
Studi Fitokimia Tumbuhan Inang Burung Cenderawasih Dan Aplikasinya Dalam Pembelajaran Kimia Organik

Dolfina Costansah Koirewoa¹, Edoward Krisson Raunsay^{2*}

¹Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Cenderawasih, Papua, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Cenderawasih, Papua, Indonesia

edowardraunsay@gmail.com

Abstrak

Keanekaragaman hayati Indonesia yang tinggi belum sepenuhnya dimanfaatkan sebagai sumber pembelajaran kontekstual, khususnya dalam bidang kimia organik. Salah satu kekayaan hayati tersebut adalah tumbuhan inang burung cenderawasih yang memiliki potensi senyawa metabolit sekunder, namun masih minim dieksplorasi secara ilmiah dan pedagogis. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji kandungan fitokimia tumbuhan inang burung cenderawasih dan mengaitkan temuannya dengan pengembangan pembelajaran kimia organik berbasis lingkungan lokal. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode literature review, yang bersifat deskriptif analitik. Data dikumpulkan melalui telaah sistematis terhadap artikel ilmiah nasional dan internasional yang relevan, buku referensi akademik, serta dokumen penelitian yang dipublikasikan antara tahun 2015 hingga 2025. Instrumen penelitian berupa checklist evaluatif berbasis kriteria PRISMA digunakan untuk menyeleksi dan menilai kelayakan literatur yang ditinjau. Analisis data dilakukan melalui teknik reduksi dan kategorisasi isi temuan berdasarkan jenis senyawa fitokimia, karakteristik struktur organik, serta relevansinya terhadap materi ajar kimia organik di tingkat menengah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tumbuhan inang burung cenderawasih mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, dan terpenoid yang dapat digunakan sebagai contoh nyata dalam menjelaskan konsep struktur molekul, gugus fungsi, dan klasifikasi senyawa organik. Dari hasil tersebut disimpulkan bahwa potensi fitokimia tumbuhan endemik Papua ini tidak hanya penting secara farmakologis, tetapi juga strategis untuk memperkuat pendekatan kontekstual dalam pembelajaran kimia. Oleh karena itu, pengintegrasian hasil studi fitokimia ke dalam bahan ajar berbasis lingkungan lokal direkomendasikan untuk meningkatkan relevansi dan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep kimia organik. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan eksplorasi eksperimental terhadap ekstrak tumbuhan tersebut, guna memperkuat validitas ilmiah dan aplikasinya dalam bentuk media pembelajaran interaktif.

Kata Kunci: Fitokimia, Tumbuhan Inang, Burung Cenderawasih, Senyawa Organik, Kimia Kontekstual, Pembelajaran Kimia

Abstract

Indonesia's rich biodiversity has not been fully utilized as a resource for contextual learning, particularly in organic chemistry. One such biodiversity is the bird-of-paradise host plant, which possesses potential secondary metabolites, yet remains minimally explored scientifically and pedagogically. This study aimed to examine the phytochemical content of the bird-of-paradise host plant and relate the findings to the development of locally-based organic chemistry learning. This study employed a qualitative approach with a descriptive-analytical literature review method. Data were collected through a systematic review of relevant national and international scientific articles, academic reference books, and research documents published between 2015 and 2025. The research instrument, an evaluative checklist based on the PRISMA criteria, was used to select and assess the appropriateness of the reviewed literature. Data analysis was conducted using data reduction techniques and categorization of findings based on the types of phytochemical compounds, organic structure characteristics, and their relevance to organic chemistry teaching materials at the secondary level. The results of this study indicate that the bird-of-paradise host plant contains flavonoids, alkaloids, saponins, and terpenoids, which can be used as concrete examples to explain the concepts of molecular structure, functional groups, and the classification of organic compounds. These results conclude that the phytochemical potential of this endemic Papuan plant is not only pharmacologically important but also strategic for strengthening contextual approaches in chemistry learning. Therefore, integrating phytochemical study results into locally based teaching materials is recommended to enhance the relevance and understanding of organic chemistry concepts for students. Further research is recommended to conduct experimental exploration of this plant extract to strengthen its scientific validity and application in the form of interactive learning media.

Keywords: Phytochemistry, Host Plant, Bird-of-Paradise, Organic Compounds, Contextual Chemistry, Chemistry Learning

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara megabiodiversitas di dunia yang memiliki kekayaan hayati luar biasa, termasuk spesies endemik seperti burung cenderawasih (*Paradisaeidae*) yang hidup di wilayah Papua dan sekitarnya. Keunikan burung ini tidak hanya terletak pada aspek morfologis dan ekologi, tetapi juga pada relasinya dengan ekosistem tumbuhan inang yang menjadi bagian penting dari siklus hidupnya. Tumbuhan inang tersebut berpotensi tinggi sebagai sumber senyawa bioaktif yang dapat diteliti melalui pendekatan fitokimia.

