

Kandungan Metabolit Sekunder pada Beberapa Ikan dan Manfaatnya Terhadap Manusia

Andriani Rante Limbong*, Adelfia Papu

Program Studi Biologi, Universitas Sam Ratulangi Manado, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: Adrianirante41@gmail.com

Abstrak. Metabolit sekunder merupakan senyawa bioaktif yang diproduksi organisme untuk mempertahankan diri dan memiliki berbagai potensi biologis bagi kesehatan manusia. Penulisan ini merangkum kandungan metabolit sekunder dari dua spesies ikan, yaitu ikan patin (*Pangasius sp.*) dan ikan buntal (*Arothron manilensis*), berdasarkan analisis fitokimia dari ekstrak berbagai jaringan tubuh ikan. Ekstrak kulit, tulang, dan daging ikan patin menggunakan pelarut etanol, etil asetat, n-heksana, dan akuades menunjukkan keberadaan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid, dan steroid, dengan variasi kandungan tergantung bagian tubuh dan pelarut. Hasil studi literatur pada *A. manilensis*, identifikasi menggunakan Skrining Fitokimia dan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) menunjukkan bahwa fraksi etil asetat dari daging ikan mengandung flavonoid paling kuat, dengan nilai R_f 0,5–0,975, yang menunjukkan potensi antioksidan tinggi. Secara keseluruhan, kedua spesies ikan ini mengandung metabolit sekunder yang memiliki potensi bioaktif penting, seperti aktivitas antibakteri, antivirus, antijamur, antiinflamasi, antikanker, antimalaria, hingga peningkatan sistem imun. Hal ini mengindikasikan bahwa ikan patin dan ikan buntal dapat menjadi sumber alami metabolit sekunder yang berpotensi dikembangkan untuk aplikasi biomedis dan nutraseutikal.

Kata kunci: Metabolit sekunder ikan; fitokimia; flavonoid; alkaloid; bioaktivitas; antioksidan; nutraseutikal.

PENDAHULUAN

Perikanan dan sumber daya akuatik bukan hanya menyediakan protein dan asam lemak esensial, tetapi juga merupakan sumber penting senyawa bioaktif termasuk metabolit sekunder yang memiliki potensi aplikasi dalam bidang farmasi, nutraseutika, dan bioteknologi. Senyawa-senyawa seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid, saponin, dan peptida bioaktif ditemukan baik pada jaringan ikan maupun pada produk samping perikanan seperti kulit, sisik, tulang, dan viscera, sehingga membuka peluang untuk revalorisasi limbah perikanan menjadi produk bernilai tambah (Wagar *et al.*, 2025).

Studi-studi tinjauan terbaru menunjukkan bahwa organisme laut dan perairan tawar menghasilkan beragam metabolit sekunder dengan aktivitas biologis yang luas antara lain antioksidan, antibakteri, antikanker, antiinflamasi, dan imunomodulator yang telah dieksplorasi dalam konteks obat onkologi, antiinfeksi, serta bahan fungsional pangan. Ulasan komprehensif pada literatur marin menegaskan potensi terapeutik dan kimiawi dari metabolit-metabolit ini, meskipun rentang sumber dan efektivitasnya sangat bervariasi antar spesies dan metode ekstraksi (Tian & Li, 2022).

Secara spesifik untuk ikan konsumsi, penelitian memperlihatkan bahwa ikan patin (*Pangasius sp.*) mengandung berbagai kelas metabolit sekunder termasuk alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid, dan steroid dengan distribusi yang berbeda antar bagian tubuh (kulit, tulang, daging) dan tergantung pada pelarut ekstraksi yang dipakai. Temuan ini menandakan bahwa bagian-bagian yang biasanya menjadi limbah dapat dimanfaatkan sebagai sumber senyawa bioaktif (Dewi *et al.*, 2023).

