

Potensi Tanaman Ciplukan (*Physalis angulata* L.) Sebagai Agen Antikanker

Della Narulita

Universitas Udayana, Indonesia
Email: dellanarulita1@gmail.com

Abstrak

Kanker merupakan salah satu penyebab kematian utama di dunia, dengan jutaan kasus baru setiap tahunnya. Terapi konvensional seperti kemoterapi memiliki keterbatasan karena bersifat non-selektif dan dapat merusak sel normal, sehingga mendorong pencarian alternatif pengobatan yang lebih aman. Tanaman ciplukan (*Physalis angulata* L.), yang umum digunakan dalam pengobatan tradisional di Indonesia, menunjukkan potensi sebagai agen antikanker melalui kandungan metabolit sekundernya. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi antikanker ciplukan berdasarkan kandungan senyawa bioaktif dan mekanisme kerjanya melalui metode tinjauan pustaka sistematis (Systematic Literature Review/SLR). Artikel diperoleh dari basis data PubMed dan Google Scholar dengan fokus pada publikasi sepuluh tahun terakhir. Hasil kajian menunjukkan bahwa berbagai bagian tanaman—daun, akar, buah, dan batang—mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, fenolik, serta berbagai jenis physalin (B, D, F, V–IX) yang diekstraksi menggunakan pelarut etanol atau metanol. Senyawa-senyawa ini menunjukkan aktivitas sitotoksik terhadap lini sel kanker seperti Y79, HeLa, DLD-1, MCF-7, dan HGC-27. Di antara senyawa tersebut, physalin B terbukti memiliki efek apoptosis yang kuat melalui mekanisme gangguan mitokondria dan jalur sinyal p53. Temuan ini mendukung potensi *P. angulata* sebagai kandidat pengembangan obat antikanker alami. Penelitian lanjutan diperlukan untuk menguji mekanisme *in vivo*, standarisasi dosis, dan uji klinis untuk membuktikan efektivitas serta keamanannya.

Kata Kunci: Antikanker; ciplukan; physalin

Abstract

Cancer remains a leading cause of death worldwide, with millions affected annually. Conventional treatments such as chemotherapy are often limited by their non-selective toxicity, prompting the exploration of alternative therapies. Ciplukan (Physalis angulata L.), a tropical plant widely used in traditional Indonesian medicine, has demonstrated promising anticancer properties due to its diverse secondary metabolites. This study aims to review the potential of P. angulata as an anticancer agent by analyzing existing research on its bioactive compounds and mechanisms of action. Employing a Systematic Literature Review (SLR) method, this article synthesizes findings from scholarly databases including PubMed and Google Scholar, focusing on studies published within the last ten years. The analysis reveals that various plant parts—leaves, roots, fruits, and stems—contain active compounds such as flavonoids, physalins (B, D, F, V–IX), alkaloids, and phenolics, extracted using ethanol or methanol. These constituents have shown cytotoxic effects on cancer cell lines including Y79, HeLa, DLD-1, MCF-7, and HGC-27. Physalin B, in particular, exhibits strong apoptosis-inducing effects via mitochondrial disruption and p53 signaling pathways. The findings support the potential of P. angulata as a candidate for anticancer drug development. Future research should focus on in vivo mechanisms, dosage standardization, and clinical trials to validate therapeutic efficacy and safety.

Keywords: Anticancer; ciplukan; physaline

PENDAHULUAN

Kanker menjadi salah satu masalah kesehatan utama di dunia karena merupakan penyebab utama kematian. Kanker menyebabkan kematian yang cukup besar, dari 10 juta orang yang didiagnosis, hampir 6 juta orang meninggal karena kanker setiap tahunnya. Pada kanker, proses pembelahan sel yang teratur menjadi terganggu, dan sel-sel abnormal membelah diri tanpa henti dan dapat membentuk tumor. Berdasarkan sifat sel kanker, kanker dapat bersifat jinak (di mana sel tetap berada di satu tempat) atau ganas (di mana sel abnormal bermigrasi dan mempengaruhi sel tubuh lainnya, yaitu metastasis). Menurut *National Cancer Institute*, kelas kanker yang

signifikan adalah karsinoma, leukemia, limfoma, mieloma, tumor otak, kanker sistem saraf pusat, kanker kolorektal, kanker payudara, dan kanker prostat (Rohilla et al., 2022).

