



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research
Volume 3 Nomor 2 Tahun 2023 Page 10168-10183
E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246
Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Aktivitas Triterpenoid Sebagai Senyawa Antikanker

Himyatul Hidayah^{1✉}, Frida Fatmawati², Jihan Khairunnisa³, Meika Hestina Putri⁴

Fakultas Farmasi, Universitas Buana Perjuangan Karawang

Email: himyatul.hidayah@ubpkarawang.ac.id^{1✉}

Abstrak

Triterpenoid adalah metabolit sekunder turunan terpenoid yang memiliki kerangka karbon yang berasal dari enam unit isoprena (2-metilbut-1,3-diena), yaitu kerangka karbon yang dibentuk oleh enam unit C₅, dan berasal dari hidrokarbon asiklik C₃₀, yaitu skualena. Senyawa ini bersifat siklik atau asiklik dan sering mengandung gugus alkohol, aldehida atau asam karboksilat. Senyawa golongan triterpenoid memiliki aktivitas farmakologis yang signifikan, seperti antivirus, antibakteri, efek anti-inflamasi, yang bertindak sebagai penghambat sintesis kolesterol dan sebagai agen antikanker. Kanker adalah penyakit yang disebabkan oleh sel-sel abnormal pada jaringan tubuh yang tumbuh dan berkembang secara cepat dan tanpa kendali. Secara historis, kanker telah diobati dengan pembedahan, terapi radiasi, kemoterapi, dan imunoterapi. Pada penulisan artikel ini menggunakan metode *literatur review article* (LRA). Dengan sumber pengumpulan data atau pustaka dilakukan melalui pencarian database jurnal elektronik (*e-journal*) pada mesin pencarian google scholar dengan topik aktivitas triterphenoid sebagai senyawa anti kanker yang di terbitkan pada tahun 2014 sampai dengan 2023 dan jumlah artikel yang digunakan sebanyak 30 artikel yang diterbitkan selama 10 tahun terakhir.

Kata Kunci: *Triterpenoid, antikanker*

Abstract

Triterpenoids are terpenoid-derived secondary metabolites that have a carbon skeleton derived from six isoprene units (2-methylbut-1,3-diene), namely a carbon skeleton formed by six C5 units, and derived from a C30 acyclic hydrocarbon, namely squalene. These compounds are cyclic or acyclic and often contain alcohol, aldehyde or carboxylic acid groups. Compounds of the triterpenoid class have significant pharmacological activities, such as antiviral, antibacterial, anti-inflammatory effects, which act as cholesterol synthesis inhibitors and as anticancer agents. Cancer is a disease caused by abnormal cells in body tissues that grow and develop rapidly and without control. Historically, cancer has been treated with surgery, radiation therapy, chemotherapy, and immunotherapy. In writing this article using the literature review article (LRA) method. With the source of data collection or literature carried out through searching the electronic journal database (e-journal) on the Google Scholar search engine with the topic of triterphenoid activity as an anti-cancer compound published in 2014 to 2023 and the number of articles used was 30 articles published during last 10 years.

Keyword : *Triterpenoids, anticancer*

PENDAHULUAN

Triterpenoid merupakan kerangka karbon yang berasal dari enam satuan isoprene (2-metilbuta-1,3-diene) satuan C5 dan diturunkan dari hidrokarbon C30 asiklik, yakni skualena. Senyawa golongan triterpenoid menunjukkan aktivitas farmakologi yang signifikan, seperti antiviral, antibakteri, antiinflamasi yang sebagai inhibisi sintesis kolesterol dan sebagai antikanker (Balafif *et al.*, 2013).

Kanker merupakan suatu penyakit yang diakibatkan karena pertumbuhan yang tidak normal sel jaringan tubuh yang akan menjadi sel kanker. Penyakit kanker sampai saat ini masih merupakan salah satu penyakit yang menjadi problem dunia. Kanker menyebabkan kematian yang cukup besar, pada tahun 2018 tercatat 17 juta kasus kanker yang menyebabkan 9,5 juta kematian penduduk dunia disebabkan karena penyakit kanker (American Cancer Society, 2019).

