

**LITERATURE REVIEW: POTENSI OBAT BAHAN ALAM DARI TANAMAN
SEMANGGI AIR (*Marsilea crenata*)**

Pra Panca Bayu Chandra^{1,2*}, Dian Ratih Laksmiawati³

¹Program Studi Doktor Ilmu Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Pancasila, Jakarta Selatan, Indonesia

²Program Studi Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan IKIFA, Jakarta Timur, Indonesia

³Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Pancasila, Jakarta Selatan, Indonesia

*Penulis Korespondensi: prapancabayuc@gmail.com

Abstrak

Pemanfaatan tanaman sebagai obat bahan alam digunakan karena Indonesia memiliki kekayaan sumber daya alam. Salah satu tanaman yang dimanfaatkan adalah semanggi air (*Marsilea crenata*). Tanaman ini digunakan sebagai bahan pangan dan obat. Penelitian ini bertujuan untuk mengenali potensi obat bahan alam dari tanaman semanggi air (*Marsilea crenata*). Metode penelitian pada studi literatur dengan menerapkan pencarian jurnal pada database *Google Scholar*, *Science Direct*, dan *Pubmed* dengan kata kunci semanggi air (*Marsilea crenata*) dan aktivitas farmakologi. Jurnal yang digunakan yaitu jurnal nasional maupun internasional yang diterbitkan dari 2012 hingga 2025. Jurnal yang digunakan adalah penelitian mengenai potensi semanggi air sebagai obat bahan alam secara *in silico*, *in vitro* maupun *in vivo*. Dari hasil studi literatur diperoleh 9 jurnal. Setelah mendapatkan data penelitian dari jurnal, lalu digabungkan dan dipelajari kemudian diuraikan dan dijelaskan secara sistematis. Hasil penelitian menunjukkan daun semanggi air baik dalam bentuk ekstrak dan fraksi memiliki aktivitas farmakologi diantaranya antikoferolemia, antihiperqlikemia, antioksidan, antiinflamasi, aktivitas penghambatan enzim HMG-CoA reduktase, aktivitas peningkat kualitas sperma mencit hiperqlikemia, sera antineuroinflamasi. Kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam *Marsilea crenata* merupakan senyawa bioaktif yang bertanggung jawab dalam memberikan aktivitas farmakologi.

Kata kunci: Aktivitas Farmakologi, Semanggi Air, Ekstrak, Fraksi

Abstract

The use of plants as natural medicine is used because Indonesia has a wealth of natural resources. One of the plants used is water clover (*Marsilea crenata*). This plant is used as food and medicine. This study aims to identify the potential of natural medicine from water clover (*Marsilea crenata*). The research method in the literature study is to apply journal searches to the *Google Scholar*, *Science Direct*, and *Pubmed* databases with the keywords water clover (*Marsilea crenata*) and pharmacological activity. The journals used are national and international journals published from 2012 to 2025. The journals used are research on the potential of water clover as a natural medicine *in silico*, *in vitro* and *in vivo*. From the results of the literature study, 9 journals were obtained. After obtaining research data from journals, they were then combined and studied, then explained and explained systematically. The results of the study showed that water clover leaves in both extract and fraction forms have pharmacological activities including anticholesterolemia, antihyperglycemia, antioxidant, anti-inflammatory, HMG-CoA reductase enzyme inhibitory activity, sperm quality improvement activity in hyperglycemic mice, anti-neuroinflammatory serum. The content of secondary metabolites found in *Marsilea crenata* is a bioactive compound that is responsible for providing pharmacological activity.

Keywords: Pharmacological Activity, Water Clover, Extract, Fraction

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki sumber daya alam yang kaya (Falestin *et al.*, 2024). Hal ini didukung oleh letak geografis Indonesia yang beriklim tropis dengan rata-rata curah hujan yang tinggi sepanjang tahun. Sumber daya alam tersebut memiliki potensi dikembangkan sebagai bahan baku obat tradisional (Panca, Chandra and Lisnawati, 2024). Hasil dari perkebunan, pertanian, dan pertambangan merupakan asal dari sumber daya alamnya (Handayani, Panca and Chandra, 2024). Sumber daya alam yang digunakan salah satunya yang berasal dari tanaman (I Gusti Ayu *et al.*, 2023).