Laporan Global Cancer Observatory (GLOBOCAN) 2020 mencatat bahwa Indonesia menyumbang lebih dari 396.000 kasus kanker baru dan 234.000 kematian akibat kanker. Hal ini menunjukkan bahwa Indonesia tengah menghadapi beban kanker yang tinggi (Sung et al., 2021). Dalam menghadapi hal tersebut, Kementerian Kesehatan RI mendorong eksplorasi pemanfaatan tanaman obat tradisional sebagai pendamping pengobatan modern (Kemenkes RI, 2023). Salah satu tanaman dengan potensi besar yang tumbuh liar di Indonesia adalah ciplukan (*Physalis angulata* L.), yang telah lama digunakan secara tradisional dalam pengobatan berbagai penyakit.

Terapi kanker umumnya mencakup beberapa metode, seperti hemopoetik, imunoterapi, kemoterapi, operasi, radioterapi, terapi gen, dan transplantasi sel darah perifer. Meskipun metode-metode ini telah menunjukkan kemajuan, efektivitasnya masih terbatas karena obat kemoterapi bersifat non-selektif. Ini berarti obat-obatan tersebut dapat merusak sel-sel normal, sehingga menyebabkan efek toksik. Untuk mengurangi dampak toksik tersebut, salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah penggunaan obat-obatan tradisional atau herbal yang memiliki potensi sebagai antikanker. Saat ini, penggunaan obat tradisional di Indonesia berkembang pesat dan mulai dipertimbangkan kembali sebagai pilihan pengobatan alternatif. Meskipun obat tradisional juga dapat menimbulkan efek samping, risiko dan bahayanya jangka panjang cenderung lebih rendah dibandingkan dengan obat kimia (Rahmah dkk., 2021).

Tanaman ciplukan diketahui memiliki banyak potensi sebagai obat, termasuk sebagai antioksidan, antiinflamasi, dan antikanker. Bagian tanaman yang dapat dimanfaatkan meliputi pucuk, daun, buah, batang, biji, dan akar. Tanaman ini diketahui mengandung senyawa saponin pada pucuk, flavonoid pada daun, polifenol dan physalin pada buah, angulatin-A pada buah dan batang, asam palmitat dan stearat pada biji, serta alkaloid pada akar. Ciplukan telah lama digunakan sebagai ramuan tradisional oleh masyarakat lokal di Indonesia seperti untuk pengobatan penyakit seperti diabetes, hepatitis, asma. Ekstrak atau infus tanaman ini digunakan sebagai antimalaria, anti-asma dan untuk pengobatan dermatitis (Prasetyo dan Purwanti, 2024). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa secara *in vitro* fitokonstituen yang diekstrak dari ciplukan memiliki efek antikanker terhadap banyak lini sel kanker (Y79, HeLa, DLD-1, MCF-7 dan HGC-27) (Novitasari dkk., 2024). Potensi ciplukan sebagai antikanker telah banyak diteliti sehingga diperlukan *literature review* untuk merangkum berbagai efek antikanker. *Review* ini bertujuan untuk mendeskripsikan efek antikanker ciplukan dan mekanisme yang mungkin mendasari efek tersebut.

