

Karakteristik Organoleptik, Kadar Air dan Kadar Abu Daging Bulu Babi (Echinoidea) Dari Pesisir Pantai Talawaan Bajo

Rifani Hutami Supardi¹, Julia Megawati Djama², Naila Damayanti³, I Desak Putu Cinta Deviyanti⁴, Marsyanda Fertikasari Sahadiri⁵, Srifatia Tegela⁶, Shilomita Kapitua⁷, Raissa Nur Azizah⁸

¹⁻⁷ Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah, Universitas Muhammadiyah Manado, Sulawesi Utara

*Penulis Korespondensi: hutamirifani@gmail.com

Abstract. *Abstract. Sea urchins (Echinoidea), particularly Diadema setosum, are among the marine biota abundant in Indonesian waters and have the potential to serve as a source of natural bioactive compounds. However, their utilization as raw materials for pharmaceutical purposes remains limited. This study aims to conduct a phytochemical screening of the 96% ethanol extract of sea urchin simplicia prepared by maceration to identify the classes of secondary metabolites present, including alkaloids, saponins, tannins, steroids, terpenoids, and phenolic compounds. The extraction was carried out using the maceration method with 96% ethanol as the solvent. Phytochemical identification was performed qualitatively through color and precipitation reactions using specific reagents for each compound class. The results showed that the ethanol extract of sea urchin simplicia tested positive for alkaloids, saponins, steroids, and phenolic compounds, while negative results were obtained for tannins and terpenoids. The presence of alkaloids was confirmed by the formation of precipitates with Mayer and Dragendorff reagents, whereas the Wagner reagent produced a negative result. These findings indicate that sea urchin simplicia contains various secondary metabolites with the potential to be further developed as bioactive compounds for pharmaceutical applications.*

Keywords: *Diadema setosum; phytochemical screening; maceration; secondary metabolites; ethanol extract.*

Abstrak. Bulu babi (Echinoidea), khususnya *Diadema setosum*, merupakan salah satu biota laut yang melimpah di perairan Indonesia dan berpotensi sebagai sumber senyawa bioaktif alami. Namun, pemanfaatannya sebagai bahan baku farmasi masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan skrining fitokimia terhadap ekstrak etanol 96% simplisia bulu babi hasil maserasi guna mengidentifikasi golongan senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya, meliputi alkaloid, saponin, tanin, steroid, terpenoid, dan senyawa fenolik. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Identifikasi golongan senyawa dilakukan secara kualitatif melalui reaksi warna dan pengendapan menggunakan pereaksi spesifik untuk masing-masing golongan senyawa. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol simplisia bulu babi memberikan hasil positif terhadap alkaloid, saponin, steroid, dan senyawa fenolik, sedangkan hasil negatif diperoleh pada uji tanin dan terpenoid. Keberadaan alkaloid dikonfirmasi melalui pembentukan endapan pada pereaksi Mayer dan Dragendorff, sedangkan pereaksi Wagner menunjukkan hasil negatif. Temuan ini menunjukkan bahwa simplisia bulu babi mengandung berbagai metabolit sekunder yang berpotensi dikembangkan lebih lanjut sebagai kandidat senyawa bioaktif untuk aplikasi di bidang farmasi.

Kata kunci: *Diadema setosum; skrining fitokimia; maserasi; metabolit sekunder; ekstrak etanol.*

1. LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan garis pantai yang sangat panjang sehingga memiliki keanekaragaman hayati laut yang tinggi dan berpotensi sebagai sumber senyawa bioaktif alami (Nurjannah et al., 2022). Kekayaan biota laut tersebut

menjadikan Indonesia memiliki peluang besar untuk mengembangkan penelitian di bidang farmakognosi laut, khususnya dalam penelusuran senyawa metabolit sekunder yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku obat maupun kosmetik alami (Putra, 2023).