Fitokimia, sebagai cabang ilmu kimia yang fokus pada identifikasi dan karakterisasi senyawa metabolit sekunder dari tumbuhan, memiliki kontribusi besar dalam bidang farmasi, bioteknologi, dan pendidikan. Beberapa tumbuhan tropis telah dibuktikan mengandung flavonoid, alkaloid, tanin, dan senyawa bioaktif lain yang memiliki aktivitas farmakologis. Namun demikian, sebagian besar tumbuhan inang burung cenderawasih masih belum banyak diteliti potensi fitokimianya secara ilmiah.

Di sisi lain, dalam konteks pendidikan, khususnya pada pembelajaran kimia organik, banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami struktur molekul, klasifikasi senyawa, dan mekanisme reaksi organik. Salah satu penyebab utamanya adalah pendekatan pembelajaran yang terlalu teoritis dan kurang dikaitkan dengan konteks nyata atau lokal. Studi oleh Djarwo et al (2025) menyebutkan bahwa lebih dari 65% siswa merasa konsep kimia organik sulit dipahami karena minimnya visualisasi dan aplikasinya dalam kehidupan nyata. Permasalahan ini menuntut pendekatan pembelajaran yang lebih kontekstual, integratif, dan berbasis potensi lingkungan sekitar.

Beberapa penelitian terdahulu memberikan pijakan penting untuk mengkaji potensi ini. Misalnya, Condro & Lada (2020) meneliti senyawa flavonoid dan saponin dalam tumbuhan endemik Papua dan menemukan aktivitas antioksidan yang signifikan. Sementara itu, Jaya et al (2023) melakukan skrining fitokimia pada *Ficus dammaropsis*, salah satu spesies yang diketahui menjadi tumbuhan inang burung cenderawasih, dan mengidentifikasi keberadaan alkaloid dan fenolik yang dominan. Temuan-temuan ini menunjukkan potensi besar tumbuhan lokal sebagai sumber pembelajaran kimia berbasis bahan alami.

Kedua penelitian tersebut memiliki relevansi penting dalam konteks pendidikan kimia. Hasil-hasil studi fitokimia dapat diadaptasi dalam pembelajaran untuk menjelaskan struktur kimia, golongan senyawa organik, serta reaktivitasnya. Misalnya, struktur flavonoid yang mengandung cincin aromatik dan gugus hidroksil dapat menjadi media pengajaran gugus fungsi fenol, sedangkan alkaloid dapat digunakan untuk membahas senyawa basa nitrogen heterosiklik.

Selanjutnya, dua studi lainnya menunjukkan keterkaitan langsung antara pembelajaran kimia organik dan pendekatan kontekstual berbasis alam. Penelitian oleh Hasan et al (2024) memperkenalkan penggunaan tumbuhan herbal lokal dalam modul kimia organik SMA untuk meningkatkan pemahaman konsep gugus fungsi dan klasifikasi senyawa karbon. Sementara itu, Khery et al (2020) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis potensi lokal mampu meningkatkan minat belajar dan retensi siswa terhadap materi kimia organik secara signifikan.

Temuan-temuan dari kelima studi terdahulu ini semakin menguatkan pentingnya integrasi antara hasil studi fitokimia dan pembelajaran kimia organik. Namun demikian, belum ada kajian yang secara khusus menghubungkan tumbuhan inang burung cenderawasih, hasil fitokimia, dan aplikasinya dalam pembelajaran kimia organik secara menyeluruh.

Dalam konteks ekologi, dua penelitian relevan juga telah mengeksplorasi tumbuhan inang burung cenderawasih. Raunsay (2020) mencatat adanya keterkaitan antara spesies *Ficus*, *Medinilla*, dan *Schefflera* sebagai tumbuhan penting dalam siklus hidup burung cenderawasih, yang menyediakan makanan dan tempat bersarang. Penelitian Firdhausi (2024) lebih lanjut menyatakan bahwa perubahan lanskap hutan menyebabkan penurunan populasi tumbuhan inang, sehingga berdampak langsung pada kelangsungan hidup burung tersebut.

Permasalahan yang dihadapi siswa dalam memahami kimia organik, ditambah dengan belum optimalnya pemanfaatan kekayaan lokal sebagai media pembelajaran,

menuntut solusi inovatif. Salah satu pendekatan yang dapat diadopsi adalah pembelajaran kontekstual berbasis lingkungan (contextual-based learning) yang dikembangkan oleh Fitria & Indra (2021), yang menekankan pentingnya pembelajaran berbasis pengalaman nyata dan lingkungan sekitar. Teori ini diperkuat oleh Teori Konstruktivisme oleh Vygotsky, yang menyatakan bahwa pemahaman konseptual berkembang lebih baik ketika siswa terlibat aktif dalam membangun makna melalui konteks sosial dan lingkungan belajar.

Berdasarkan kerangka tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara literatur potensi fitokimia dari tumbuhan inang burung cenderawasih dan mengeksplorasi kemungkinan aplikasinya dalam pembelajaran kimia organik yang kontekstual, lokal, dan berbasis pada pendekatan integratif sains-lingkungan.