Berbagai studi melaporkan bahwa *Physalis angulata* mengandung senyawa aktif seperti physalin B, flavonoid, dan alkaloid yang memiliki efek sitotoksik terhadap berbagai sel kanker seperti HeLa (serviks), MCF-7 (payudara), dan HGC-27 (lambung) (Pillai et al., 2022; Fang et al., 2022). Wang et al. (2018) menemukan bahwa physalin B mampu menginduksi apoptosis pada sel kanker payudara melalui jalur p53. Penelitian oleh Magalhães et al. (2006) juga mengonfirmasi aktivitas antitumor dari physalin B dan D melalui uji *in vivo* pada tikus dengan sel tumor sarkoma 180. Meskipun terdapat sejumlah studi yang membahas efek antikanker dari *Physalis angulata*, belum ada kajian literatur sistematis yang mengompilasi temuan selama satu dekade terakhir secara menyeluruh. Selain itu, belum ada perbandingan antara bagian tanaman, metode ekstraksi, serta efektivitas pada berbagai tipe sel kanker yang dapat memberikan

panduan jelas bagi pengembangan preklinis dan formulasi fitofarmaka. Dengan meningkatnya angka kejadian kanker dan keterbatasan terapi konvensional, eksplorasi tanaman lokal seperti ciplukan sebagai agen antikanker menjadi sangat penting. Tanaman ini tidak hanya mudah diperoleh dan telah digunakan secara tradisional, tetapi juga berpotensi dikembangkan menjadi produk obat herbal terstandar. Pendekatan ini sejalan dengan strategi kesehatan nasional untuk mendayagunakan sumber daya alam lokal dalam peningkatan layanan kesehatan.

Penelitian ini menawarkan kebaruan dengan menyajikan tinjauan sistematis terhadap literatur ilmiah tentang potensi antikanker *Physalis angulata* selama sepuluh tahun terakhir. Fokus kajian mencakup identifikasi senyawa bioaktif, efektivitas pada berbagai sel kanker, dan kemungkinan mekanisme kerjanya. Pendekatan ini mengintegrasikan perspektif farmakologi dan biomedis, yang belum banyak dilakukan dalam studi sebelumnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merangkum dan menganalisis temuan ilmiah terkait kandungan metabolit sekunder dan senyawa aktif dalam *Physalis angulata* L. yang berpotensi sebagai agen antikanker. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi bagian tanaman yang paling efektif, jenis kanker yang paling responsif, serta usulan arah penelitian lanjutan untuk pengujian *in vivo* dan uji klinis.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber referensi bagi peneliti farmasi, herbalis, dan praktisi medis dalam mengembangkan terapi komplementer untuk kanker. Dengan menyajikan bukti ilmiah terkini, penelitian ini turut membantu menjembatani pengetahuan tradisional dan validasi ilmiah modern dalam bidang fitofarmaka. Implikasi dari kajian ini meliputi peningkatan pemahaman tentang potensi tanaman lokal sebagai sumber bahan obat baru. Jika efektivitas dan keamanannya dapat dibuktikan secara klinis, *Physalis angulata* dapat menjadi alternatif terapi kanker yang terjangkau dan berkelanjutan, khususnya bagi masyarakat di negara berkembang. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar kebijakan dalam pengembangan industri herbal nasional.

METODE PENELITIAN

Dalam penyusunan literature review ini, digunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR), yaitu tinjauan pustaka yang dilakukan secara sistematis dengan mengidentifikasi, menilai, dan menginterpretasikan temuan dari berbagai penelitian terkait topik tertentu. Artikel ini disusun melalui penelusuran literatur menggunakan Pubmed dan Google Scholar, dengan kata kunci "Physalis angulata" dan padanannya, serta "antikanker." Kata kunci tersebut digabungkan menggunakan operasi Boolean, dan literatur yang digunakan dipilih dari publikasi dalam sepuluh tahun terakhir (Hanifa dan Hendriani, 2016). Kriteria inklusi meliputi literatur asli atau ulasan yang membahas kandungan metabolit sekunder dan senyawa bioaktif pada tanaman ciplukan serta potensinya sebagai antikanker. Kriteria eksklusi mencakup literatur yang ditulis dalam bahasa selain Inggris dan Indonesia, abstrak atau teks lengkap yang tidak dapat diakses peneliti, literatur abu-abu (seperti tesis, disertasi, laporan, panduan, makalah seminar, dan simposium yang tidak dipublikasikan), serta literatur yang membahas efek *Physalis angulata* secara umum. Analisis dan sintesis dilakukan secara naratif dengan merangkum literatur yang relevan, kemudian mengelompokkan artikel berdasarkan kesesuaian judul dengan tujuan penelitian, sehingga diperoleh pustaka yang relevan (Yusran dkk., 2021).