Faktor risiko yang berperan dalam penyakit ini yaitu kelebihan berat badan, tidak suka makan dengan kandungan serat yang tinggi, aktivitas tubuh yang kurang, mengkonsumsi rokok dan alkohol berlebih. Keterbatasan dalam pengobatan kemoterapi yaitu efek samping obat, kejadian resistensi, dan efek utama yang belum memungkinkan. Kemoterapi dilakukan dengan tujuan untuk menghambat sel kanker, menekan perumbuhan sel protoonkogen menjadi onkogen sehingga mengurangi terjadinya proses pembentukan sel kanker (karsinogenesis) (Kemenkes, 2015).

Kanker terjadi pada pertumbuhan sel-sel normal melalui proses kesalahan yang berubah menjadi sel-sel ganas yang berpoliferasi dengan cepat. Kanker bisa terjadi pada semua jaringan termasuk pada jaringan darah. Sel-sel jaringan darah akan mengalami pembelahan secara terus menerus yang akan mengalami pertumbuhan yang meningkat. Sel-sel darah yang sering membelah akan berakibat pada semakin besarnya kondisi tidak normal (Sundaryono, 2013).

METODE PENELITIAN

Pada penulisan artikel ini menggunakan metode *literatur review article* (LRA). Dengan sumber pengumpulan data atau pustaka dilakukan melalui pencarian database jurnal elektronik (*e - journal*) pada mesin pencarian *google scholar* dengan topik aktivitas triterphenoid sebagai senyawa anti kanker yang di terbitkan pada tahun 2014 sampai dengan 2023 dan jumlah artikel yang digunakan sebanyak 30 artikel yang diterbitkan selama 10 tahun terakhir. Analisa dilakukan dengan cara menggabungkan data yang memenuhi persyaratan dan difilter berdasarkan kesesuaian dengan judul artikel sehingga di dapatkan artikel yang relevan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun daftar penelitian terdahulu mengenai aktivitas triterpenoid sebagai antikanker yang telah di review oleh penulis, sebagai berikut:

NO	NAMA PENELITI	METODE PENELITIAN	HASIL PENELITIAN
1.	Arianta, I. P. A., Fatimawali, F., & Datu, O. (2022). "Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Bunga Kamboja Kuning (<i>Plumeria alba</i> L.) dengan Menggunakan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)." https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/pharmacoin/article/view/41287	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji kualitatif fitokimia	Ekstrak etanol bunga kamboja kuning (<i>Plumeria alba</i> L.) mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, triterpenoid, flavonoid, tanin, dan saponin yang berpotensi sebagai senyawa kandidat anti- kanker.

2.	<p>Bafadal, M., Mutiara, WO, Malaka, MH, Fristiohady, A., Yodha, AW, Sadarun, B., & Sahidin, S. (2021). "Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanol Petrosia Sp. In Vitro Melawan Sel Kanker Hela." http://journal.unimma.ac.id/index.php/pharmacy/article/view/6121</p>	<p>Penelitian menggunakan metode PrestoBlue Cell Viability Reagent untuk mengukur viabilitas sel dan menentukan nilai IC50. Pada sel kanker serviks HeLa menggunakan uji sitotoksisitas in vitro.</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol Petrosia sp. memiliki potensi sitotoksik terhadap sel kanker serviks HeLa. Nilai IC50 ekstrak didapatkan sebesar 97,20 µg/mL, menunjukkan bahwa pada konsentrasi pada ekstrak</p>
3.	<p>Diachanty, S., & Nurjanah, A. A. (2017). "Aktivitas antioksidan berbagai jenis rumput laut cokelat dari perairan Kepulauan Seribu. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia" https://core.ac.uk/download/pdf/230319745.pdf</p>	<p>Metode penelitian yang digunakan adalah metode analisis proksimat, komposisi mineral, logam berat, ekstraksi, fitokimia, total fenol dan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH, FRAP dan CUPRAC</p>	<p>Beberapa jenis rumput laut yang diteliti memiliki kandungan senyawa aktif seperti triterpenoid dan steroid yang memiliki potensi sebagai sumber anti-kanker.</p>
4.	<p>Dwitiyanti, D. (2015). "Daun Jambu Biji (<i>Psidium guajava L.</i>) sebagai Antikanker Payudara. <i>Pharmaceutical Sciences and Research</i>, 2(2), 3". https://scholarhub.ui.ac.id/psr</p>	<p>Penelitian ini menggunakan metode in vitro untuk menyelidiki sitotoksisitas ekstrak daun jambu biji pada sel kanker payudara T47D.</p>	<p>Melibatkan skrining fitokimia ekstrak, perhitungan kepadatan sel, dan uji sitotoksisitas menggunakan jumlah sel yang layak dan analisis probit untuk menentukan nilai LC50.</p>