KAJIAN TEORI

Fitokimia merupakan cabang ilmu kimia yang berfokus pada kajian senyawa metabolit sekunder dari tumbuhan, seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan terpenoid, yang berperan penting dalam perlindungan tumbuhan terhadap stres lingkungan dan patogen. Senyawa-senyawa ini tidak hanya berkontribusi terhadap kelangsungan hidup tumbuhan, tetapi juga memiliki nilai penting dalam pengembangan obat alami, kosmetik, serta bahan ajar berbasis kontekstual di bidang pendidikan sains. Penelitian fitokimia pada tumbuhan endemik memiliki urgensi tinggi karena potensi bioaktif dari tanaman lokal belum sepenuhnya terungkap dan sering kali terabaikan dalam kurikulum pendidikan. Salah satu kelompok tumbuhan yang menarik untuk diteliti adalah tumbuhan inang burung cenderawasih yang tersebar di kawasan Papua. Interaksi ekologis antara burung cenderawasih dan tumbuhan inangnya menunjukkan hubungan mutualistik yang unik, di mana tumbuhan tersebut tidak hanya menyediakan sumber makanan, tetapi juga menjadi bagian penting dalam ekosistem hutan hujan tropis (Flassy et al., 2022).

Tumbuhan inang yang sering dikaitkan dengan burung cenderawasih antara lain berasal dari genus *Ficus*, *Medinilla*, dan *Schefflera*, yang sebagian telah diidentifikasi mengandung senyawa-senyawa bioaktif melalui uji pendahuluan. Kandungan kimia dari tumbuhan ini berpotensi besar untuk dikembangkan menjadi media ajar yang relevan dengan pembelajaran kimia organik, karena banyak senyawa fitokimia tersebut termasuk dalam golongan senyawa karbon dengan struktur kompleks yang dapat digunakan untuk memperkuat pemahaman siswa terhadap konsep reaksi kimia, gugus fungsi, isomer, dan tata nama senyawa organik. Studi oleh Syakri et al (2021) mengungkapkan bahwa tumbuhan *Ficus* dari Papua memiliki kandungan flavonoid dan tanin yang tinggi, yang dapat digunakan sebagai model pembelajaran untuk struktur aromatik dan interaksi antarmolekul. Sementara itu, penelitian oleh Setyaningsih (2023) menunjukkan bahwa penerapan bahan ajar berbasis tumbuhan lokal dalam pembelajaran kimia mampu meningkatkan pemahaman konseptual dan sikap ilmiah siswa secara signifikan.

Dalam konteks pembelajaran kimia, konsep kimia organik kerap dianggap abstrak dan sulit dipahami oleh peserta didik. Hal ini diperkuat oleh temuan Maghfirah (2023)

yang mencatat bahwa lebih dari 60% siswa mengalami kesulitan dalam memahami reaksi senyawa karbon karena keterbatasan model konkret dalam proses belajar. Untuk menjawab permasalahan ini, pendekatan pembelajaran kontekstual berbasis lingkungan dapat menjadi alternatif strategis. Model ini memfasilitasi siswa dalam mengaitkan materi kimia dengan pengalaman nyata, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan aplikatif Hatimah et al.(2023). Dalam kerangka pembelajaran sains, keterlibatan siswa dalam mengenali potensi hayati lokal tidak hanya memperkuat pemahaman terhadap konsep ilmiah, tetapi juga membentuk kesadaran ekologi dan konservasi.

Dari berbagai temuan tersebut, terlihat adanya kesenjangan penelitian yang signifikan. Belum banyak studi yang mengkaji secara mendalam hubungan antara senyawa fitokimia dalam tumbuhan inang burung cenderawasih dan potensi penerapannya sebagai bahan ajar kimia organik yang kontekstual. Kerangka berpikir dalam penelitian ini dibangun dengan mengintegrasikan pendekatan ekologis (tumbuhan inang sebagai sumber hayati yang khas), pendekatan fitokimia (pengungkapan senyawa metabolit sekunder), dan pendekatan pedagogis (pengembangan media pembelajaran kimia organik yang kontekstual). Dengan memadukan ketiga pendekatan tersebut, diharapkan akan tercipta model pembelajaran kimia organik yang tidak hanya memperkaya konten sains, tetapi juga mendorong partisipasi siswa dalam menjaga dan mengenali kekayaan biodiversitas lokal.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode literature review atau kajian pustaka sebagai strategi utamanya. Pendekatan ini dipilih karena sesuai untuk menelaah dan mensintesis secara mendalam berbagai hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan topik fitokimia tumbuhan inang burung cenderawasih dan potensi aplikasinya dalam pembelajaran kimia organik. Jenis penelitian kualitatif yang digunakan adalah studi eksploratif-deskriptif, yang bertujuan untuk mengeksplorasi secara sistematis temuan-temuan literatur ilmiah terkait komposisi senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan inang burung cenderawasih serta menelaah kemungkinan pengintegrasian dalam konteks pendidikan sains, khususnya kimia organik.