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menelusuri basis data *PubMed* dan *Google Scholar* menggunakan kombinasi kata kunci seperti “*Physalis angulata*”, “antikanker”, dan “senyawa bioaktif” serta operator Boolean untuk mempersempit hasil pencarian. Instrumen penelitian yang digunakan berupa daftar periksa terstruktur untuk menilai kesesuaian artikel dengan tujuan penelitian serta kualitas ilmiahnya. Uji validitas dan reliabilitas dilakukan melalui penilaian metodologi, kesesuaian isi, serta konsistensi temuan antarartikel. Proses seleksi dan analisis dilakukan mengikuti pedoman PRISMA untuk memastikan transparansi, sistematis, dan minim bias dalam proses penelaahan literatur.

Analisis data dilakukan secara naratif dengan merangkum dan mengelompokkan artikel berdasarkan bagian tanaman yang diteliti, jenis pelarut ekstraksi, kandungan senyawa aktif, dan mekanisme kerja antikanker yang dilaporkan. Data disusun menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel untuk memudahkan klasifikasi dan tabulasi, serta Zotero digunakan sebagai manajer referensi. Hasil akhir dianalisis berdasarkan temuan utama, seperti aktivitas sitotoksik terhadap lini sel kanker (HeLa, MCF-7, DLD-1, Y79, HGC-27), mekanisme kerja (induksi apoptosis, penghentian siklus sel), dan identifikasi senyawa aktif utama (misalnya physalin B, flavonoid). Pendekatan ini memungkinkan penarikan kesimpulan yang komprehensif mengenai potensi antikanker tanaman ciplukan serta memberikan arahan untuk penelitian eksperimental maupun klinis selanjutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ciplukan, dengan nama ilmiah *Physalis angulata* L., memiliki arti "kantong kemih" dalam Bahasa Latin, yang merujuk pada bentuk kuncupnya yang menyerupai kantong kemih. Tanaman *P. angulata* dapat dilihat pada Gambar 1 dan memiliki klasifikasi taksonomi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub Divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Solanale
Family : Solanaceae
Marga : *Physalis*
Spesies : *Physalis angulata* L.

(Putra dan Astuti, 2023)



Gambar 1. Tanaman Ciplukan

Sumber : Pillai et al., 2022

Ciplukan (*Physalis angulata* Linn) menyebar luas di negara tropis termasuk di Indonesia. Di Indonesia, tanaman ini memiliki beragam sebutan, seperti cecendet (Sunda), ciciplukan (Jawa), dedes (Lombok), gekatomato (Papua), karuhux (Borneo), lapironat (Maluku), lelelep (Sumatera), leletoan (Sulawesi), nyornyoran (Madura) dan telak (Flores). Secara morfologi, ciplukan memiliki tinggi sekitar 10-100 cm, batang hijau keunguan, daun menyirip, bunga berbentuk bintang tunggal, dan buah lonjong berdaging ditutupi kelopak berbentuk lonceng. Ciplukan tumbuh liar di taman, lapangan, pinggir jalan, semak belukar dan hutan dengan ketinggian ideal 1550 mdpl (Prasetyo dan Purwanti, 2024).