5.	<p>Fristiohady, A., & Haruna, L. A. (2020). "Review jurnal: potensi spons laut sebagai anti kanker payudara"</p> <p>http://jurnal-pharmaconmw.com/jmpi/index.php/jmpi/article/view/56</p>	<p>Data yang digunakan dalam kajian ini menggunakan metode studi literatur, baik dari sumber primer maupun sekunder.</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa tertentu yang diisolasi dari spons laut memiliki potensi aktivitas sitotoksik terhadap sel kanker payudara.</p>
6.	<p>Hanifah, L., & Sa'diyah, K. (2020). "Aktivitas Antikanker Ekstrak Daun Kesambi (<i>Scheichera oleosa</i>) Terhadap Sel Hepar Baby Tikus (<i>Rattus norvegicus</i>) yang Diinduksi (7,12-Dimethylbenz(α)antra sena) (DMBA) secara in vitro"</p> <p>http://semnas.radenfatah.ac.id/index.php/semnasfst/article/view/149/132</p>	<p>Metode penelitian yang digunakan adalah metode in vitro</p>	<p>Ekstrak daun kesambi memiliki potensi sebagai antikanker karena mengandung triterpenoid. Triterpenoid ini diduga mampu berikatan dengan molekul nonpolar pada membran sel dan menyebabkan apoptosis pada sel kanker.</p>
7.	<p>Haryanti, S., & Widiyastuti, Y. (2017). "Aktivitas sitotoksik pada sel MCF-7 dari tumbuhan Indonesia untuk pengobatan tradisional kanker payudara. National Institute of Health Research and Development,</p>	<p>Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji sitotoksitas in vitro ekstrak tumbuhan pada sel MCF-7.</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak air bagian tumbuhan terpilih memiliki aktivitas sitotoksik terhadap sel MCF-7. Ekstrak paling kuat berasal dari umbi akar <i>Gerrardanthus macrorhizus</i>, yang menginduksi apoptosis</p>

	<p>Indonesian Ministry of Health”</p> <p>https://www.researchgate.net/profile/Yuli-Widiyastuti/publication/323555429_Aktivitas_Sitotoksik_pada_Sel_MCF7_dari_Tumbuhan_Indonesia_untuk_Pengobatan_Tradisional_Kanker_Payudara/links/5ce259da92851c4eabafa578/Aktivitas-Sitotoksik-pada-Sel-MCF-7-dari-Tumbuhan-Indonesia-untuk-Pengobatan-Tradisional-Kanker-Payudara.pdf</p>		<p>dan menghambat migrasi sel. Studi tersebut menunjukkan bahwa ekstrak tersebut berpotensi sebagai agen kemopreventif untuk kanker payudara.</p>
8.	<p>Hidayah, N., & Sari, R. (2021). “Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanol Kulit Buah Duku (<i>Lansium domesticum</i> Corr.) dan Fraksi fraksinya dengan Metode <i>Brine Shrimp Lethality test</i> (BSLT)”</p> <p>https://jurnal.usk.ac.id/bioleuser/article/view/25765</p>	<p>Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental</p>	<p>Duku (<i>Lansium domesticum</i>) memiliki senyawa biokatif yang dapat dikembangkan menjadi bahan dasar antikanker.</p>
9.	<p>Makmun A. (2020). “Beberapa Khasiat Buah Tin (<i>Ficus Carica</i>) Dari Antikonvulsan, Anti Alergik, Anti Inflamasi, Antihiperqlikemik, Antitumor, Anti Kanker Hingga Terapi Hati”</p> <p>https://www.jku.unram.ac.id/index.php/jk/article/view/409</p>	<p>Penelitian ini menggunakan metode meta analisis kuantitatif. Sumber data penelitian ini berasal dari literatur yang diperoleh melalui internet berupa hasil penelitian dari jurnal internasional</p>	<p>Berdasarkan hasil penelitian ditemukan banyaknya manfaat buah tin untuk kesehatan tubuh yaitu antikonvulsan, antialergi, antiinflamasi, antihiperqlikemi, antikanker dan sebagai hepatoprotektor</p>