Tanaman merupakan salah satu sumber senyawa alami yang memiliki peranan krusial dalam penggunaan zat kimia yang berkhasiat. Penggunaan tanaman obat sebagai obat alternatif oleh masyarakat semakin meningkat sehingga harus terjamin secara ilmiah tentang khasiat, keamanan, dan kualitasnya (Panca *et al.*, 2025).

Pemanfaatan tanaman sebagai obat bahan alam digunakan karena Indonesia memiliki kekayaan sumber daya alam dengan beragam jenis tanaman sekitar 30.000 jenis, di antaranya terdapat 7.500 jenis tanaman yang berpotensi sebagai obat dengan aktivitas farmakologis (Amir and Abna, 2022). Hal ini dikarenakan obat berbasis bahan alam memiliki metabolit sekunder yang memiliki banyak aktivitas farmakologi dalam mengatasi berbagai penyakit. Dengan adanya efek sinergisme antar senyawa metabolit sekunder menyebabkan timbulnya efek farmakologi. Selain itu, senyawa metabolit sekunder memiliki *polyvalent activity*, sehingga memungkinkan mengatasi berbagai penyakit (Bone and Mills, 2013).

Pemanfaatan obat bahan alam di Indonesia memiliki peranan penting untuk meningkatkan derajat Kesehatan (Biro Kerja Sama dan Hubungan Masyarakat, 2025). Berdasarkan data September 2024 dari BPOM, terdapat lebih dari 15.000 *item* produk obat bahan alam yang terdaftar sebagai jamu, 77 obat herbal terstandar, dan 20 fitofarmaka. Hal ini merupakan bentuk hilirisasi produk berbasis bahan alam (Biro Kerja Sama dan Hubungan Masyarakat, 2024).

Semanggi air (*Marsilea crenata*) merupakan tanaman air yang banyak dijumpai di Indonesia terutama pada perairan tawar seperti sungai, rawa, kolam dan lain sebagainya (Rulitasari and Rachmadiarti, 2021). Tanaman ini, sejak lama digunakan sebagai bahan pangan pecel di Surabaya (Wikipedia, 2024). Penggunaan tanaman ini, dapat digunakan sebagai antioksidan (Wikipedia, 2024), antidiabetes (Rini *et al.*, 2023) dan antiinflamasi (Fatimah, Suprasetya and Hernawan, 2024). Kandungan metabolit sekunder daun semanggi air pada ekstrak metanol meliputi alkaloid, flavonoid, karbohidrat, gula pereduksi dan asam amino sedangkan pada ekstrak etil asetat dan kloroform meliputi komponen flavonoid, steroid, dan karbohidrat (Nurjanah, Azka and Abdullah, 2012).

Berdasarkan kandungan dan manfaat dari tanaman semanggi air yang telah diuraikan diatas, maka penulis tertarik untuk membahas tentang studi literatur potensi obat bahan alam dari tanaman semanggi air (*Marsilea crenata*) berdasarkan jenis ekstraksi. *Literature Review* ini bertujuan untuk memperoleh data hasil penelitian terdahulu secara *in silico*, *in vitro* maupun *in vivo* tentang pengujian daun semanggi air yang

berpotensi sebagai obat bahan alam. *Literature Review* ini diharapkan dapat dipergunakan sebagai sumber informasi ilmiah dan dapat berkontribusi pada pengembangan obat bahan alam khususnya tanaman semanggi air.

METODE STUDI LITERATUR

Penelitian ini menggunakan metode pendekatan studi pustaka atau studi literatur. Pustaka yang digunakan yaitu jurnal, prosiding, dan artikel. Penelusuran pustaka dilakukan melalui *Google Scholar*, *Science Direct*, dan *Pubmed* dengan kata kunci yang digunakan yaitu semanggi air (*Marsilea crenata*) dan aktivitas farmakologi *in silico*, *in vitro* maupun *in vivo*.