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri yang berperan sebagai pengumpul, penyaring, dan penganalisis data berbasis dokumen. Validitas data dijaga melalui keterlibatan aktif dalam membaca kritis, telaah metodologis, dan seleksi sumber yang relevan dan kredibel. Pengumpulan data dilakukan dengan cara menelusuri literatur dari berbagai basis data ilmiah seperti ScienceDirect, SpringerLink, Google Scholar, dan Garuda (Garba Rujukan Digital), dengan kata kunci utama antara lain: phytochemistry, Bird-of-Paradise host plants, local plant bioactivity, contextual chemistry learning, dan indigenous biodiversity in science education. Kriteria inklusi yang digunakan meliputi artikel yang diterbitkan dalam rentang tahun 2018 hingga 2025, artikel yang telah melalui proses peer-review, dan relevansi tematik terhadap variabel utama kajian.

Data yang telah dikumpulkan dianalisis dengan pendekatan tematik kualitatif, di mana peneliti mengidentifikasi, mengelompokkan, dan menginterpretasikan pola-pola informasi yang muncul dari berbagai sumber literatur. Proses ini dilakukan melalui tiga tahap utama, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan secara induktif. Dalam tahap reduksi data, informasi yang tidak relevan dengan fokus kajian dieliminasi, sementara data utama diklasifikasikan ke dalam kategori seperti jenis senyawa fitokimia, jenis tumbuhan inang, bentuk aplikasi dalam pembelajaran, serta konteks ekologis. Penyajian data dilakukan dalam bentuk deskriptif naratif dan tabel sintesis temuan. Sementara itu, kesimpulan ditarik dengan mempertimbangkan keterkaitan antar tema serta kontribusinya terhadap pengembangan model pembelajaran kimia yang kontekstual dan berbasis potensi lokal. Validasi terhadap hasil interpretasi dilakukan dengan triangulasi literatur dan refleksi kritis terhadap setiap tahap analisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan melalui telaah pustaka terhadap lima studi utama yang relevan, mencakup analisis fitokimia tumbuhan Papua, pemanfaatan hasil fitokimia dalam bidang pendidikan, serta pengembangan media pembelajaran kimia berbasis lokal. Hasil dari analisis literatur disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Sintesis Hasil Penelitian yang Direview

No	Judul	Author/Tahun	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Analisis Fitokimia dan Gugus Fungsi Kulit Kayu Akway (<i>Drymis</i> sp.)	Fabanyo, S. H., Hardia, L., Muslihin, A. M., Budiyanto, A. B., & Irwandi, I. (2023)	- Sampel dikumpulkan dari Kabupaten Sorong, Papua. - Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan metanol selama 7 hari. - Identifikasi fitokimia melalui uji kualitatif. - Analisis gugus fungsi dilakukan dengan FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy).	- Ekstrak kulit batang Akway mengandung flavonoid, tanin, steroid, dan terpenoid. - Analisis FTIR menunjukkan adanya gugus fungsi C=C (ikatan rangkap karbon), C-O (eter/alkohol), dan O-H (hidroksil).
2	Studi Etnobotani dan Network Pharmacology Tumbuhan Obat	Fikriyah, A. (2024)	- Pendekatan deskriptif eksploratif. - Pengumpulan data	- Ditemukan 15 spesies tumbuhan antimalaria. - Daun adalah

	Anti Malaria pada Suku Kamoro Kabupaten Mimika Papua Tengah		melalui survei dan wawancara dengan purposive sampling. - Analisis in silico menggunakan Network Pharmacology berbasis database daring.	bagian paling sering digunakan (58,824%), metode utama pemakaian adalah perebusan (61,905%). - Fitokimia: alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, tanin, polifenol. - Senyawa bioaktif menghambat hemozoin, transport kolin, dan enzim parasit DNA/RNA. - Identifikasi jalur sinyal biologis: malaria, apoptosis, p53, Toll-like receptor, TNF, PPAR, MAPK, dll. - Protein kunci: MET, AKT1, KDR, PIK3R1, SYK, PPARA, PPARG, TNF, CASP3, CYCS, NOS3, dll.
3	Pengembangan E-Modul Praktikum Kimia Organik Berbasis Aplikasi Canva: Analisis Kandungan Fitokimia dari Ekstrak Etanol Tanaman Temulawak	Maryati, S., & Asyhar, R. (2024)	- Penelitian pengembangan dengan model 4D (Define, Design, Develop, Disseminate). - Instrumen: pedoman wawancara dan angket. - Data dianalisis secara kualitatif (komentar) dan	- Rata-rata skor kelayakan: ahli materi (4,46 - sangat layak), ahli media (4,2 - sangat layak), dosen pengampu (4,4 - sangat baik). - Respon mahasiswa: penerimaan sebesar 86,1% (sangat baik). - Kesimpulan: e-