10.	Muawanah, A., & Wardhani, P. (2014). "Aktivitas Antikanker dan Antioksidan Madu di Pasaran Loka Indonesia" https://jurnal.ipb.ac.id/index.php/JIPI/article/view/9147	Metode yang digunakan adalah metode in vitro, DPPH dan BSLT, untuk menguji aktivitas antioksidan dan antikanker.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua sampel memiliki aktivitas antioksidan, dengan aktivitas tertinggi terdapat pada sampel
11.	Nola, F., Putri, G. K., Malik, L. H., & Andriani, N. (2021). "Isolasi senyawa metabolit sekunder steroid dan terpenoid dari 5 tanaman" https://jurnal.syntax-idea.co.id/index.php/syntax-idea/article/view/1307 .	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi literatur	Aktivitas tumbuhan obat dapat mengumpulkan dan menganalisis isolasi senyawa metabolit sekunder steroid, terpenoid dan triterpenoid dari beberapa jenis tanaman
12.	Noviardi, H., Yuningtyas, S., & Suwarni, D. (2019). "Sitotoksitas Kombinasi Ekstrak Daun Petai Cina Dan Kulit Jengkol Terhadap Sel Kanker Payudara Dan Serviks (<i>Cytotoxicity of Petai Cina Leaves and Jengkol Pods Combinations Against Breast Cancer Cells and Cervix</i>)" http://bpkimi1.kemenerin.go.id/biopropaja/article/view/5329	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode maserasi, metode toksisitas	Tanaman petai cina dan jengkol mengandung senyawa triterpenoid yang berpotensi menghambat sel kanker. senyawa hasil isolasi dari daun <i>Tithonia diversifolia</i> yang merupakan senyawa triterpenoid memiliki sitotoksitas terhadap sel kanker.
13.	Nurazizah, A., Hazar,	Metode yang	Tumbuhan <i>Pilea</i>

	<p>S., & Fitrianiingsih, S. P. (2020). "Potensi Antikanker Tumbuhan Marga <i>Pilea (Urticaceae)</i>" https://karyailmiah.unisba.ac.id/index.php/farmasi/article/view/23784/0</p>	<p>digunakan dalam penelitian ini adalah metodestudi literatur</p>	<p>mongolica memiliki kandungan triterpenoid yang berperan dalam aktivitas antikankernya</p>
14.	<p>Nurlelasari, N., Widyana, A., Julaeha, E., Hardianto, A., Huspa, D. H. P., Maharani, R. & Supratman,U. (2023) "Studi in silico Aktivitas senyawa steroid terhadap antikanker payudara menggunakan estrogen alfa" (ER-α)" https://jurnal.uns.ac.id/alchemy/article/view/62384</p>	<p>Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode in silico yang dapat digunakan untuk penghambatan suatu senyawa bahan alam terhadap protein target</p>	<p>Aktivitas senyawa-senyawa steroid ditapis dengan metode penambatan molekul. Penambatan molekul telah dilakukan untuk mempelajari potensi penghambatan senyawa 1 dan 2 terhadap ER-α, yang berperan dalam perkembangan sel kanker payudara</p>
15.	<p>Nurmaulawati Rina, (2021). "Uji aktivitas antikanker payudara tanaman ranti (<i>solanum nigrum linn.</i>) secara in vitro dan in vivo" https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/pm/article/view/36759.</p>	<p>Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kajian literatur dan metode prisma dengan tahapan penentuan topik</p>	<p>Aktivitas antikanker payudara (<i>Solanum nigrum L.</i>) terhadap kanker payudara baik in vitro maupun in vivo.</p>

