

## **Analisis Perbedaan Profil Metabolit Sekunder *Bartlettina sordida* (Less.) RMKing & H.Rob Berdasarkan Ketinggian Tempat Tumbuh**

**Azzahra Haniifah Maharani<sup>1</sup>, Gina Nuranti<sup>2</sup>**

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Sukabumi, Indonesia

**Abstract:** This research aims to determine the effect of differences in growing altitude on the phytochemical content of babakoan plants (*Bartlettina sordida*). Babakoan is one of the foreign invasive plants that are naturalized in Indonesia. This plant is used as a medicinal plant and is used as a traditional medicine for wound care. In this study, babakoan was taken from three growing altitudes, namely the range of 1300-1500 masl, 1500-1600 masl, and 1600-1700 masl which are located in the hiking trail area of Mount Gede Pangrango National Park, Cibodas, West Java. The samples used were babakoan leaves which were extracted using two types of solvents, namely 96% ethanol and n-hexane. Phytochemical tests showed positive results for the presence of alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, triterpenoid, and phenolic compounds. The results of the phytochemical test showed that an altitude of 1402 meters above sea level gave the best results in the content of phytochemical compounds with strong positive results in most of the solvents used, namely 96% ethanol and N-Hexane..

**Keywords:** *Bartlettina sordida*, phytochemicals, height, medicinal plants.

**Abstrak:** Riset ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan ketinggian tempat tumbuh terhadap kandungan fitokimia tumbuhan babakoan (*Bartlettina sordida*). Babakoan merupakan salah satu tanaman invasif asing yang dinaturalisasi di Indonesia. Tumbuhan ini dimanfaatkan sebagai tanaman obat dan digunakan sebagai obat tradisional untuk perawatan luka. Pada penelitian ini babakoan diambil dari tiga ketinggian tempat tumbuh yaitu kisaran ketinggian 1300-1500 mdpl, 1500-1600 mdpl, dan 1600-1700 mdpl yang berada di daerah jalur pendakian Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Cibodas, Jawa Barat. Sampel yang digunakan berupa daun babakoan yang diekstrak menggunakan dua jenis pelarut yaitu etanol 96% dan n-heksana. Uji fitokimia menunjukkan hasil positif adanya kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, triterpenoid, dan fenolik. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ketinggian 1402 mdpl memberikan hasil terbaik dalam kandungan senyawa fitkomia dengan hasil positif kuat dalam sebagian besar pelarut yang digunakan etanol 96% dan N-Heksana.

**Kata kunci:** *Bartlettina sordida*, fitokimia, ketinggian, tanaman obat

Diterima: 1 Oktober 2024 Disetujui: 7 Desember 2024 Dipublikasi: 28 Februari 2025



© 2025 FKIP Universitas Terbuka  
This work is licensed under a CC-BY license

## PENDAHULUAN

*Bartlettina sordida* merupakan pohon endemik Meksiko, Guatemala, dan Kosta Rika. Di Meksiko, pohon ini ditemukan di Campeche, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Negara Bagian Meksiko, Morelos, Oaxaca, Puebla, Veracruz (Redonda, 2021). *Bartlettina sordida*, *Brugmansia candida*, *Cestrum aurantiacum*, *Chimonobambusa quadrangularis*, serta *Passiflora ligulari* ialah sebagian spesies yang sudah dinaturalisasi di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango di Indonesia, bagi sekian banyak laporan (Tjitrosoedirdjo, 2013; Mutaqien, 2011; Padmanaba, 2017; Putri, 2022). *Bartlettina sordida* ialah anggota famili Asteraceae, yang mencakup banyak spesies yang terkategori invasif (Csurhes, 2016). Di Afrika (Henderson, 2016), Australia (Randall, 2007), Selandia Baru (Webb, 1987), serta Indonesia (Sunaryo, 2012; Tjitrosoedirdjo, 2005), spesies ini sudah didokumentasikan selaku spesies invasif.