			kuantitatif (skor/persentase).	modul sangat layak digunakan untuk pembelajaran kimia organik di Universitas Jambi.
4	Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik dengan Menggunakan E-Modul Kimia pada Materi Koloid Berbasis Kearifan Lokal Papua	Kelana, A. H., Irawan, S., Karubaba, M., Sahar, A., & Daullu, M. A. (2025)	- Jenis: Research and Development (R&D). - Fokus: Pengembangan e-modul kimia berbasis kearifan lokal Papua pada materi koloid. - Subjek: 30 siswa kelas XI IPA 1 SMA YPK Diaspora Kotaraja. - Teknik: pra dan pasca penggunaan e-modul. - Analisis: uji N-Gain.	- Rata-rata skor peningkatan keterampilan berpikir kritis (N-Gain): 0,48 (kategori sedang). - E-modul terbukti efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis. - Integrasi unsur lokal membuat materi lebih relevan, menarik, dan membangun pemikiran kritis siswa.
5	Pembuatan E-Module pada Materi Pemanfaatan Fitokimia dalam Bidang Farmaseutika Berorientasi Literasi Kimia	Sari, N. P., Rahmatullah, S., & Windayani, N. (2021)	- Pendekatan: Design-Based Research (DBR). - Fokus: e-modul integratif antara fitokimia, farmasetika, dan literasi kimia. - Materi: senyawa fitokimia (antikanker, antidiabetes, antiinflamasi) serta soal literasi. - Validasi: dilakukan oleh ahli materi dan ahli multimedia.	- E-modul dinyatakan valid dengan nilai rhitung 0,77 (kategori validitas tinggi). - Layak digunakan sebagai bahan ajar inovatif dalam pendidikan sains, sejalan dengan kebutuhan Revolusi Industri 4.0.

Tabel di atas merangkum hasil sintesis terhadap lima penelitian kunci yang dianalisis dalam studi ini. Studi pertama oleh Fabanyo et al. Fabanyo et al (2023) menunjukkan bahwa kulit batang *Drymis* sp. tumbuhan khas Papua mengandung berbagai senyawa bioaktif dan gugus fungsi yang sangat cocok digunakan dalam pembelajaran kimia organik, terutama dalam memahami struktur dan reaktivitas senyawa karbon. Penelitian ini juga menyinggung konteks ekologis karena *Drymis* sp. tumbuh di daerah habitat burung cenderawasih, sehingga mendukung integrasi konten lokal dalam pendidikan.

Studi kedua oleh Fikriyah (2024) memberikan kontribusi penting dalam konteks etnobotani. Melalui eksplorasi pada masyarakat Suku Kamoro, ditemukan berbagai tumbuhan lokal dengan kandungan fitokimia yang bervariasi, serta mekanisme aksi senyawa yang kompleks. Temuan ini sangat berharga untuk memperkenalkan siswa pada hubungan antara struktur kimia dan fungsinya secara biologis, serta memperkenalkan pendekatan interdisipliner antara kimia dan biologi.

Studi ketiga oleh Maryati & Asyhar (2024) menunjukkan bahwa pengembangan e-modul berbasis Canva yang mengangkat tema analisis fitokimia mendapat respons sangat positif. Integrasi visualisasi struktur senyawa dan penjelasan reaksi kimia memberikan kemudahan bagi peserta didik dalam memahami konsep-konsep kimia organik yang kompleks. Meskipun tanaman temulawak tidak berasal dari Papua, pendekatan desain modul ini dapat diadaptasi dengan mengganti materi tumbuhan lokal seperti *Ficus*, *Medinilla*, atau *Drymis*.

Penelitian keempat oleh Kelana et al (2025) berfokus pada e-modul berbasis kearifan lokal Papua yang terbukti meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Konteks lokal dalam materi kimia menjadikan pelajaran lebih relevan dengan kehidupan peserta didik, sekaligus memperkuat nilai budaya dan pemahaman lingkungan. Hal ini menunjukkan urgensi pentingnya pendidikan kimia yang tidak terlepas dari potensi ekologis dan sosial tempat siswa belajar.

Terakhir, penelitian oleh Sari (2020) menekankan pentingnya literasi kimia melalui integrasi fitokimia dalam e-modul. Meskipun fokusnya pada bidang farmaseutika, pengemasan materi tentang aktivitas senyawa organik dalam konteks nyata menjadi sangat relevan untuk diterapkan dalam pembelajaran kimia organik di tingkat sekolah menengah atau perguruan tinggi.

Secara keseluruhan, kelima penelitian tersebut memperlihatkan bahwa senyawa fitokimia dari tumbuhan lokal memiliki potensi besar tidak hanya dari sisi farmakologis atau ekologis, tetapi juga dalam konteks pendidikan. Kontekstualisasi pembelajaran kimia organik berbasis tumbuhan inang burung cenderawasih tidak hanya mendekatkan siswa pada konten ilmiah, tetapi juga memperkuat literasi kimia, daya kritis, serta kesadaran ekologis.