16.	<p>Pahlani, E., Sukmayadi, A. E., & Dewi, S. (2020)</p> <p>"Tumbuhan dengan aktivitas antikanker darah pada sel leukemia"</p> <p>http://jurnal.poltekestniau.ac.id/jka/article/view/117.</p>	<p>Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode maserasi dan soklet</p>	<p>Aktivitas antikanker dari tumbuhan obat yang dijadikan sebagai pengobatan anti kanker darah pada sel leukemia</p>
17.	<p>Pramushinta, I. A. K., & Ajiningrum, P. S. (2017).</p> <p>"Uji Aktivitas Sel Kanker dengan menggunakan senyawa Flavonoid dari Lengkuas (<i>Alpinia Galanga</i>)"</p> <p>https://jurnal.unpasby.ac.id/index.php/stigma/article/view/1036</p>	<p>Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Skrining senyawa flavonoid menggunakan uji Bate Smith & Mertcalf dan uji Willstater sianidin.</p>	<p>Analisis ekstrak senyawa rimpang lengkuas dengan menghasilkan ekstrak yang lebih jernih dan baik. lengkuas tergolong salah satu ekstrak yang sangat aktif dalam menghambat pertumbuhan sel kanker leukemia</p>
18.	<p>Putram, N. M., Setyaningsih, I., Tarman, K., & Nursid, M. (2017).</p> <p>"Aktivitas antikanker dari fraksi aktif teripang"</p> <p>http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1324615&val=233&title=Anticancer%20Activity%20from%20Active%20Fraction%20of%20Sea%20Cucumber</p>	<p>Metode penelitian yang digunakan adalah metode Ekstraksi, Analisis fitokimia, Analisis statistik, Uji sitotoksitas</p>	<p>Teripang <i>Holothuria atra</i> memiliki potensi sebagai agen antikanker karena mengandung senyawa aktif seperti triterpenoid, steroid, saponin, alkaloid, flavonoid, dan fenol.</p>
19.	<p>Putri, M. C. V. (2021).</p> <p>"Literature review: aktivitas antikanker payudara bawang dayak (<i>Eleutherine</i></p>	<p>Metode analisis deskriptif untuk menganalisis hasil penelitian yang memenuhi kriteria</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan aktif yang terlarut dalam ekstrak umbi bawang dayak berpotensi</p>

	<i>bulbosa (Mill.) Urb.)</i> . http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/89952	inklusi dan eksklusi, Metode MTT assay	sebagai antikanker
20.	Radam, R. R., & Purnamasari, E. (2016). "Uji fitokimia senyawa kimia aktif akar nipah (<i>Nyfa fruticans WURMB</i>) sebagai tumbuhan obat di Kalimantan Selatan" https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/jht/article/view/2879/0	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji kualitatif fitokimia	Akar Nipah Senyawa kimia aktif yang terkandung dalam akar Nipah ini meliputi senyawa Alkaloid, Steroid, Triterpenoid, Flavonoid, dan Tanin.
21.	Rahmah, W. (2021). "Potensi tanaman Mangrove sebagai agenantikanker" https://ejournal.stifar-riau.ac.id/index.php/jpfi/article/view/1168 .	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah yaitu study literature	Aktivitas antikanker senyawa pada tanaman mangrove dapat meredam efek radikal bebas
22.	Rahmawati, A. M., Anam, K., & Sasikirana, W. (2023). "Potensi Daun Pepaya (<i>Carica papaya L.</i>) sebagai Antikanker" https://ejournal.stifar-riau.ac.id/index.php/jpfi/article/view/1168 .	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi review artikel	Aktivitas antikanker dari daun pepaya memiliki aktivitas pada induksi apoptosis terhadap sel kanker darah
23.	Rohmah, J., Rini, C. S., & Wulandari, F. E. (2019). "Uji Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Selada Merah (<i>Lactuca sativa var.</i>	Metode penelitian yang digunakan adalah metode <i>Brine Shrimp Lethality Test</i> (BSLT)	Aktivitas antikanker dari ekstrak selada merah (<i>Lactuca sativa var. Crispa</i>) yang diuji menggunakan metode <i>Brine Shrimp Lethality Test</i> (BSLT). Hasil uji