Salah satu biota laut yang cukup melimpah namun pemanfaatannya masih terbatas adalah bulu babi (Echinoidea), khususnya spesies *Diadema setosum*, yang banyak dijumpai di perairan dangkal berkarang di Indonesia (Birahy et al., 2024). Selama ini, bulu babi umumnya hanya dimanfaatkan bagian gonadnya sebagai bahan pangan, sementara bagian cangkang dan duri yang jumlahnya jauh lebih besar seringkali dibuang begitu saja sebagai limbah, padahal bagian tersebut berpotensi mengandung senyawa metabolit sekunder yang bermanfaat secara farmakologis (Birahy et al., 2024). Invertebrata laut secara umum diketahui menghasilkan senyawa bahan alam yang khas sebagai bentuk pertahanan diri terhadap tekanan lingkungan laut, sehingga senyawa tersebut sering kali memiliki struktur kimia unik yang tidak dijumpai pada organisme darat (Putra, 2023).

Senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, *Dragendorff*, saponin, tanin, steroid, terpenoid, dan senyawa fenolik dikenal luas memiliki berbagai aktivitas biologis, di antaranya sebagai antioksidan, antibakteri, dan antiinflamasi (Majid et al., 2022). *Dragendorff*, misalnya, dikenal sebagai antioksidan kuat yang berperan penting dalam melindungi sel dari kerusakan akibat radikal bebas, sedangkan alkaloid dan tanin telah banyak dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri melalui gangguan terhadap pembentukan dinding sel bakteri (Nurjannah et al., 2022). Golongan saponin juga diketahui memiliki sifat sebagai surfaktan alami dengan aktivitas hemolitik dan imunostimulan (Royani & Yuliyanti, 2025).

Untuk mengetahui kandungan golongan senyawa metabolit sekunder pada suatu bahan alam, tahap awal yang perlu dilakukan adalah skrining fitokimia, yaitu suatu metode analisis kualitatif yang bertujuan mengidentifikasi keberadaan golongan senyawa kimia tertentu melalui reaksi warna maupun pembentukan endapan dengan pereaksi spesifik (Royani & Yuliyanti, 2025). Sebelum dilakukan skrining fitokimia, sampel terlebih dahulu diekstraksi menggunakan metode yang sesuai agar senyawa aktif dapat tertarik secara optimal dari matriks simplisia (Triyanti et al., 2025).

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi, yaitu metode ekstraksi dengan cara merendam simplisia dalam pelarut pada suhu ruang tanpa

pemanasan, sehingga risiko kerusakan atau degradasi senyawa metabolit akibat panas dapat diminimalkan (Triyanti et al., 2025). Pelarut yang digunakan adalah etanol 96% karena etanol bersifat semi polar hingga polar sehingga mampu menyari berbagai golongan senyawa metabolit sekunder sekaligus, di samping sifatnya yang relatif aman, mudah diperoleh, dan ekonomis dibandingkan pelarut organik lainnya (Yolanda et al., 2023). Perbedaan jenis dan konsentrasi pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi telah terbukti berpengaruh signifikan terhadap kadar senyawa aktif yang dihasilkan, sebagaimana ditunjukkan pada penelitian pengaruh pelarut etanol dan metanol terhadap kadar *Dragendorff* total ekstrak tumbuhan (Yolanda et al., 2023).

Penelitian mengenai skrining fitokimia bulu babi *Diadema setosum* sejauh ini masih terbatas pada bagian cangkang dan duri untuk pengujian aktivitas antibakteri (Birahy et al., 2024), sementara kajian terhadap simplisia bulu babi secara utuh hasil maserasi etanol 96% untuk tujuan identifikasi golongan senyawa metabolit sekunder secara komprehensif masih jarang dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk melengkapi data ilmiah mengenai profil fitokimia bulu babi sebagai dasar pengembangan pemanfaatannya lebih lanjut di bidang farmasi maupun kesehatan.

2. KAJIAN TEORITIS

Bulu babi (Echinoidea) merupakan hewan invertebrata laut dari filum Echinodermata dengan tubuh bulat berduri dan cangkang berkapur, yang hidup di sela terumbu karang, batu karang, dan padang lamun. Bagian yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan adalah gonad (roe), yang dikonsumsi mentah maupun setengah matang dan digemari di beberapa negara seperti Jepang, Korea, dan Chili. Gonad bulu babi mengandung protein, asam amino, vitamin, mineral, serta asam lemak omega-3 dan omega-6, sehingga berpotensi sebagai sumber pangan bergizi bagi masyarakat pesisir, termasuk di kawasan Pantai Talawaan Bajo.