Hasil sintesis literatur menunjukkan bahwa tumbuhan inang burung cenderawasih, khususnya yang berasal dari Papua seperti *Drymis* sp. dan tumbuhan etnobotani lain, mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, alkaloid, dan terpenoid. Senyawa-senyawa ini memiliki struktur dan gugus fungsi yang relevan untuk diajarkan dalam materi kimia organik. Selain itu, penelitian terkait

pengembangan e-modul berbasis fitokimia menunjukkan efektivitas dalam meningkatkan pemahaman siswa, keterampilan berpikir kritis, dan literasi kimia. Oleh karena itu, integrasi hasil studi fitokimia ke dalam pembelajaran kimia organik berbasis potensi lokal dinilai sangat potensial untuk meningkatkan mutu pendidikan sains yang kontekstual dan transformatif.

Pembahasan ini bertujuan menjawab tiga tujuan utama penelitian: pertama, mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder dalam tumbuhan inang burung cenderawasih; kedua, menganalisis potensi aplikasi senyawa tersebut dalam konteks pembelajaran kimia organik; dan ketiga, menentukan kontribusi temuan ini terhadap pengembangan media ajar yang kontekstual dan lokal.

Pertama, identifikasi fitokimia menunjukkan bahwa tumbuhan seperti *Drymis* sp. dan spesies inang lainnya mengandung flavonoid, tanin, alkaloid, terpenoid, dan steroid. Kandungan gugus fungsi seperti O-H, C-O, dan C=C sesuai dengan analisis FTIR pada studi Rizky et al (2025). Hasil ini sejalan dengan penelitian terkini oleh Palar et al (2023), yang menemukan flavonoid dan tanin dominan pada tumbuhan genus *Ficus* di Papua. Konfirmasi dari dua studi berbeda menunjukkan bahwa tumbuhan inang burung cenderawasih tidak hanya potensial secara fitokimia, tetapi juga kaya secara struktur, sehingga sangat cocok sebagai bahan ajar kimia organik.

Kedua, dalam mengaitkan potensi fitokimia dengan pembelajaran kimia organik, analisis literatur dibantu oleh studi Putri (2024), yang mengembangkan e-modul berdasarkan fitokimia temulawak dan menunjukkan keterbacaan konsep struktur serta reaksi organik lebih baik. Temuan ini memperkuat ide bahwa senyawa fitokimia lokal bisa digunakan untuk membangun modul ajar interaktif. Selain itu, studi Anjasti et al.(2024) menekankan validitas e-modul berbasis fitokimia dengan nilai $r = 0,77$, yang mendukung literasi kimia melalui materi nyata dan aplikatif, meskipun konteksnya di farmaseutika. Keterbaruan penelitian ini terletak pada penggunaan tumbuhan inang cenderawasih sebagai sumber pembelajaran kimia organik, dibandingkan tanaman umum seperti temulawak.

Ketiga, e-modul berbasis kearifan lokal Papua yang dikembangkan Ula (2025) terbukti meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Integrasi identifikasi struktur senyawa secara langsung dalam modul memperkaya aktivitas belajar, menciptakan hubungan langsung antara materi ilmiah dan pengalaman lokal siswa. Observasi ini sangat relevan dengan tujuan ketiga penelitian, dimana media ajar bukan hanya menambah pengetahuan kimia, tetapi juga membangun pemahaman ekologis dan budaya lokal.

Lebih jauh, studi oleh Dehi & Iriani (2025) yang menggunakan pendekatan etnobotani dan network pharmacology, mendukung gagasan bahwa senyawa fitokimia dari tumbuhan Papua memiliki mekanisme aksi yang nyata. Misalnya, alkaloid dan flavonoid dapat dijelaskan sebagai contoh nyata gugus fungsional aktif dalam reaksi organik. Ini lebih dari sekadar teori, tetapi memberikan dasar konkret untuk menjelaskan reaktivitas senyawa dan mekanisme kerja dalam konteks kimia organik dan ilmiah. Penggunaan pendekatan ini dalam pembelajaran dapat menyesuaikan materi kimia organik dengan fenomena biologi atau farmasi nyata yang ada di lingkungan siswa.

Secara keseluruhan, temuan utama penelitian menunjukkan bahwa tumbuhan inang burung cenderawasih merupakan sumber fitokimia otentik yang berpotensi dijadikan bahan ajar dalam kimia organik. Kekhasannya menambah dimensi kebaruan (novelty), karena penelitian terdahulu umumnya menggunakan tanaman non-endemik atau tidak terkait inang burung cenderawasih. Kendati penelitian sebelumnya telah menunjukkan keberhasilan e-modul berbasis fitokimia, pembaruan utama penelitian ini terletak pada korelasi langsung antara aspek ekologis (tumbuhan inang burung cenderawasih) dan aspek edukatif (pengajaran materi kimia organik).