Di sisi lain, beberapa spesies ikan laut seperti ikan buntal (*Arothron spp.*) menunjukkan keberadaan metabolit yang unik dan bioaktif selain perhatian pada toksin klasik seperti tetradotoksin, beberapa kajian lokal juga melaporkan adanya komponen fenolik/flavonoid dan senyawa lain dengan potensi antioksidan pada ekstrak daging atau jaringan tertentu. Karena reputasi toksisitas pada beberapa pufferfish, penelitian bioaktif pada spesies ini perlu diiringi analisis toksikologi dan pemurnian yang ketat (Layuk *et al.*, 2025).

Berdasarkan kondisi tersebut, kajian ini bertujuan untuk menelaah secara sistematis laporan-laporan terbaru mengenai kandungan metabolit sekunder pada beberapa ikan (termasuk

studi pada *Pangasius* sp. dan *Arothron* spp.), menilai variasi hasil menurut bagian jaringan dan pelarut ekstraksi, serta mengaitkan temuan-temuan tersebut dengan potensi manfaat bagi kesehatan manusia.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan meninjau publikasi ilmiah yang membahas kandungan metabolit sekunder pada berbagai spesies ikan serta manfaat biologisnya bagi manusia. Pencarian literatur dilakukan melalui basis data Google Scholar, PubMed, ScienceDirect, dan Garuda dengan rentang tahun 2010–2025 menggunakan kata kunci terarah seperti “metabolit sekunder ikan”, Artikel yang diinklusi adalah penelitian yang melaporkan identifikasi metabolit sekunder menggunakan metode analisis fitokimia atau instrumen seperti KLT, HPLC, dan GC-MS, serta studi yang menyajikan data terkait aktivitas biologis metabolit tersebut. Literatur yang tidak relevan, tidak tersedia dalam bentuk teks lengkap, atau tidak menyajikan data empiris dikecualikan. Artikel yang lolos seleksi dianalisis untuk mengidentifikasi jenis metabolit yang ditemukan, metode ekstraksi, bagian tubuh ikan yang dianalisis, dan potensi manfaat kesehatan yang dilaporkan. Hasil analisis kemudian disintesis secara deskriptif untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai karakteristik metabolit sekunder pada ikan serta implikasinya terhadap kesehatan manusia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil studi literatur menunjukkan bahwa penelitian mengenai kandungan metabolit sekunder pada ikan masih tergolong terbatas. Dari berbagai publikasi yang ditelusuri, hanya beberapa spesies yang telah diteliti secara lebih mendalam, terutama ikan patin (*Pangasius* sp.) dan ikan buntal (*Arothron manilensis*) (**Tabel 1**). Kedua spesies ini menjadi fokus utama penelitian karena telah dilaporkan mengandung metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid, dan steroid, meskipun jumlah studi yang mengulasnya masih relatif sedikit. Keterbatasan penelitian pada spesies lain menunjukkan masih adanya peluang eksplorasi yang luas terhadap keberagaman metabolit sekunder pada ikan air tawar maupun laut di Indonesia.

Tabel 1. Metabolit sekunder ikan patin (*Pangasius* sp.) dan ikan buntal (*Arothron manilensis*)

No.	Peneliti	Jenis ikan	Perlakuan	Hasil penelitian
1.	Dewi, S. R. P., <i>et al.</i> (2023).	Ikan patin	Ekstrak Kulit, tulang, Daging	Ekstrak menunjukkan adanya alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid/ terpenoid. Pelarut etanol & etil asetat mengekstrak metabolit paling optimal. Senyawa metabolit berpotensi sebagai antioksidan dan antibakteri.
2.	Layuk, T. S., <i>et al.</i> (2025)	Ikan buntal	Ekstrak daging	Ditemukan flavonoid, paling kuat pada fraksi etil asetat. Nilai Rf 0.5–0.975. Flavonoid menunjukkan potensi sebagai antioksidan.