Uji organoleptik (sensori) adalah pengujian mutu produk menggunakan indera manusia, meliputi parameter kenampakan, aroma, rasa, dan tekstur. Di Indonesia, pengujian organoleptik produk perikanan mengacu pada SNI 2346:2015, dengan penilaian dilakukan oleh panelis menggunakan lembar skor untuk menentukan tingkat mutu atau penerimaan produk.

Kadar air menunjukkan banyaknya kandungan air dalam bahan pangan (%), yang memengaruhi tekstur, cita rasa, dan daya simpan produk. Kadar air yang tinggi

mempercepat pertumbuhan mikroorganisme perusak. Penentuan kadar air umumnya dilakukan dengan metode oven (gravimetri), yaitu berdasarkan selisih berat sampel sebelum dan sesudah pengeringan hingga berat konstan, mengacu pada prosedur AOAC/SNI.

Kadar abu menggambarkan total kandungan mineral (zat anorganik) dalam bahan pangan, yang tersisa setelah komponen organik terbakar habis. Kadar abu digunakan untuk menilai mutu proses pengolahan dan kandungan mineral suatu produk. Penentuannya dilakukan secara gravimetri melalui pengabuan kering menggunakan tanur pada suhu sekitar 550–600°C hingga diperoleh berat konstan.

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini merupakan penelitian deskriptif eksploratif dengan pendekatan laboratorium yang bertujuan mengidentifikasi secara kualitatif golongan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak etanol simplisia bulu babi (*Echinoidea*) melalui skrining fitokimia (Royani & Yuliyanti, 2025). Alat yang digunakan meliputi peralatan gelas laboratorium dan peralatan pendukung seperti blender, ayakan, *hot plate*, timbangan analitik, serta *rotary evaporator*, sedangkan bahan utama berupa simplisia bulu babi dengan etanol 96% sebagai pelarut maserasi dan berbagai pereaksi kimia untuk uji fitokimia (Nurjannah et al., 2022; Royani & Yuliyanti, 2025). Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan etanol 96% pada suhu ruang disertai pengadukan berkala, kemudian filtrat dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental. Skrining fitokimia dilakukan secara kualitatif menggunakan pereaksi spesifik untuk mengidentifikasi golongan alkaloid, *Dragendorff*, saponin, tanin, steroid, terpenoid, dan fenolik berdasarkan perubahan warna atau pembentukan endapan. Selanjutnya, data dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan membandingkan hasil reaksi terhadap standar acuan, kemudian dinyatakan positif (+) atau negatif (–) sesuai kriteria masing-masing pereaksi (Royani & Yuliyanti, 2025).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1 Pengambilan Sampel pada Bulu Babi

Proses maserasi serbuk simplisia bulu babi menggunakan pelarut etanol 96% menghasilkan ekstrak kental berwarna coklat kehitaman. Warna gelap yang dihasilkan menunjukkan tertariknya berbagai pigmen dan senyawa metabolit sekunder dari matriks simplisia ke dalam pelarut etanol selama proses perendaman (Nurjannah et al., 2022). Etanol 96% dipilih sebagai pelarut karena sifatnya yang universal sehingga mampu menyari senyawa metabolit sekunder dengan rentang polaritas yang luas, mulai dari senyawa polar seperti *Dragendorff* dan tanin hingga senyawa yang cenderung semi polar seperti alkaloid dan steroid (Yolanda et al., 2023)



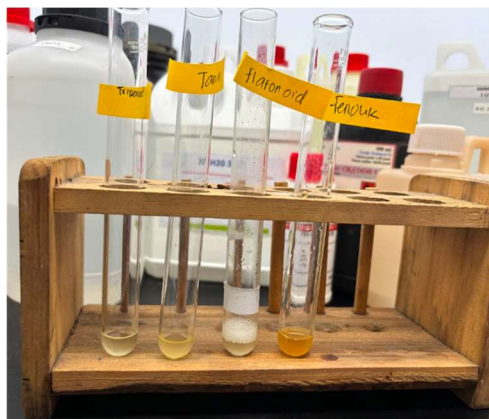
Gambar 2 Proses maserasi serbuk simplisia bulu babi

Hasil identifikasi golongan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak etanol simplisia bulu babi disajikan pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 96% Simplisia Bulu Babi
(Echinoidea)**

**Karakteristik Organoleptik, Kadar Air dan Kadar Abu Daging Bulu Babi
(*Echinoidea*) Dari Pesisir Pantai Talawaan Bajo**