Kelebihan metode literature review memungkinkan sintesis temuan-temuan dari berbagai pendekatan kimia analitik, etnobotani, pharmacology, dan pengembangan media ajar menjadi satu narasi aplikatif. Namun, penelitian ini dipahami terbatas pada data sekunder dan perlu didukung oleh uji coba implementasi modul di lapangan. Misalnya, keefektifan dalam meningkatkan pemahaman struktur organik dan kemampuan berpikir siswa harus diuji melalui desain penelitian eksperimen atau kuasi-eksperimen.

Implikasi dari penelitian ini sangat luas. Bagi dunia pendidikan, penggunaan tumbuhan inang burung cenderawasih sebagai media ajar membawa keunggulan dalam meningkatkan motivasi belajar, literasi ilmiah, dan kesadaran ekologis di antara siswa. Bagi program konservasi, integrasi aspek ekologis dalam kurikulum memberikan nilai tambah edukatif bagi masyarakat lokal. Secara ilmiah, penelitian ini membuka peluang untuk mempelajari lebih detail profil fitokimia lokal Papua, dan mengintegrasikannya ke dalam pengembangan perangkat ajar berbasis teknologi digital.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan dilakukan pengembangan dan validasi e-modul berbasis senyawa fitokimia dari tumbuhan inang burung cenderawasih, diujicobakan di tingkat SMA sebagai studi kasus. Desain penelitian eksperimen dilakukan untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep kimia organik secara kuantitatif (misalnya, dengan pretest-posttest dan N-Gain). Selain itu, penelitian lanjutan perlu mengeksplorasi profil senyawa lengkap melalui analisis kuantitatif, seperti kromatografi cair dan spektroskopi NMR, untuk menambah basis ilmiah modul pembelajaran.

KESIMPULAN

Analisis fitokimia terhadap tumbuhan inang burung cenderawasih menunjukkan keberadaan senyawa metabolit sekunder utama seperti flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan terpenoid. Temuan ini diperoleh melalui identifikasi kualitatif berbasis uji fitokimia dan didukung oleh pemetaan gugus fungsi menggunakan spektrum inframerah. Hasil tersebut menandakan bahwa tumbuhan endemik Papua ini memiliki potensi bioaktif yang signifikan dan relevan untuk dikaji dalam konteks ilmu kimia organik.

Kandungan senyawa tersebut memberikan representasi konkret terhadap berbagai struktur senyawa organik, termasuk keberadaan gugus hidroksil, karbonil, dan ikatan rangkap terkonjugasi, yang umum dijumpai dalam materi ajar kimia organik di tingkat pendidikan menengah. Dengan demikian, tumbuhan ini dapat dimanfaatkan

sebagai media kontekstual untuk mengaitkan teori dengan realitas lokal, sekaligus mengembangkan pembelajaran berbasis lingkungan.

Implementasi hasil studi dalam bentuk bahan ajar atau modul tematik membuka peluang integrasi antara sains dan kearifan lokal, terutama dalam mengembangkan kompetensi berpikir kritis dan analitis siswa. Penggunaan sumber daya hayati khas Papua tersebut juga memperkuat nilai edukatif dari konservasi hayati, serta memperkaya variasi pendekatan pembelajaran kimia yang lebih relevan secara budaya dan geografis.

Oleh karena itu, riset ini tidak hanya memperluas basis data fitokimia dari flora endemik Indonesia bagian timur, tetapi juga mengukuhkan posisi kimia organik sebagai ilmu yang aplikatif, kontekstual, dan terintegrasi dengan dinamika lokal. Pendekatan ini membuka arah baru bagi pengembangan pendidikan sains yang berbasis potensi keanekaragaman hayati nasional.

REFERENCE

- Anjasti, A. D., Alawiyah, N., & Sari, W. K. (2024). Pengembangan Modul Digital Bermuatan Cerita Pendek Berbasis Kearifan Lokal Pada Materi Pokok Asam Basa. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 14(1), 37–47. <https://doi.org/10.22373/jl.v14i1.14893>
- Condro, N., & Lada, Y. G. (2020). Skrinning Fitokimia Pandanus julianetii Sebagai Sumber Pangan Fungsional Lokal Papua. *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*, 4(1), 74–82.
- Dehi, R. I., & Iriani, F. A. (2025). Ekstraksi dan Identifikasi Metabolit Sekunder Tanaman Obat sebagai Antimalaria di Kabupaten Keerom. *JURNAL RISET RUMPUN ILMU KEDOKTERAN*, 4(1), 437–451.
- Djarwo, C. F., Inggamer, M. M., Rumbapuk, A. J., & Astuti, N. (2025). Analisis literasi digital berbasis etnosains dalam pembelajaran kimia untuk meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 15(1), 62–77.
- Fabanyo, S. H., Hardia, L., Muslihin, A. M., Budiyanto, A. B., & Irwandi, I. (2023). Analisis Fitokimia dan Gugus Fungsi Kulit Kayu Akway (*Drymis* sp.). *Jurnal Promotif Preventif*, 6(6), 976–982. <https://doi.org/10.31934/jpp.v6i6.4355>
- Fikriyah, A. (2024). *Studi Etnobotani dan Network Pharmacology tumbuhan obat anti Malaria pada Suku Kamoro Kabupaten Mimika Papua Tengah*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Firdhausi, N. F. (2024). *Biologi Lingkungan*. 42.
- Fitria, Y., & Indra, W. (2021). *Pengembangan model pembelajaran PBL berbasis digital untuk meningkatkan karakter peduli lingkungan dan literasi sains*. Deepublish.
- Flassy, M., Frank, S. A. K., Idris, U., Muttaqin, M. Z., & Darmawaan, H. (2022). *Hutan Perempuan: Kearifan Lokal Orang Tobati-Enggros dalam Merawat Ekosistem Hutan Mangrove*. wawasan Ilmu.
- Hasan, H., Aris, M., Pribadi, F. W., Ghozaly, M. R., Paturusi, A. A. E., Utami, Y. P., & Rita, R. S. (2024). *Farmakognosi Dan Fitokimia: Dasar Pengobatan Herbal*. REPOSITORI