Salah satu pendekatan yang dianggap efektif dalam meningkatkan keterlibatan dan minat belajar siswa pada mata pelajaran Biologi adalah model pembelajaran kooperatif. Pendekatan kooperatif ini melibatkan strategi pembelajaran dalam kelompok kecil, di mana siswa dengan berbagai tingkat kemampuan bekerja bersama. Salah satu model pembelajaran kooperatif yang terbukti mampu meningkatkan partisipasi siswa selama kegiatan belajar adalah model *Two Stay Two Stray*. Model ini dirancang untuk mendorong siswa agar lebih aktif dalam berinteraksi, bekerja sama, serta berbagi informasi, ide, dan pendapat dengan rekan-rekannya (Irianti, 2022).

Daun besar, berseberangan, lonjong lebar, berbulu dengan urat berupa ungu menjadi karakteristik khas semak hijau *Bartlettina sordida*. Tiap perbungaan mempunyai 8–150 buah yang hendak tersebar oleh angin, serta bunganya dapat berupa merah muda, biru, ataupun ungu (Csurhes, 2016). Disaat ini ditemui di sepanjang jalur pendakian Cibodas, *Bartlettina sordida* awal kali dikumpulkan pada tahun 1899 di Kebun Raya Cibodas, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (Mutaqien et al., 2011, dalam Putri, 2022). (Handayani, 2020). Tidak hanya itu, bagi Arbiastutie (2017), spesies ini pula dimanfaatkan sebagai obat tradisional untuk penyembuhan luka. Riset Putri (2022) menampilkan bahwa ciri daun *Bartlettina sordida* berbeda-beda tergantung pada perbandingan ketinggiannya. Riset tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi habitat *Bartlettina sordida* maka semakin rendah kepadatan stomatanya. Dalam sebagian studi genus *Eupatorium* mempunyai banyak metabolit sekunder, antara lain: Kirinyuh (*Eupatorium odoratum*) yang mempunyai komposisi fitokimia saponin, flavanoid, fenol, serta tanin (Purwaeni, 2023); serta Babadotan (*Eupatorium conyzoides*) yang mempunyai komposisi fitokimia flavanoid, saponin, serta alkaloid (Hidayati, 2017). Isi fitokimia pada sesuatu tumbuhan dipengaruhi sebagian aspek baik internal ataupun eksternal. Aspek internal semacam Gen serta aspek eksternal antara lain semacam sinar, temperatur, kelembaban, Ph, isi faktor hara didalam tanah serta ketinggian tempat. Ketinggian tempat ialah salah satu aspek yang mempengaruhi terhadap perkembangan sesuatu tumbuhan. Sehingga diprediksi jika perbandingan ketinggian tempat hendak mempengaruhi terhadap perkembangan serta pertumbuhan tumbuhan. Dampaknya serangkaian proses metabolisme pada tumbuhan tersebut

pula hendak tersendat sehingga senyawa yang dihasilkan dari proses tersebut hendak berbeda-pada tiap ketinggian tempat (Tumewu, 2023).

Area tempat berkembang yang bermacam-macam mempengaruhi perkembangan tumbuhan yang berjenis sama tercantum pada isi kimia senyawa yang dihasilkannya baik dari segi jumlah ataupun dari segi komposisi (Uddin, 2019). Sebagian studi menampilkan ketinggian tempat ialah salah satu aspek yang mempengaruhi terhadap perkembangan sesuatu tumbuhan. Isi fitokimia dari hasil metabolit sekunder semacam flavonoid dari sesuatu tumbuhan hendak berbeda pada tiap daerah sebab dipengaruhi oleh sebagian aspek area antara lain ialah sinar, temperatur, pH serta ketinggian tempat berkembang yang hendak mempengaruhi terhadap isi fitokimia sesuatu tumbuhan (Sholekah F, 2017). Tetapi riset mendalam tentang alterasi profil fitokimia *Bartlettina sordida* di Indonesia masih terbatas. Perbandingan karakteristik lingkungan, khususnya ketinggian geografis di daerah pegunungan Indonesia, diprediksi bisa pengaruh kandungan senyawa aktif dalam tumbuhan ini. Oleh sebab itu, riset ini diharapkan bisa membagikan informasi yang lebih lengkap mengenai pengaruh ketinggian terhadap komposisi kimia *Bartlettina sordida*, sehingga membuka kesempatan untuk eksplorasi kemampuan tumbuhan ini dalam pengembangan produk kesehatan serta farmasi berbasis bahan alam di Indonesia.