	<p><i>Crispa</i>) Pada Berbagai Pelarut Ekstraksi Dengan Metode BSLT (<i>Brine Shrimp Lethality Test</i>)"</p> <p>http://eprints.umsida.ac.id/10861/</p>		<p>toksisitas metode ini terbukti memiliki korelasi dengan daya sitotoksik senyawa antikanker</p>
24.	<p>Sirait, P. S., Setyaningsih, I., & Tarman, K. (2019). "Aktivitas antikanker ekstrak Spirulina yang dikultur pada media walne dan media organik"</p> <p>https://www.researchgate.net/profile/Kustiariyah-Tarman/publication/332838328_Anticancer_Activity_of_Spirulina_Cultivated_in_Walne_and_Organic_Media/links/5d499a69a6fdec370a80c0c6/Anticancer-Activity-of-Spirulina-Cultivated-in-Walne-and-Organic-Media.pdf</p>	<p>Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan uji toksisitas secara in vitro</p>	<p>Aktivitas antikanker dari ekstrak spirulina hasil kultur walne dan organik tidak bersifat toksik terhadap sel normal payudara tetapi memiliki aktivitas sitotoksik pada sel kanker payudara dengan selektivitas yang tinggi.</p>
25.	<p>Situmeang, B., Suparman, A. R., Kadarusman, M., Parumbak, S., & Herlina, T. (2018). "Isolasi senyawa triterpenoid dari ekstrak etil asetat pirdot (<i>Saurauia vulcani.Kurth</i>)"</p> <p>https://www.academia.edu/download/69445698/pdf.pdf</p>	<p>Metode penelitian yang digunakan adalah metode maserasi, kromatografi kolom, kromatografi lapis tipis dan diuji dengan kualitatif secara fitokimia</p>	<p>Aktivitas dari senyawa triterpenoid pada ekstrak etil asetat ini terdapat triterpenoid pentasiklik asam oleanolat yang pertama kali diisolasi dari tumbuhan pirdot (<i>Saurauia vulcani, Kurth</i>).</p>
26.	<p>Swantara, I. M. D., Rita, W. S., &</p>	<p>Metode yang digunakan dalam</p>	<p>Aktivitas antikanker pada isolat yang</p>

	<p>Hernindya, A. (2017). "Identifikasi isolat antikanker spons <i>hyrtios erecta</i>"</p> <p>http://indonesianjournalofcancer.or.id/e-journal/index.php/ijoc/article/view/456</p>	<p>penelitian ini adalah metode yang digunakan untuk skrining awal terhadap senyawa aktif antikanker</p>	<p>bersifat antikanker pada spons <i>H. Erecta</i> ini yang dapat mengindikasikan senyawa yang bersifat antikanker dalam spons <i>H. erecta</i></p>
27.	<p>Tambunan, G. U. F., Nurlelari, N., & Gaffar, S. (2021). "Senyawa Golongan Limonoid dari Tanaman Genus <i>Chisocheton</i> dan Aktivitas Antikankernya"</p> <p>https://jurnal.uns.ac.id/alchemy/article/view/41279</p>	<p>Metode penelitian yang digunakan adalah metode uji sitotoksik secara in vitro</p>	<p>Aktivitas antikanker dari senyawa triterpenoid, khususnya senyawa limonoid yang terkandung dalam tanaman genus <i>Chisocheton</i>. Beberapa senyawa triterpenoid</p>
28.	<p>Ulfa, A. M. A. (2021). "Aktivitas antikanker tanaman bunga matahari (<i>helianthus annus l</i>) terhadap berbagai kultur sel kanker"</p> <p>https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/pmi/article/view/37480</p>	<p>Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan uji sitotoksik secara in vitro</p>	<p>Aktivitas antikanker pada tanaman bunga matahari <i>Helianthus annus L.</i> memiliki aktivitas sitotoksik pada kultur sel kanker</p>
29.	<p>Widyanto, R. M., Putri, J. A., Rahmi, Y., Proborini, W. D., & Utomo, B. (2020). "Aktivitas Antioksidan dan Sitotoksitas in vitro Ekstrak Metanol</p>	<p>Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah <i>True Experimental Laboratory</i> secara In Vitro. Penelitian ini</p>	<p>hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol buah nanas memiliki aktivitas antioksidan yang sangat lemah dengan nilai IC50 sebesar 1549.88 µg/ml.</p>

	Buah Nanas (<i>Ananas comosus</i>) pada Sel Kanker Payudara T-47D" https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/699	terdiri dari dua pengujian yaitu pengujian aktivitas antioksidan dan pengujian sitotoksitas.	hasil uji sitotoksitas menunjukkan bahwa ekstrak metanol buah nanas memiliki potensi sebagai agen antikanker pada sel kanker payudara
30.	Zafrial, R. M., & Amalia, R. (2018). "Artikel tinjauan: anti kanker dari tanaman herbal. <i>Farmaka</i> , 16(1), 15-23". https://vlm.ub.ac.id/pluginfile.php/44387/mod_forum/attachment/54043/Jurnal%20toksiko.pdf	Dalam penelitian ini lebih bersifat informatif dan bukan hasil dari penelitian yang dilakukan dengan metode tertentu.	Dengan berkembang pesatnya penelitian-penelitian mengenai obat baru, tanaman herbal dapat digunakan sebagai salah satu pilihan dalam pengobatan kanker.