Kriteria inklusi dan eksklusi ditetapkan untuk menyeleksi literatur serta membatasi ruang lingkupnya. Kriteria inklusi untuk tinjauan literatur ini adalah (1) artikel dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris, (2) artikel yang diterbitkan antara tahun 2012 dan 2025, (3) kategori penelitian eksperimental, dan (4) artikel teks lengkap. Kriteria eksklusi untuk tinjauan literatur ini adalah (1) jenis penelitian, tinjauan sistematis atau artikel ulasan, (2) artikel duplikat dan artikel yang judul dan abstraknya tidak sesuai dengan tujuan. Artikel-

artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dianalisis dan dibandingkan satu sama lain sebelum akhirnya didiskusikan untuk meningkatkan objektivitas. Kemudian dilakukan analisis data dengan perbandingan dan keterkaitan secara tematik. artikel disaring berdasarkan judul, abstrak, atau isi penuh.

Dari hasil studi literatur diperoleh 9 jurnal. Setelah mendapatkan data penelitian dari jurnal, lalu digabungkan dan dipelajari kemudian diuraikan dan dijelaskan secara deskriptif dan sistematis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi tanaman semanggi air sebagai obat bahan alam berdasarkan jenis ekstraksi. Hasil tinjauan literatur menunjukkan bahwa tanaman semanggi air berpotensi sebagai obat yang berasal dari bahan alam. Namun, terdapat variasi hasil antar penelitian yang perlu dianalisis lebih lanjut. Hasil penelitian dikelompokkan berdasarkan jenis penelitian (*in silico*, *in vitro*, *in vivo*) parameter yang diukur serta jenis ekstraksi dan pelarut.

Tabel 1. Literatur Penelitian Tentang Semanggi Air (*Marsilea crenata*)

Penulis dan Tahun	Metode Penelitian	Ekstraksi dan Jenis Pelarut	Hasil	Kesimpulan
(Hardoko and Mutmainannah, 2023)	Uji <i>in silico</i> <i>molecular docking</i>	Etil asetat, maserasi	Fitol, asam 1,2-benzenadikarboksilat, 2,4-di-tert-butilfenol, dietil ftalat, 1,2,3,4-tetrametilbenzena, dan dipentena memiliki potensi	Semanggi air berpotensi sebagai antikolesterolemia
(Rini <i>et al.</i> , 2023)	Uji <i>in vivo</i> (mencit)	Air, Rebusan	Penurunan kadar glukosa darah	Semanggi air dapat dijadikan terapi tambahan

Penulis dan Tahun	Metode Penelitian	Ekstraksi dan Jenis Pelarut	Hasil	Kesimpulan
(Nurjanah, Azka and Abdullah, 2012)	Uji <i>in vitro</i> metode DPPH	Kloroform, Etil asetat, dan metanol*	Memiliki aktivitas antioksidan	Semanggi air berpotensi perlindungan sel
(Ma'arif <i>et al.</i> , 2024)	Uji <i>in vivo</i> (ikan zebra)	Etanol 96%, maserasi lalu Fraksi n-butanol dan fraksi air, Ultrasonik	Meningkatkan aktivitas lokomotor	Semanggi air berpotensi berefek neuroproteksi
(Rahayu <i>et al.</i> , 2023)	Uji <i>in silico</i> , uji <i>in vitro</i> dan uji <i>in vivo</i> (tikus)	Etanol 70%, maserasi	Memiliki aktivitas antioksidan	Semanggi air berpotensi sebagai terapi dalam disfungsi organ testis
(Hardoko, Gunawan and Handayani, 2019)	Uji <i>in vitro</i>	Eetil asetat dan metanol, maserasi	Memiliki aktivitas penghambatan enzim HMG-CoA reduktase	Semanggi air berpotensi sebagai antikolesterolemia
(Aliyah, Rahayu and Marhendra, 2023)	Uji <i>in vivo</i>	Eetanol 70%, maserasi	Memiliki aktivitas antioksidan	Semanggi air dikombinasikan dengan rimpang lengkuas merah berpotensi meningkatkan kualitas sperma tikus model hiperglikemia
(Rahayu <i>et al.</i> , 2021)	Uji <i>in vivo</i>	Etanol 70%, maserasi	Meningkatkan kadar hormon luteinisasi, testosteron, kualitas sperma, jumlah sel morfometri testis, spermatogenik, dan Leydig	Semanggi air berpotensi sebagai terapi dalam disfungsi organ testis
(Ma'Arif <i>et al.</i> , 2019)	Uji <i>in vitro</i>	Etanol 96%, maserasi lalu Fraksi n-butanol, Ultrasonik	Memiliki kandungan fitoestrogen	Semanggi air berpotensi sebagai antineuroinflamasi