Tabel 1. Komponen Senyawa Metabolit Sekunder dan Aktivitas Senyawa Bioaktif yang Terkandung pada Tanaman Ciplukan

Sumber: Data diolah Peneliti

| Bagian Tanaman | Pelarut Ekstraksi | Kandungan senyawa | Studi Literature |
|------------------------|-----------------------|--|-----------------------------|
| Daun | Metanol, etanol | flavonoid, fenolik | Susanti dkk., 2015 |
| Seluruh bagian tanaman | Etanol | Physalin B dan physalin F | Ayodhyareddy and Rupa, 2016 |
| Batang dan daun | Etanol | Physalin V, physalin VI, physalin VII, physalin VIII, physalin IX dan physalin D | Sun et al., 2017 |
| Seluruh bagian tanaman | Etanol | Physalin B | Yang et al., 2018 |
| Daun | Etanol | Flavonoid, physalin D, physalin G dan physalin F | Hidayat dkk., 2019 |
| Daun dan buah | Etanol, asam askorbat | Flavonoid, fenolik | Pillai et al., 2022 |
| Akar | Metanol | Alkaloid, glikosida, flavonoid, tannin dan fenolik | Pillai et al., 2024 |

Berdasarkan hasil kajian literatur pada Tabel 1, tanaman ciplukan mengandung senyawa metabolit sekunder dan senyawa bioaktif yang tersebar di berbagai bagian tanaman seperti akar, batang, buah, dan daun. Setiap bagian tanaman diekstraksi menggunakan pelarut yang tepat untuk mengeluarkan senyawa yang terkandung di dalamnya. Pelarut yang digunakan termasuk metanol, etanol, dan asam askorbat, yang umum dipakai dalam proses ekstraksi. Pada daun, hasil uji menunjukkan keberadaan senyawa seperti flavonoid, fenolik, physalin V-IX, physalin D, physalin G, dan physalin F (Hidayat dkk., 2019; Pillai et al., 2022; Sun et al., 2017; Susanti dkk., 2015). Di batang, ditemukan senyawa physalin V-IX dan physalin D (Sun et al., 2017). Pada buah, senyawa flavonoid dan fenolik terdeteksi (Pillai et al., 2022). Sementara pada akar, ditemukan alkaloid, glikosida, flavonoid, tannin, dan fenolik (Pillai et al., 2024).

Selama 10 tahun terakhir, peran *P. angulata* L. sebagai agen antikanker telah diselidiki menggunakan lini sel kanker Y79, HeLa, DLD-1, MCF-7 dan HGC-27. Pada tahun 2019,

penelitian dilakukan di Indonesia tentang aktivitas *P. angulata* L. pada lini sel Y79 (retinoblastoma). Ekstrak etanol daun *P. angulata* L. meningkatkan apoptosis dan mengurangi jumlah sel hidup pada dosis 25, 50 dan 100 µg/ml, dengan 100 µg/ml menyebabkan peningkatan terbesar dalam tingkat apoptosis (Anand et al., 2019). Efek ekstrak etanol daun dan buah *P. angulata* L. pada sel HeLa, DLD-1 dan MCF-7. Ekstrak buah memiliki nilai dosis mematikan median (LD50) yang lebih rendah daripada ekstrak daun, tetapi ekstrak daun memiliki aksi sitotoksik yang lebih kuat terhadap sel HeLa (Pillai et al., 2022).

Physalin B, komponen aktif dalam *P. angulata* L dapat menjadi penting dalam terapi antikanker (Yang et al., 2018; Guimarães et al., 2009). Terdapat bukti bahwa physalin B memiliki aktivitas antikanker dalam berbagai tumor pada manusia, termasuk tumor paru-paru, payudara, usus besar, melanoma dan prostat (Wang et al. 2018). Dengan mengubah fungsi mitokondria, physalin B menyebabkan penghentian siklus sel G2/M dan kematian sel pada sel kanker paru non-sel kecil manusia (A549) dan garis sel untuk kanker payudara manusia (MCF-7) memengaruhi pensinyalan yang bergantung pada p53. Kelangsungan hidup dan proliferasi garis sel kanker lambung yang tidak berdiferensiasi, HGC-27, dan kemampuan untuk menghasilkan klon semuanya dihambat oleh physalin B, yang menginduksi penghentian siklus sel G0/G1 dan pembelahan caspase 8, 3, 7 dan poli (ADP-ribosa) polimerase (Fang et al., 2022). Menurut penelitian secara in vivo, untuk menyelidiki aktivitas antitumor *P. angulata* L. menggunakan tikus pembawa sel tumor sarcoma 180, dan mengkonfirmasi aktivitas antitumor dari physalin B dan D (Magalhães et al., 2006).