SIMPULAN

Hasil dari beberapa pencarian literatur ini dapat disimpulkan bahwa aktivitas triterpenoid terhadap senyawa antikanker ini memiliki mekanisme terhadap terpenoid sebagai antibakteri yang dapat bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri dapat membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan kerusakan porin. Pada senyawa yang terkandung dari golongan triterpenoid itu sendiri memiliki aktivitas secara farmakologis secara signifikan, seperti antioksidan, antivirus, antibakteri, antiinflamasi, penghambat sintesis kolesterol dan agen antikanker.

DAFTAR PUSTAKA

- Arianta, I. P. A., Fatimawali, F., & Datu, O. (2022). Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Bunga Kamboja Kuning (*Plumeria alba L.*) dengan Menggunakan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Pharmacon*, 11(4).
- Bafadal, M., Mutiara, WO, Malaka, MH, Fristiohady, A., Yodha, AW, Sadarun, B., & Sahidin, S. (2021). Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanol Petrosia Sp. In Vitro Melawan Sel Kanker Hela. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, 7 (3), 282-288.

- Diachanty, S., & Nurjanah, A. A. (2017). Aktivitas antioksidan berbagai jenis rumput laut cokelat dari perairan Kepulauan Seribu. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(2), 305-318.
- Dwityanti, D. (2015). "Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) sebagai Antikanker Payudara. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 2(2), 3".
- Fristiohady, A., & Haruna, L. A. (2020). "Review jurnal: potensi spons laut sebagai anti kanker payudara. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 6(01), 30-52".
- Hanifah, L., & Sa'diyah, K. (2020). Aktivitas Antikanker Ekstrak Daun Kesambi (*Scheichera oleosa*) Terhadap Sel Hepar Baby Tikus (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi (7, 12-Dimethylbenz (α) antrasena) (DMBA) secara in vitro. In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan* (Vol. 3, pp. 571-588).
- Haryanti, S., & Widiyastuti, Y. (2017). "Aktivitas sitotoksik pada sel MCF-7 dari tumbuhan Indonesia untuk pengobatan tradisional kanker payudara. National Institute of Health Research and Development, Indonesian Ministry of Health"
- Hidayah, N., & Sari, R. (2021). Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanol Kulit Buah Duku (*Lansium domesticum* Corr.) dan Fraksi-fraksinya dengan Metode Brine Shrimp Lethality test (BSLT). *Jurnal Bioleuser*, 5(2).
- Makmun, A. (2020). Beberapa Khasiat Buah Tin (*Ficus Carica*) Dari Antikonvulsan, Anti Alergik, Anti Inflamasi, Antihiperlipidemia, Antitumor, Anti Kanker Hingga Terapi Hati. *Jurnal Kedokteran*, 9(3), 184-201.
- Muawanah, A., & Wardhani, P. (2014). "Aktivitas Antikanker dan Antioksidan Madu di Pasaran Lokal Indonesia. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 19(3), 136-144".
- Noviardi, H., Yuningtyas, S., & Suwarni, D. (2019). Sitotoksitas Kombinasi Ekstrak Daun Petai Cina Dan Kulit Jengkol Terhadap Sel Kanker Payudara Dan Serviks (*Cytotoxicity of Petai Cina Leaves and Jengkol Pods Combinations Against Breast Cancer Cells and Cervix*). *Biopropal Industri*, 10(2), 109-117.
- Nurazizah, A., Hazar, S., & Fitriyaningsih, S. P. (2020). Potensi Antikanker Tumbuhan Marga Pilea (*Urticaceae*). *Prosiding Farmasi*, 6(2), 725-733.
- Nurlelarsari, N., Widyana, A., Julaeha, E., Hardianto, A., Huspa, D. H. P., Maharani, R., & Supratman, U. (2023). Studi In Silico Aktivitas Senyawa Steroid Terhadap Antikanker Payudara Menggunakan Estrogen Alfa (ER- α). *Alchemy Jurnal Penelitian Kimia*, 19(1), 44-52.