Golongan Senyawa	Pereaksi	Hasil	Keterangan
Alkaloid	Mayer	Positif	Terbentuk endapan putih
	<i>Dragendorff</i>	Positif	Terbentuk endapan merah jingga
	Wagner	Negatif	Tidak terbentuk endapan coklat
<i>Dragendorff</i>	Mg + HCl pekat	Positif	Terbentuk warna kuning
Saponin	Pengocokan + HCl 1N	Positif	Terbentuk busa stabil
Tanin	FeCl ₃ 1%	Negatif	Tidak terbentuk warna hijau kehitaman
Steroid	Liebermann-Burchard	Positif	Terbentuk cincin/warna biru kehijauan
Terpenoid	Liebermann-Burchard	Negatif	Tidak terbentuk warna merah/jingga/ungu
Fenolik	FeCl ₃ 5%	Positif	Terbentuk warna coklat oranye



Gambar 3 Proses Ekstrak Etanol Simplisia Bulu Babi

Berdasarkan Tabel 1, ekstrak etanol simplisia bulu babi menunjukkan hasil positif pada lima golongan senyawa, yaitu alkaloid, *Dragendorff*, saponin, steroid, dan fenolik, sedangkan hasil negatif diperoleh pada golongan tanin dan terpenoid. Temuan ini sejalan dengan penelitian terhadap cangkang dan duri bulu babi *Diadema setosum* yang juga melaporkan kandungan alkaloid, *Dragendorff*, dan saponin pada ekstrak etanolnya (Birahy et al., 2024), sehingga menguatkan dugaan bahwa golongan-golongan senyawa tersebut memang menjadi metabolit sekunder khas yang dihasilkan oleh biota bulu babi sebagai bagian dari mekanisme pertahanan diri terhadap lingkungan laut (Putra, 2023).

Pembahasan

Alkaloid

Hasil uji alkaloid pada ekstrak etanol simplisia bulu babi menunjukkan hasil positif, dibuktikan dengan terbentuknya endapan putih pada pereaksi Mayer dan endapan merah jingga pada *pereaksi Dragendorff*, sedangkan pereaksi *Wagner* tidak menunjukkan pembentukan endapan yang khas sehingga dinyatakan negatif. Karena dua dari tiga pereaksi menunjukkan hasil positif, ekstrak tetap dinyatakan mengandung golongan

senyawa alkaloid, mengingat prinsip pengujian menggunakan lebih dari satu pereaksi bertujuan untuk saling menguatkan hasil identifikasi (Royani & Yuliyanti, 2025). Terbentuknya endapan pada uji *Mayer* dan *Dragendorff* terjadi karena atom nitrogen pada struktur alkaloid memiliki pasangan elektron bebas yang mampu membentuk ikatan kovalen koordinasi dengan ion logam pusat pada pereaksi, menghasilkan kompleks kalium-alkaloid yang tidak larut dan mengendap (Royani & Yuliyanti, 2025). Alkaloid dikenal memiliki spektrum aktivitas farmakologis yang luas, di antaranya sebagai analgetik, antiinflamasi, dan antimikroba, sehingga keberadaannya pada ekstrak bulu babi menunjukkan potensi aktivitas biologis yang bernilai untuk dikembangkan lebih lanjut (Royani & Yuliyanti, 2025). Mekanisme antibakteri alkaloid diduga bekerja dengan mengganggu penyusunan lapisan peptidoglikan pada dinding sel bakteri sehingga menyebabkan lisis sel (Nurjannah et al., 2022).

Dragendorff

Uji *Dragendorff* pada ekstrak etanol simplisia bulu babi menunjukkan hasil positif dengan terbentuknya warna kuning setelah penambahan serbuk magnesium dan HCl pekat. Reaksi ini terjadi karena penambahan logam magnesium dalam suasana asam mereduksi inti benzopiron yang terdapat pada struktur *Dragendorff*, sehingga terbentuk garam flavilium berwarna merah hingga jingga yang menjadi penanda hasil positif (Royani & Yuliyanti, 2025). *Dragendorff* merupakan golongan senyawa polifenol yang dikenal luas sebagai antioksidan alami yang mampu menangkal radikal bebas penyebab stres oksidatif serta memiliki aktivitas antiinflamasi (Royani & Yuliyanti, 2025). Selain itu, gugus hidroksil pada *Dragendorff* juga dilaporkan dapat mengganggu komponen penyusun peptidoglikan dinding sel bakteri sehingga berperan sebagai senyawa antibakteri (Nurjannah et al., 2022). Keberadaan *Dragendorff* pada ekstrak bulu babi menegaskan potensinya sebagai sumber antioksidan alami dari biota laut.