Tabel 1 menunjukkan bahwa ikan patin (*Pangasius* sp.) dan ikan buntal (*Arothron manilensis*) sama-sama mengandung metabolit sekunder yang penting, meskipun bagian tubuh dan metode ekstraksi yang digunakan berbeda. Pada ikan patin, ekstraksi dilakukan pada tiga bagian yaitu kulit, tulang, dan daging, dan hasilnya menunjukkan keberadaan senyawa alkaloid,

flavonoid, saponin, tanin, terpenoid, dan steroid. Variasi ini disebabkan oleh perbedaan polaritas pelarut yang digunakan, sehingga tiap bagian menghasilkan profil metabolit yang unik. Sebaliknya, penelitian pada ikan buntal lebih terfokus pada ekstrak daging, dan hasilnya menunjukkan bahwa fraksi etil asetat memberikan kandungan flavonoid paling kuat dibandingkan fraksi pelarut lainnya. Perbandingan ini memperlihatkan bahwa kedua spesies ikan memiliki potensi bioaktif yang berbeda namun saling melengkapi.

Metabolit sekunder yang ditemukan pada kedua spesies ikan tersebut memiliki peran penting bagi kesehatan manusia. Misalnya, flavonoid yang kuat pada ikan buntal dikenal sebagai antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas dan menghambat stres oksidatif (Alirsyad, 2021). Alkaloid, saponin, dan tanin yang banyak ditemukan pada ikan patin memiliki sejumlah aktivitas biologis seperti antimikroba, antiinflamasi, antivirus, dan imunomodulator (Batawi *et al.*, 2022). Kandungan metabolit yang beragam ini menunjukkan bahwa baik ikan patin maupun ikan buntal memiliki prospek besar sebagai sumber senyawa alami untuk pengembangan produk nutrasetikal maupun terapi berbasis bahan alam, terutama karena metabolit tersebut telah terbukti berperan dalam meningkatkan daya tahan tubuh, menghambat pertumbuhan bakteri, dan menekan proses inflamasi.

Meskipun hasil penelitian menunjukkan potensi besar, kajian literatur memperlihatkan adanya beberapa celah yang perlu ditindaklanjuti. Banyak penelitian yang tersedia, termasuk dua jurnal ini, masih bersifat kualitatif dan sebatas skrining awal seperti uji fitokimia dan KLT, sehingga belum mampu mengidentifikasi struktur senyawa secara pasti. Padahal, karakterisasi lanjutan menggunakan GC-MS, HPLC-MS, atau NMR sangat penting untuk memastikan identitas metabolit sekunder secara akurat. Skrining awal hanya mampu memberikan indikasi keberadaan golongan senyawa (misalnya alkaloid, flavonoid, saponin), tetapi tidak dapat menentukan struktur kimia, massa molekul, ataupun kemurnian senyawa (Harborne, 1998).

Sebaliknya, GC-MS memungkinkan pemisahan dan identifikasi senyawa volatil serta semi-volatil dengan sensitivitas tinggi karena menggabungkan kromatografi gas dengan deteksi spektrometri massa (Sparkman *et al.*, 2011). HPLC-MS unggul dalam mengidentifikasi senyawa non-volatil dan termolabil dengan akurasi massa yang tinggi serta kemampuan mendeteksi senyawa dalam konsentrasi rendah (Niessen, 2006). Sementara itu, NMR menawarkan keunggulan dalam penentuan struktur tiga dimensi, konfirmasi kerangka atom, serta identifikasi gugus fungsi tanpa merusak sampel (Claridge, 2016). Dengan demikian, penggunaan GC-MS, HPLC-MS, dan NMR memberikan ketepatan struktural, sensitivitas, dan kemampuan analisis yang jauh lebih unggul dibandingkan skrining fitokimia awal, sehingga sangat penting dalam memastikan identitas dan potensi bioaktif dari metabolit sekunder.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kedua penelitian, dapat disimpulkan bahwa ikan patin (*Pangasius* sp.) dan ikan buntal (*Arothron manilensis*) sama-sama memiliki potensi sebagai sumber metabolit sekunder yang bermanfaat bagi bidang kesehatan dan farmasi. Secara umum, kedua penelitian menegaskan bahwa organisme perairan Indonesia memiliki potensi besar sebagai penghasil metabolit sekunder. Ikan patin menawarkan variasi senyawa aktif yang luas, sedangkan ikan buntal memberikan kontribusi spesifik pada senyawa flavonoid berpotensi antioksidan. Potensi ini membuka peluang untuk penelitian lanjutan, terutama dalam pemurnian senyawa, uji bioaktivitas, serta pengembangan produk berbasis bahan alam dari sumber daya akuatik Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Awuchi, C. G., *et al.* (2022). *Bioactive compounds and therapeutics from fish: Revisiting their suitability in functional foods to enhance human wellbeing*. *BioMed Research International*, 2022, Article 3661866. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2022/3661866?utm_source=chatgpt.com