- Nurmaulawati, R. (2021). Kajian Literatur Uji Aktivitas Antikanker Payudara Tanaman Ranti (*Solanum nigrum* Linn.) Secara in vitro dan in vivo. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 4(2), 44-53.
- Nola, F., Putri, G. K., Malik, L. H., & Andriani, N. (2021). Isolasi senyawa metabolit sekunder steroid dan terpenoid dari 5 tanaman. *Syntax Idea*, 3(7), 1612-1619.
- Pahlani, E., Sukmayadi, A. E., & Dewi, S. (2021). Tumbuhan Dengan Aktivitas Antikanker Darah Pada Sel Leukemia. *Jurnal Ilmiah JKA (Jurnal Kesehatan Aeromedika)*, 7(1), 9-21.
- Pramushinta, I. A. K., & Ajiningrum, P. S. (2017). "Uji Aktivitas Sel Kanker dengan menggunakan senyawa Flavonoid dari Lengkuas (*Alpinia Galanga*). *Stigma: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unipa*, 10(02)".
- Putram, N. M., Setyaningsih, I., Tarman, K., & Nursid, M. (2017). Aktivitas antikanker dari fraksi aktif teripang. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(1), 53-62.
- Putri, M. C. V. (2021). "Literature review: aktivitas antikanker payudara bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.)".
- Radam, R. R., & Purnamasari, E. (2016). Uji fitokimia senyawa kimia aktif akar nipah (*Nyfa Fruticans Wurmb*) sebagai tumbuhan obat di Kalimantan Selatan. *Jurnal Hutan Tropis*, 4(1), 28-34.
- Rohmah, J., Rini, C. S., & Wulandari, F. E. (2019). Uji Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Selada Merah (*Lactuca sativa* var. *Crispa*) Pada Berbagai Pelarut Ekstraksi Dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). *Jurnal Kimia Riset*, 4(1), 18-32.
- Rahmah, W. (2021). Potensi Tanaman Mangrove Sebagai Agen Antikanker: Literature Review. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 10(1), 12-16.
- Rahmawati, A. M., Anam, K., & Sasikirana, W. (2023). Review Artikel: Potensi Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) sebagai Antikanker. *Generics: Journal of Research in Pharmacy*, 3(1), 27-35.
- Sirait, P. S., Setyaningsih, I., & Tarman, K. (2019). Aktivitas antikanker ekstrak Spirulina yang dikultur pada media walne dan media organik. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(1), 50-59.
- Situmeang, B., Suparman, A. R., Kadarusman, M., Parumbak, S., & Herlina, T. (2018). Isolasi Senyawa Triterpenoid dari Ekstrak Etil Asetat Pirdot (*Saurauia vulcani* Kurth) Isolation of Triterpenoid Compound from Ethyl Acetate Extract of Pirdot. *J. Kim. Val.*, 4(2), 93-97.
- Swantara, I. M. D., Rita, W. S., & Hernindya, A. (2017). Identifikasi Isolat Antikanker Spons Hyrtios Erecta. *Indonesian Journal of Cancer*, 10(4), 123-129.

- Tambunan, G. U. F., Nurlelasari, N., & Gaffar, S. (2021). Senyawa Golongan Limonoid dari Tanaman Genus *Chisocheton* dan Aktivitas Antikankernya. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 17(1), 10-26.
- Ulfa, A. M. A. (2021). Kajian Literatur Aktivitas Antikanker Tanaman Bunga Matahari (*Helianthus Annus L*) Terhadap Berbagai Kultur Sel Kanker. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 4(2), 73-82.
- Widyanto, R. M., Putri, J. A., Rahmi, Y., Proborini, W. D., & Utomo, B. (2020). "Aktivitas Antioksidan dan Sitotoksitas in vitro Ekstrak Metanol Buah Nanas (*Ananas comosus*) pada Sel Kanker Payudara T-47D. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 8(2), 95-103".
- Zafrial, R. M., & Amalia, R. (2018). "Artikel tinjauan: anti kanker dari tanaman herbal. *Farmaka*, 16(1), 15-23".