*metode ekstraksi tidak dituliskan

Metode Ekstraksi dan Jenis Pelarut

Metode ekstraksi dan jenis pelarut sangat berkaitan dengan aktivitas yang diberikan. Hal ini dibuktikan melalui penelitian ekstraksi menggunakan air dan etanol dengan metode panas dan dingin memberikan aktivitas antioksidan yang berbeda (Windyaswari, Karlina and Junita, 2018). Pemilihan jenis pelarut merupakan faktor penting, pada 9 jurnal yang dipilih terdapat etanol sebagai pelarut. Hal ini dikarenakan etanol merupakan pelarut yang optimal dalam menarik senyawa flavonoid dan fenolik melalui metode *Ultrasound-Assisted Extraction* (Hakim and Saputri, 2020). Konsentrasi etanol memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai rendemen ekstrak bahan alam (Falestin *et al.*, 2024).

Kandungan Metabolit Sekunder

Tanaman semanggi air pada ekstrak etil asetat dilaporkan mengandung 4-Methyl-2-pentanone, sec-Butyl acetate, Isobutyl acetate, toluene, tetrachlorethylene. Ethylbenze, 1,4-Dimethylbenzene, Cyclohexanone, 2-Ethyltoluene, 1,2,3-Trimethylbenzene, Palmitic acid, Dipentene, Eucalyptol, 2-Butoxyethyl acetate, 1,2,3,4-tetramethylbenzene, 8-Heptadecene, Oleic acid, 2,4-Di-tert-butylphenol, 1-Hexadecene, Diethyl phthalate, 1-Octadecene, Neophytadiene, 1,2-Epoxy-nonadecane, Ethyl palmitate, Phytol, 1,2-benzenedicarboxylic acid (Hardoko and Mutmainannah, 2023). Kandungan skrining fitokimia dilakukan pada ekstrak kloroform, etil asetat dan metanol. Ekstrak kloroform dan etil asetat mengandung steroid/triterpenoid, flavonoid, saponin dan karbohidrat. Ekstrak metanol mengandung alkaloid, flavonoid, gula pereduksi,

karbohidrat dan asam amino (Nurjanah, Azka and Abdullah, 2012).

Aktivitas Antikolesterolemia

Tanaman semanggi air memiliki aktivitas farmakologi berdasarkan jenis penelitian yang terdiri dari penelitian *in silico*, *in vitro* dan *in vivo*. Penelitian *in silico* terhadap semanggi air berpotensi sebagai antikolesterolemia yaitu senyawa fitol, asam 1,2-benzenadikarboksilat, 2,4-di-tert-butylfenol, dietil ftalat, 1,2,3,4-tetrametilbenzena, dan dipentena. Nilai afinitas pengikatan pravastatin sebesar -7,13 kkal/mol dan nilai afinitas pengikatan asam 3-metil glutarat sebagai ligan asli sebesar -5,33 kkal/mol (Hardoko, Gunawan and Handayani, 2019). Penelitian *in silico* lain yaitu berpotensi sebagai terapi penunjang pada disfungsi testis, kandungan quercetin dapat berikatan dengan SOD1 dengan afinitas pengikatan yang lebih rendah, yang menunjukkan bahwa ikatan tersebut kuat. Interaksi antara genistein dan quercetin terhadap SOD1 dapat meningkatkan aktivitas SOD1 (Rahayu *et al.*, 2023)

Aktivitas Antioksidan

Tanaman semanggi air memiliki aktivitas antioksidan, terbukti melalui hasil penelitian secara *in vitro* menggunakan metode DPPH bahwa ekstrak kloroform, etil asetat dan metanol semanggi air memberikan nilai IC₅₀ secara berurut 1285,39 ppm, 915,03 ppm dan 634,73 ppm (Nurjanah, Azka and Abdullah, 2012). Selain itu, kandungan metabolit sekunder yang dimiliki dapat meningkatkan kadar LH, testosteron, kualitas sperma, dan jumlah sel morfometrik testis, spermatogenik, dan Leydig pada tikus yang diberi induksi MSG. Hal ini merupakan efek antioksidan

dari semanggi air (Rahayu *et al.*, 2021). Senyawa bioaktif semanggi air seperti flavonoid, vitamin A, vitamin C, dan Zinc memberikan aktivitas antioksidan jika dikombinasikan dengan lengkuas merah, terbukti dapat meningkatkan kualitas sperma tikus dengan kondisi hiperglikemia (Aliyah, Rahayu and Marhendra, 2023).