Peran potensial kandidat obat dalam pertumbuhan dan kematian sel adalah landasan penelitian antikanker. Sementara proliferasi sel adalah proses di mana sel berkembang biak dengan berkembang dan membelah menjadi dua, apoptosis adalah mekanisme untuk kematian sel yang direncanakan. Namun, efektivitas *P. angulata* L. dan isolatnya sebagai obat antikanker harus dipelajari lebih lanjut. Penelitian masa depan tentang *P. angulata* L. sebagai agen antikanker dapat difokuskan pada pencegahan langsung proliferasi sel kanker dengan merangsang sel fagosit dan meningkatkan aktivitas sel pembunuh alami, menunda perkembangan pelengkap sel kanker dengan meningkatkan produksi interferon, interleukin dan antibodi dalam aliran darah, membuang jaringan tumor dari tubuh dan mencegahnya bermetastasis dengan menghalangi suplai darah ke jaringan kanker, menginduksi transformasi terbalik sel tumor menjadi sel normal, meningkatkan metabolisme dan melindungi sel normal agar tidak berubah menjadi sel kanker, meningkatkan nafsu makan, meningkatkan kualitas tidur dan mengelola rasa sakit (Abdulrida et al., 2020).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil tinjauan literatur, ditemukan tujuh artikel yang membahas tentang potensi senyawa metabolit sekunder dan aktivitas bioaktif tanaman ciplukan (*Physalis angulata* L.) sebagai agen antikanker. Hasil review menunjukkan bahwa *P. angulata* L. mengandung flavonoid, alkaloid, glikosida, tannin, fenolik, serta physalin V-IX, physalin B, physalin D, physalin G, dan physalin F. Senyawa-senyawa tersebut memiliki potensi sebagai agen antikanker dengan kemampuan untuk menghambat dan mematikan sel-sel kanker, sehingga dapat mencegah perkembangannya dalam tubuh.

Temuan ini mendukung potensi farmakologis *P. angulata* sebagai agen antikanker alami, terutama karena selektivitas sitotoksiknya yang tinggi dan toksisitasnya yang relatif rendah

dibandingkan kemoterapi konvensional. Untuk memperkuat bukti ilmiah tersebut, penelitian selanjutnya perlu diarahkan pada uji *in vivo* dan uji klinis guna mengevaluasi keamanan, ketersediaan hayati, serta efektivitasnya pada manusia. Selain itu, eksplorasi mekanisme molekuler secara lebih mendalam, khususnya terkait stimulasi fagosit, aktivasi sel pembunuh alami, dan respons sitokin, sangat diperlukan. Pengembangan formulasi nano atau kombinasi sinergis dengan ekstrak tanaman lain juga dapat menjadi strategi potensial untuk meningkatkan efektivitas terapeutik *P. angulata* dalam pengobatan kanker secara integratif.