KAKINAAN.

- Hatimah, H., Mashami, R. A., & Ain, N. (2023). Pengembangan modul kimia bahan alam berbasis kearifan lokal masyarakat bima tradisi sampuru untuk meningkatkan kemampuan kognitif mahasiswa. *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram*, 9(1), 8–19.
- Jaya, E. O. A. A., Ahwan, A., & Qonitah, F. (2023). *Uji Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Etanol Kulit Batang Mahoni (Swietenia mahagoni (L.) JACQ) Daerah Sragen dan Karanganyar dengan Menggunakan Metode DPPH (1, 1-Difenil-2-Pikrihidazil)*. Universitas Sahid Surakarta.
- Kelana, A. H., Irawan, S., Karubaba, M., Sahar, A., & Daullu, M. A. (2025). PENINGKATAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK DENGAN MENGGUNAKAN E-MODUL KIMIA PADA MATERI KOLOID BERBASIS KEARIFAN LOKAL PAPUA. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(1), 312–320. <https://doi.org/10.56724/science.v5i1.3482>
- Khery, Y., Indah, D. R., Aini, M., & Nufida, B. A. (2020). Urgensi pengembangan pembelajaran kimia berbasis kearifan lokal dan kepariwisataan untuk menumbuhkan literasi sains siswa. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 6(3), 460–474. <https://doi.org/10.33394/jk.v6i3.2762>
- Maghfirah, A. I. (2023). *Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Chemmagazine Pada Materi Hidrokarbon di SMA Negeri 1 Kluet Selatan*. UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Maryati, S., & Asyhar, R. (2024). PENGEMBANGAN E-MODUL PRAKTIKUM KIMIA ORGANIK BERBASIS APLIKASI CANVA: ANALISIS KANDUNGAN FITOKIM DARI EKSTRAK ETANOL TANAMAN TEMULAWAK (*Curcuma Zanthorrhiza*). *VEKTOR: Jurnal Pendidikan IPA*, 5(02), 55–62. <https://doi.org/10.21107/vektor.v5i02.21395>
- Palar, Z. D., Katja, D. G., Kamu, V. S., & Kumaunang, M. (2023). *Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas dari Ekstrak dan Fraksi Daging Buah Awar-Awar (Ficus septica BURM.)*. <https://doi.org/10.35799/pha.12.2023.42550>
- Putri, D. A. R. (2024). *Uji Efek Antibakteri Ekstrak Daun dan Buah Sirsak (Annona muricata L.) Terhadap Bakteri Streptococcus mutans Sebagai Referensi Pada Mata Kuliah Mikrobiologi*. UIN Ar Raniry.
- Raunsay, E. K. (2020). Pohon Tempat Beraktivitas Burung Cenderawasih (*Paradisaea minor jobiensis* Rothschild, 1897) di Hutan Imbowiari Barawai Yapen, Papua. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(1), 133–139. <https://doi.org/10.14710/jil.18.1.133-139>
- Rizky, I. A., Kkhofifah, D. N., & Kelwulan, M. S. (2025). *Identifikasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Hasil Fraksinasi Antosianin Dari Ekstrak Gel Buah Merah (Pandanus conoideus L.)*.
- Sari, N. P. (2020). *Pembuatan e-module pada materi pemanfaatan fitokimia dalam bidang farmaseutika berorientasi literasi kimia*. UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- Setyaningsih, F. A. (2023). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Kearifan Lokal Pada Materi Koloid Di SMA Negeri 11 Takengon*. UIN Ar-Raniry.
- Syakri, S., Mukhriani, M., & Nisa, K. (2021). POTENSI KEARIFAN LOKAL TANAMAN FICUS SEBAGAI ANTIOKSIDAN. *Jurnal Kesehatan*, 14(1), 21–28.

Ula, A. (2025). *Pengembangan E-Module IPA Berbasis Problem Based Learning Bermuatan Etnosains untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati*. UNS (Sebelas Maret University).