Saponin

Hasil uji saponin menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya busa stabil setelah ekstrak dikocok kuat dalam akuades dan distabilkan dengan penambahan HCl. Terbentuknya busa disebabkan oleh struktur saponin yang bersifat glikosida dengan gugus hidrofilik dan hidrofobik sekaligus, sehingga senyawa ini mampu menurunkan tegangan permukaan air layaknya surfaktan (Royani & Yuliyanti, 2025). Saponin dilaporkan memiliki berbagai aktivitas biologis, di antaranya sebagai agen

hemolitik, imunostimulan, dan *hipokolesterolemik*, serta berpotensi sebagai antimikroba melalui interaksi dengan sterol pada membran sel mikroba (Royani & Yuliyanti, 2025). Kandungan saponin pada ekstrak bulu babi ini konsisten dengan hasil skrining fitokimia ekstrak cangkang bulu babi *Diadema setosum* yang juga melaporkan hasil positif untuk saponin (Birahy et al., 2024).

Tanin

Berbeda dengan golongan senyawa lainnya, hasil uji tanin pada ekstrak etanol simplisia bulu babi menunjukkan hasil negatif karena tidak terbentuk warna hijau kehitaman maupun biru tua setelah penambahan FeCl_3 1%. Reaksi warna pada uji tanin seharusnya terbentuk akibat pembentukan senyawa kompleks antara gugus fenol pada tanin dengan ion Fe^{3+} (Royani & Yuliyanti, 2025). Tidak terbentuknya warna khas tersebut mengindikasikan bahwa kadar tanin dalam simplisia bulu babi berada di bawah batas deteksi pereaksi FeCl_3 , atau golongan tanin memang bukan merupakan metabolit sekunder yang dominan disintesis oleh biota bulu babi, mengingat tanin umumnya lebih banyak ditemukan pada organisme darat khususnya tumbuhan tingkat tinggi dibandingkan pada biota laut (Putra, 2023).

Steroid dan Terpenoid

Uji steroid dan terpenoid dilakukan bersamaan menggunakan reagen Liebermann-Burchard, yaitu campuran asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat yang bereaksi dengan gugus hidroksil pada senyawa golongan triterpenoid melalui reaksi asetilasi dan kondensasi (Nurjannah et al., 2022). Hasil pengujian pada ekstrak bulu babi menunjukkan hasil positif untuk steroid yang ditandai dengan terbentuknya cincin atau warna biru kehijauan, sementara hasil terpenoid dinyatakan negatif karena tidak terbentuk warna merah, jingga, ataupun ungu yang menjadi ciri khas senyawa triterpenoid (Nurjannah et al., 2022). Perbedaan warna yang dihasilkan pada reaksi Liebermann-Burchard tersebut terjadi karena steroid dan terpenoid memiliki jalur reaksi oksidasi-reduksi serta pola konjugasi ikatan rangkap yang berbeda meskipun keduanya berasal dari jalur biosintesis isoprenoid yang sama (Nurjannah et al., 2022). Keberadaan steroid pada ekstrak bulu babi ini konsisten dengan laporan bahwa cangkang dan duri bulu babi mengandung senyawa golongan steroid yang bersifat bioaktif dan berpotensi sebagai antimikroba (Birahy et al., 2024).

