of Japan*, 31(4): 643-650. <http://dx.doi.org/10.1248/bpb.31.643>
- [8] Wahdaniah., Azanil, A. S., & Kamilla, L. (2023). Uji aktivitas antiinflamasi ekstrak etanol biji nangka (*Artocarpus heterophyllum* Lam.) terhadap stabilisasi membran sel darah merah. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 7(1): 102-106. <http://dx.doi.org/10.30602/jlk.v7i1.1254>
- [9] Fitriyani, A., Winarti, L., Muslichah, S., & Nuri. (2011). Uji antiinflamasi ekstrak metanol daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) pada tikus putih. *Majalah Obat Tradisional*, 16(1): 34-42
- [10] Bharadwaj, M., Mondal, B. C., & Lata, M. (2021). Scope of utilization of tannin & saponin to improve animal performance. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 9(1): 2168-2179.
- [11] Astika, R.Y., Sani, F., & Elisma. (2022). Uji aktivitas antiinflamasi ekstrak etanol daun kayu manis (*Cinnamomum burmanni*) pada mencit putih jantan. *Jurnal Ilmiah Manuntung: Sains Farmasi dan Kesehatan*, 8(1). <https://doi.org/10.51352/jim.v8i1.465>

- [12] Baharara, J., Amini, E., & Salek, F. (2020). Anti-inflammatory properties of saponin fraction from (spiny brittle star) ophiocoma erinaceus (müller and troschel, 1842). *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 19(2): 638-652. <https://doi.org/10.22092/IJFS.2019.118961.0>
- [13] Amnay, A., Ouriagli, T., Raoui, S. M., Errachidi, F., Chahdi, F. O., Bennani, B., Rodi, Y. K., & Chabir, R. (2023). Antioxidant and anti-inflammatory activities of saponins extracted from marrubium vulgare l. collected in fez-meknes region in morocco. *Tropical Journal of Natural Product Research (TJNPR)*, 7(8): 3613-3619. <https://www.doi.org/10.26538/tjnpr/v7i8.6>
- [14] Akihisa, T., Abe, M., Manosroi, J., & Manosrooi, A. (2018). Triterpenoid saponins of sapotaceae plants and their bioactivities. *Chiang Mai J*, 45(7): 2534-2553. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2022.113345>
- [15] Sharma, K., Kaur, R., Kumar, S., Saini, R. K., Sharma, S., Pawde, S. V., Kumar, V. (2023). Saponins: a concise review on food-related aspects, applications, and health implications. *Food Chemistry* <https://doi.org/10.1016/j.focha.2023.100191>
- [16] Yulia, R., Chatri, M., Advinda, L., & Handayani, D. (2023). Saponins compounds as antifungal against plant pathogens. *Jurnal Serambi Biologi*, 8(2): 162-169. <https://doi.org/10.24036/srmb.v8i2.197>
- [17] Onggeteua, F. M., Sangi, M. S., & Wuntu, A. D. (2020). Aktivitas antiinflamasi ekstrak air tepung pelepah aren (arenga pinnata). *Chem. Prog*, 13(1): 63-67.
- [18] Suproborini, A., Laksana, M. S. D., Murtadho, M. F., & Martiningsih, S. H. (2024). Keanekaragaman tanaman obat pekarangan warga desa sidorejo kecamatan wungu kabupaten madiun. *Journal of Pharmaceutical Science and Medical Research*, 7 (1): 19-29.
- [19] Bouzier, A., Rojas, J., Ibinga, S. K. K., Lamarti, A., Martin, P., & Morillo, M. (2023). The Impact of Saponins on Health-Review. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 13(4): 1-23. <https://doi.org/10.33263/BRIAC134.362>
- [20] Gaikwad, R. D., Ahmed, M. L., Khalid, M. S., & Swamy, P. (2009). Anti-inflammatory activity of madhuca longifolia seed saponin mixture. *Pharmaceutical Biology*, 47(7): 592-597. <https://doi.org/10.1080/13880200902902513>
- [21] Meilina, R., Maghlisa, U. I., & Dhirah, U. H. (2022). Antiinflamasi ekstrak etanol bunga kenop (gomphrena globosa L.) pada tikus (rattus novergicus). *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 8(2): 648-657.
- [22] Nalbantsoy, A., Nesil, T., Dilsiz, O. Y., Aksu, G., Khan, S., Bedir, E. (2011). Evaluation of the immunomodulatory properties in mice and in vitro anti-inflammatory activity of cycloartane type saponins from Astragalus species. *Journal of Ethnopharmacology*, 139(1): 574-581.
- [23] Dat, L. D., Thao, N. P., Luyen, B. T. T., Tai, B. H., Woo, M. H., Manzoor, Z., Ali, I., Koh, Y. S., & Kim, Y. H. (2017). A new saponin from Acanthopanax koreanum with anti-inflammatory activity. *Arch*. <https://doi.org/10.1007/s12272-016-0879-5>
- [24] Arifah, R.N., Idiawati, N., & Wibowo, M. A. (2017). Uji aktivitas antiinflamasi ekstrak kasar buah asam paya (eleiodoxa conferta (griff) buret) secara in-vitro dengan metode stabilisasi membran hrbc (human red blood cell). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 6(1): 21-24.
- [25] Yashinta, A. A., & Makkiyah, F. A. (2024). Aktivitas antioksidan dan antiinflamasi pada daun ungu (graptophyllum pictum). *Jurnal Sosial dan Humaniora*, 8(1): 177-187. <https://doi.org/10.37817/ikraith-humaniora.v8i1.3403>