Aktivitas Antidiabetes

Tanaman semanggi air memiliki aktivitas antidiabetes terbukti berpengaruh terhadap kadar glukosa darah pada rata-rata glukosa darah sebelum pengobatan ditemukan sebesar 186,1 mg/dl, sedangkan pengukuran pada jam ke-4 dan ke-7 setelah terapi dengan air rebusan *Marsilea crenata* menunjukkan hasil sebesar 166 mg/dl dan 155,2 mg/dl. Penelitian tersebut menggunakan induktor dextrose 40% (Rini *et al.*, 2023). Hal ini dikarenakan kandungan senyawa fenolik berperan terhadap peningkatan sekresi insulin (Rini *et al.*, 2023). Proses penghambatan produksi α -glukosidase, peningkatan aktivitas insulin *signaling* dan aktivitas glukokinase berasal dari kandungan senyawa fenolik (Deka, Choudhury and Dey, 2022).

Aktivitas Antineuroinflamasi

Tanaman semanggi air memiliki aktivitas antineuroinflamasi terbukti berpengaruh terhadap ekspresi MHC II pada sel mikroglia HMC3 setelah pemberian fraksi n-butanol daun *M. crenata* dengan variasi dosis. Dosis yang digunakan adalah 62,5 ppm, 125 ppm dan 250 ppm dengan hasil ekspresi MHC II pada sel mikroglia HMC3 berturut-turut 611.612, 804.321, 194.316. Dosis terbaik untuk menghambat ekspresi MHC II adalah 250 ppm dengan nilai 200,983 AU (Ma'Arif *et al.*, 2019).

Efek antineuroinflamasi diduga karena kandungan fitoestrogen dari fraksi tersebut memberikan kontribusi pada kondisi produksi NF- κ B tinggi karena induksi IFN- γ pada sel mikroglia, yang mengakibatkan peningkatan ekspresi MHC II (Ma'Arif *et al.*, 2019)(Kalaitzidis and Gilmore, 2005).

Peningkat Aktivitas Lokomotor

Tanaman semanggi air yang dilakukan proses fraksinasi dengan n-butanol dan air memberikan peningkatan aktivitas lokomotor. Hal ini dibuktikan melalui penelitian pada ikan zebra dengan induktor rotenon. Dosis fraksi yang diberikan pada hewan coba yaitu 2,5; 5; 10; dan 20 ppm. Hal ini diharapkan untuk mengetahui aktivitas lokomotornya. Kemudian dilakukan analisis dengan melihat setiap gerakan ikan zebra berenang selama 1 menit pada saat pengamatan hari ke-0, 7, 14, 21, dan 28. Dosis optimum 20 ppm fraksi n-butanol dan 5 ppm fraksi air dibandingkan dengan kontrol negatif memberikan hasil peningkatan aktivitas lokomotor ikan zebra (Ma'arif *et al.*, 2024). Hal ini diduga karena semanggi air mengandung fitoestrogen yang berperan pada reseptor estrogen dapat mengaktifkan ER dalam nukleus dan menghambat aktivasi faktor transkripsi terkait inflamasi, sehingga meningkatkan aktivitas lokomotor pada ikan zebra (Ma'arif *et al.*, 2024).