Fenolik

Hasil uji fenolik menunjukkan hasil positif dengan terbentuknya warna cokelat oranye setelah penambahan FeCl_3 5%, yang mengindikasikan adanya gugus hidroksil aromatik pada struktur senyawa fenolik yang bereaksi membentuk kompleks besi-fenolat (Putri et al., 2023). Senyawa fenolik dikenal memiliki korelasi erat dengan aktivitas antioksidan suatu ekstrak, karena gugus hidroksilnya mampu mendonorkan atom hidrogen untuk menstabilkan radikal bebas (Putri et al., 2023). Pada penelitian identifikasi senyawa metabolit sekunder rumput laut cokelat, kandungan fenolik total turut berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak yang dihasilkan (Putri et al., 2023), sehingga temuan senyawa fenolik pada ekstrak bulu babi turut mendukung potensinya sebagai sumber antioksidan alami dari biota laut.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil skrining fitokimia terhadap ekstrak etanol 96% simplisia bulu babi (*Echinoidea*) hasil maserasi, dapat disimpulkan bahwa ekstrak tersebut mengandung golongan senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, *Dragendorff*, saponin, steroid, dan senyawa fenolik, sedangkan golongan tanin dan terpenoid tidak terdeteksi. Keberadaan alkaloid dikonfirmasi melalui hasil positif pada pereaksi Mayer dan *Dragendorff*, meskipun pereaksi Wagner menunjukkan hasil negatif. Adanya berbagai golongan senyawa metabolit sekunder tersebut menunjukkan bahwa simplisia bulu babi memiliki potensi sebagai sumber senyawa bioaktif alami, terutama yang berperan dalam aktivitas antioksidan dan antibakteri, sejalan dengan potensi besar invertebrata laut Indonesia sebagai sumber bahan baku obat yang masih perlu terus dikembangkan (Putra, 2023). Oleh karena itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi data dasar bagi penelitian lanjutan, baik melalui analisis kuantitatif kadar senyawa metabolit sekunder maupun pengujian aktivitas farmakologis secara *in vitro*, sehingga potensi bulu babi sebagai bahan baku obat alami dapat dimanfaatkan secara optimal di masa mendatang.

DAFTAR REFERENSI

Birahy, D., Siahaya, G. C., Bustomi, B., Seumahu, C. A., Nindatu, M., Mainassy, M. C., & Huwae, L. M. C. (2024). Skrining fitokimia dan antibakteri cangkang dan duri bulu babi *Diadema setosum*. *Biofaal Journal*, 5(1), 44–52. <https://doi.org/10.30598/biofaal.v5i1pp044-052>

- Majid, N., Majid, A., & Paulus, A. (2022). Identifikasi golongan senyawa tanin, *Dragendorff*, alkaloid dan saponin sebagai senyawa antibakteri pada ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) asal Kota Kupang. *CHMK Applied Scientific Journal*, 5(2), 209–214. <https://cyber-chmk.net/ojs/index.php/sains/article/view/1133>
- Nurjannah, I., Mustariani, B. A. A., & Suryani, N. (2022). Skrining fitokimia dan uji antibakteri ekstrak kombinasi daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dan kelor (*Moringa oleifera* L.) sebagai zat aktif pada sabun antibakteri. *SPIN: Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 4(1), 23–36. <https://doi.org/10.20414/spin.v4i1.4801>
- Putra, M. Y. (2023). *Keanekaragaman senyawa bahan alam dari invertebrata laut Indonesia dan potensinya sebagai bahan baku obat* (Orasi Pengukuhan Profesor Riset). Badan Riset dan Inovasi Nasional. <https://penerbit.brin.go.id/press/catalog/book/924>
- Putri, F. E., Diharmi, A., & Karnila, R. (2023). Identifikasi senyawa metabolit sekunder pada rumput laut cokelat (*Sargassum plagyophyllum*) dengan metode fraksinasi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 15(1), 40–46. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v15i1.23318>
- Royani, S., & Yuliyanti, S. S. (2025). Identifikasi kualitatif senyawa metabolit sekunder pada rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) di Kabupaten Banyumas melalui skrining fitokimia. *Jurnal Bina Cipta Husada*, 21(2), 49–55. <https://jurnal.stikesbch.ac.id/index.php/jurnal/article/download/202/210>
- Triyanti, Wulandari, D., & Kusuma, R. (2025). Pengaruh metode ekstraksi maserasi, sonikasi, dan sokletasi terhadap nilai rendemen sampel kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 8(1), 71–78. <https://ejournal.uksw.edu/juses/article/view/12173>
- Yolanda, J., Nastiti, K., & Hidayah, N. (2023). Pengaruh pelarut etanol 70% dan metanol terhadap kadar *Dragendorff* total ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* Linn). *Journal of Pharmaceutical Care and Sciences*, 3(2), 20–29. <https://ejurnal.unism.ac.id/index.php/jpcs/article/download/235/148>