- Alirsyad, M. (2021). Aktivitas antioksidan flavonoid sebagai penangkal radikal bebas. *Jurnal Pharma*, 9(2), 115–123.
<https://ejournal.universitalirsyad.ac.id/index.php/JP/article/download/201/115/288>
- Batawi, M. *et al.* (2022). Review: Mekanisme kerja flavonoid sebagai antioksidan dan antiinflamasi. *E-Biomedik*, 10(1), 45–55.
<https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/ebiomedik/article/view/38637>
- Claridge, T. D. W. (2016). *High-Resolution NMR Techniques in Organic Chemistry* (3rd ed.). Elsevier.
- Dewi, S. R. P., Sinulingga, S., Fatmawati, F., Natasya, M., Utami, S. D., & Dunda, P. R. A. I. (2023). *Identifikasi Metabolit Sekunder Ekstrak Ikan Patin (Pangasius sp.)*. Universitas Sriwijaya. https://repository.unsri.ac.id/134319/1/Revised_article.doc-1.pdf
- Dewick, P. M. (2002). *Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach*. 2nd ed. John Wiley & Sons.
- Harborne, J. B. (1998). *Phytochemical Methods: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis* (3rd ed.). Chapman & Hall.
- Layuk, T. S., Mubarak, A. S., Palupi, R. D., & Rahmadani. (2025). *Identifikasi senyawa metabolit sekunder flavonoid pada daging ikan buntal (Arothron manilensis)*. *Juvenil*, 6(4), 333–339. <https://journal.trunojoyo.ac.id/juvenil/article/download/27292/11282>
- Paduch, R., Kandefer-Szerszeń, M., Trytek, M., & Fiedurek, J. (2007). Terpenes: substances useful in human healthcare. *Archivum Immunologiae et Therapiae Experimentalis*, 55(5), 315–327.
- Rhen, T., & Cidlowski, J. A. (2005). Antiinflammatory action of glucocorticoids — new mechanisms for old drugs. *New England Journal of Medicine*, 353(16), 1711–1723.
- Scalbert, A. (1991). Antimicrobial properties of tannins. *Phytochemistry*, 30(12), 3875–3883.
- Sparg, S. G., Light, M. E., & Van Staden, J. (2004). Biological activities and distribution of plant saponins. *Journal of Ethnopharmacology*, 94(2–3), 219–243.
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12605986/?utm_source=chatgpt.com
- Panche, A. N., Diwan, A. D., & Chandra, S. R. (2016). Flavonoids: An overview. *Journal of Nutritional Science*, 5, e47.
- Tian, Y., & Li, Y. (2022). *A review on bioactive compounds from marine-derived Chaetomium species*. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 32(5), 541–550.
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9628867/?utm_source=chatgpt.com
- Waqar, M., *et al.* (2025). *Fish by-products utilization in food and health: Extraction technologies, bioactive, and sustainability challenges*. *Food Science & Nutrition*, 13(11), e71184.