PENUTUP

Berdasarkan hasil dari penelusuran studi literatur, dapat disimpulkan bahwa daun semanggi air baik dalam bentuk ekstrak dan fraksi memiliki aktivitas farmakologi diantaranya antikolesterolemia, antihiperglikemia, antioksidan, antiinflamasi,

aktivitas penghambatan enzim HMG-CoA reduktase, aktivitas peningkat kualitas sperma mencit hiperglikemia, sera antineuroinflamasi. Kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam *Marsilea crenata* merupakan senyawa bioaktif yang bertanggung jawab dalam memberikan aktivitas farmakologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliyah, S.N., Rahayu, S. and Marhendra, A.P.W. (2023) 'Effect of Combination between the Extract of *Marsilea crenata* and *Alpinia purpurata* K.Schum Rhizome on Sperm Quality of Hyperglycemia Mice', *The Journal of Experimental Life Sciences*, 13(3), pp. 170–176. Available at: <https://doi.org/10.21776/ub.jels.2023.013.03.06>.
- Amir, M. and Abna, I.M. (2022) 'Tanaman Herbal Menjadi Pilihan Sebagai Obat Tradisional, Pangan Fungsional Dan Nutrasetikal', *Jurnal Abdimas*, 9(1), pp. 79–83.
- Biro Kerja Sama dan Hubungan Masyarakat, B. (2024) *Dorong Kemandirian Farmasi Nasional: BPOM Kawal Percepatan Hilirisasi Penelitian Bahan Alam Menuju Fitofarmaka*. Available at: <https://www.pom.go.id/berita/dorong-kemandirian-farmasi-nasional-bpom-kawal-percepatan-hilirisasi-penelitian-bahan-alam-menuju-fitofarmaka>.
- Biro Kerja Sama dan Hubungan Masyarakat, B. (2025) *Kepala BPOM Tekankan Pentingnya Pemanfaatan Obat Bahan Alam dalam Pelayanan Kesehatan Indonesia*. Available at: <https://www.pom.go.id/berita/kepala-bpom-tekanan-pentingnya-pemanfaatan-obat-bahan-alam-dalam-pelayanan-kesehatan-indonesia#:~:text=Obat bahan alam%2C terutama fitofarmaka,DJS> dalam memastikan keberlanjutan JKN.
- Bone, K. and Mills, S. (2013) *Principles and Practice of Phytotherapy Modern Herbal Medicine*. 2nd edn. Churchill Livingstone Elsevier, New York.
- Deka, H., Choudhury, A. and Dey, B.K. (2022) 'An Overview on Plant Derived Phenolic Compounds and Their Role in Treatment and Management of Diabetes', *Journal of Pharmacopuncture*, 25(3), pp. 199–208. Available at: <https://doi.org/10.3831/KPI.2022.25.3.199>.
- Falestin, S.L.K. et al. (2024) 'PENGARUH KONSENTRASI ETANOL TERHADAP RENDEMEN EKSTRAK DAUN JATI BELANDA (*Guazuma ulmifolia*) DAN DAUN SUKUN (*Artocarpus altilis*)', *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 7(2), pp. 154–162. Available at: <https://doi.org/10.36387/jifi.v7i2.2093>.
- Fatimah, S., Suprasetya, E. and Hernawan, J.Y. (2024) 'AKTIVITAS ANTIINFLAMASI EKSTRAK ETANOL DAUN SEMANGGI AIR INDUKSI KARAGENIN', *Jurnal Permata Indonesia*, 15(1), pp. 48–50.
- Hakim, A.R. and Saputri, R. (2020) 'Narrative Review: Optimasi Etanol sebagai Pelarut Senyawa Flavonoid dan Fenolik', *Jurnal Surya Medika*, 6(1), pp. 177–180. Available at: <https://doi.org/10.33084/jsm.v6i1.1641>.
- Handayani, I.A., Panca, P. and Chandra, B. (2024) 'Skrining Fitokimia dan Penetapan Kadar