REFERENSI

- Anand, U., Jacobo-Herrera, N., Altemimi, A., & Lakhssassi, N. (2019). A comprehensive review on medicinal plants as antimicrobial therapeutics: Potential avenues of biocompatible drug discovery. In *Metabolites* (Vol. 9, Issue 11). <https://doi.org/10.3390/metabo9110258>
- Ayodhyareddy, P., & Rupa, P. (2016). Ethno medicinal, phyto chemical and therapeutic importance of *Physalis angulata* L.: a review. *Inter J Sci Res (IJSR)*, 5(5), 2122-2127.
- Fang, C., Chen, C., Yang, Y., Li, K., Gao, R., Xu, D., ... & Zeng, C. (2022). Physalin B inhibits cell proliferation and induces apoptosis in undifferentiated human gastric cancer HGC-27 cells. *Asia-Pacific Journal of Clinical Oncology*, 18(3), 224-231.
- Hanifa, D. D., & Hendriani, R. (2016). Tanaman Herbal Yang Memiliki Aktivitas Hepatoprotektor. *Farmaka*, 14(4), 43-51.
- Hidayat, T., Priyandoko, D., Perdana, F. S., & Insan, A. M. (2019). Cytotoxicity effects of leaf extracts of Ciplukan (*Physalis angulata*; Solanaceae) on human blood and ovary cancer cell lines. In *Journal of Physics: Conference Series* 1280(2), 022009.
- Magalhães, H. I. F., Torres, M. R., Costa-Lotufo, L. V., De Moraes, M. O., Pessoa, C., Veras, M. L., ... & Alves, A. P. N. N. (2006). In-vitro and in-vivo antitumour activity of physalins B and D from *Physalis angulata*. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 58(2), 235-241.
- Novitasari, A., Rohmawaty, E., & Rosdianto, A. M. (2024). *Physalis angulata* Linn. as a medicinal plant. *Biomedical Reports*, 20(3), 1-16.
- Pillai, J., Wali, A. F., Menezes, G. A., Rehman, M. U., Wani, T. A., Arafah, A., ... & Mir, T. M. (2022). Chemical composition analysis, cytotoxic, antimicrobial and antioxidant activities of *Physalis angulata* L.: A comparative study of leaves and fruit. *Molecules*, 27(5), 1480.
- Pillai, J. R., Wali, A. F., Shivappa, P., Talath, S., Attia, S. M., Nadeem, A., & Rehman, M. U. (2024). Evaluating the anti-cancer potential and pharmacological in-sights of *Physalis angulata* Root Extract as a strong candidate for future research. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*, 22(4), 100410.
- Prasetyo, Y. C., & Purwanti, N. (2024). Ciplukan's Anti-Inflammatory Effects: Mechanism Undercovered. *Berkala Ilmiah Kedokteran Duta Wacana*, 9(1), 27-31.
- Rahmah, W., Nandini, E., & Siregar, K. A. A. K. (2021). Potensi Tanaman Mangrove Sebagai Agen Antikanker: Literature Review. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 10(1), 12-16
- Rohilla, P., Jain, H., Chhikara, A., Singh, L., & Dahiya, P. (2022). Anticancer potential of Solanaceae plants: A review. *South African Journal of Botany*, 149, 269-289.
- Sun, CP, Qiu, CY, Zhao, F., Kang, N., Chen, LX, & Qiu, F. (2017). Physalin V-IX, 16, 24-siklo-13, 14-seco dengan anolida dari *Physalis angulata* dan aktivitas antiproliferatif dan antiinflamasi. *Scientific Reports*, 7 (1), 4057.
- Susanti, R. F., Kurnia, K., Vania, A., & Reynaldo, I. J. (2015). Total phenol, flavanoid and antioxidant activity of *Physalis angulata* leaves extract by subcritical water extraction. *Mod App Sci*, 9(7), 190-8.

- Wang, A., Wang, S., Zhou, F., Li, P., Wang, Y., Gan, L., & Lin, L. (2018). Physalin B induces cell cycle arrest and triggers apoptosis in breast cancer cells through modulating p53-dependent apoptotic pathway. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, *101*, 334-341.
- Yang, Y., Yi, L., Wang, Q., Xie, B., Sha, C., & Dong, Y. (2018). Physalin B suppresses inflammatory response to lipopolysaccharide in RAW264. 7 cells by inhibiting NF- κ B signaling. *Journal of Chemistry*, *2018*(1), 7943140.
- Yusran, H., Noor, P. T. Y., & Restika, I. (2021). Literature Review: Tanaman Obat dengan Multiple Effect pada Penderita Diabetes Mellitus. *Jimkesmas*, *6*(1), 26–34.