- Tanin Ekstrak Daun *Litsea elliptica* Blume', *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 5(1), pp. 53–60.
- Hardoko, Gunawan, W.L. and Handayani, R. (2019) 'Aktivitas Inhibisi Ekstrak Daun Semanggi Air (*Marsilea crenata*) Terhadap Enzim HMG-KoA Reduktase', *FaST-Jurnal Sains dan Teknologi*, 3(1), pp. 45–57.
- Hardoko and Mutmainannah, S.N. (2023) 'The Potency of Water Clover (*Marsilea crenata* C. Presl.) Leaves as Anticholesterolemic Functional Foods Through In Silico Study', *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 15(1), pp. 131–141. Available at: <https://doi.org/10.20473/jipk.v15i1.35338>.
- I Gusti Ayu, R. *et al.* (2023) 'Biodiversitas Tumbuhan Obat Di Desa Kedisan Kecamatan Tegallalang Kabupaten Gianyar', *Emasains : Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 12(2), pp. 88–95. Available at: <https://doi.org/10.59672/emasains.v12i2.3171>.
- Kalaitzidis, D. and Gilmore, T.D. (2005) 'Transcription factor cross-talk: The estrogen receptor and NF- κ B', *Trends in Endocrinology and Metabolism*, 16(2), pp. 46–52. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tem.2005.01.004>.
- Ma'arif, B. *et al.* (2024) 'Effect of polar fractions of *Marsilea crenata* C. Presl. leaves in zebrafish locomotor activity', *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology and Research*, 15(2), pp. 125–129. Available at: https://doi.org/10.4103/japtr.japtr_241_23.
- Ma'Arif, B. *et al.* (2019) 'Antineuroinflammation activity of n-butanol fraction of *Marsilea crenata* Presl. In microglia HMC3 cell line', *Journal of Basic and Clinical Physiology and Pharmacology*, 30(6), pp. 1–6. Available at: <https://doi.org/10.1515/jbcpp-2019-0255>.
- Nurjanah, Azka, A. and Abdullah, A. (2012) 'Aktivitas Antioksidan Dan Komponen Bioaktif Semanggi Air (*Marsilea Crenata*)', *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan*, 1(3), pp. 152–158.
- Panca, P. *et al.* (2025) 'EVALUASI SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOL 96 % DAUN JAMBU BIJI (*PSIDIUM GUAJAVA* L .) DENGAN CARBOPOL ULTREZ 20 SEBAGAI GELLING AGENT', 10(1), pp. 86–97.
- Panca, P., Chandra, B. and Lisnawati, N. (2024) 'STANDARISASI SIMPLISIA DAUN SALAM STANDARDIZATION OF BAY LEAF SIMPLICIA (*SYZYGIUM POLYANTHUM* (*WIGHT* .) WALP) BASED ON SEVERAL SPECIFIC AND NON-SPECIFIC PARAMETERS', 6(3), pp. 206–215.
- Rahayu, S. *et al.* (2021) 'Marsilea crenata ethanol extract prevents monosodium glutamate adverse effects on the serum levels of reproductive hormones, sperm quality, and testis histology in male rats', *Veterinary World*, 14(6), pp. 1529–1536. Available at: <https://doi.org/10.14202/vetworld.2021.1529-1536>.
- Rahayu, S. *et al.* (2023) 'Marsilea crenata extract modulates SOD1 expression in male rat testes via Nrf2 pathway', *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 22(1), pp. 89–

97. Available at:
<https://doi.org/10.4314/tjpr.v22i1.13>.
- Rini, Y.P. *et al.* (2023) 'PENGARUH AIR REBUSAN DAUN SEMANGGI AIR (Marsilea crenata) TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH MENCIT (Mus musculus) HIPERGLIKEMIA', *Jurnal SainHealth*, 7(2), p. 63. Available at:
<https://doi.org/10.51804/jsh.v7i2.14353.63-67>.
- Rulitasari, D. and Rachmadiarti, F. (2021) 'Semanggi Air (Marsilea crenata) Sebagai Agen Fitoremediasi LAS Detergen', *LenteraBio : Berkala Ilmiah Biologi*, 9(2), pp. 99–104. Available at:
<https://doi.org/10.26740/lenterabio.v9n2.p99-104>.
- Wikipedia (2024) *Semanggi*. Available at:
<https://id.wikipedia.org/wiki/Semanggi>.
- Windyaswari, A.S., Karlina, Y. and Junita, A. (2018) 'Pengaruh Teknik dan Pelarut Ekstraksi Terhadap Aktivitas Antioksidan dari Empat Jenis Ekstrak Daun Rosella (Hibiscus sabdariffa L.)', *Talenta Conference Series: Tropical Medicine (TM)*, 1(3), pp. 014–019. Available at:
<https://doi.org/10.32734/tm.v1i3.254>.