## **METODE PENELITIAN**

Jenis riset yang dilakukan adalah riset laboratorium eksperimen dengan menggunakan metode skrining fitokimia untuk mengidentifikasi komponen senyawa kimia yang terdapat pada *Bartlettina sordida*. Pelaksanaan riset ini dilaksanakan mulai bulan Mei hingga Agustus 2024. Riset ini dilakukan di Laboratorium Fibigen Biologi, Universitas Muhammadiyah Sukabumi. Tempat pengambilan sampel dilakukan di jalur pendakian Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Cibodas, Jawa Barat pada 3 ketinggian yang berbeda yaitu kisaran ketinggian 1300-1500 mdpl, 1500-1600 mdpl, dan 1600-1700 mdpl. Pengambilan sampel dilakukan pada ketinggian yang berbeda secara acak terpilih. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah rotary evaporator, neraca analitik, kertas saring, peralatan gelas, grinder, corong buchner, tabung reaksi, cawan petri, batang pengaduk, pipet. Kemudian bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari simplisia *bartlettina sordida*, etanol 96%, n-heksana, aquadest, asam asetat, larutan dragendorff, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, serbuk Mg, FeCl<sub>3</sub>, dan HCl. Preparasi sampel dilakukan dengan cara mencuci daun *bartlettina sordida*, dipotong hingga kecil dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50-60°C, kemudian setelah kering daun *bartlettina sordida* menuju tahap penghalusan hingga menjadi simplisia dan diayak menggunakan mesh 50, setelah tahap penghalusan simplisia dimasukan kedalam wadah, kemudian dimasukan pelarut n-heksana dan etanol 96% kedalam wadah dan diamkan selama 3x24 jam. Proses ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi dengan perbandingan 1:3. Setiap 1x24 jam larutan disaring untuk memisahkan simplisia dan cairannya, kemudian cairan hasil meserasi dikeringkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 50-60°C hingga menjadi ekstrak pasta kental.

Berlaku untuk setiap ketinggian. Skrining fitokimia dilakukan dalam beberapa tahap yaitu identifikasi senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, triterpenoid, fenolik. Identifikasi alkaloid, dilakukan dengan pencampuran reagen, diantaranya reagen dragen droff, wagner dan mayer. Di uji dengan cara 0,1gr sampel ekstrak dimasukan kedalam tabung reaksi dan diteteskan reagen tersebut sebanyak 2 ml, kemudian dikocok dan amati perubahan yang terjadi. Bila dengan pencampuran pereaksi reagen mayer terjadi perubahan warna menjadi kuning hingga coklat dan terbentuk endapan putih hingga putih kabut serta pencampuran pereaksi reagen dragen droff menjadi warna merah jingga dan terbentuk endapan kuning kecoklatan maka sampel tersebut positif mengandung alkaloid (Kursia dkk., 2016) Identifikasi flavonoid, sebanyak 0,1gr ekstrak ditambahkan 5 tetes etanol dan dikocok hingga homogen, kemudian ditambahkan 0,1gr serbuk mg dan 5 tetes HCl pekat. Terbentuknya perubahan warna menjadi warna merah, jingga atau kuning menunjukkan adanya flavonoid ( Yulianti dkk., 2017) Identifikasi saponin, sebanyak 0,1gr ekstrak dimasukan kedalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 10 ml aquadest hangat, kemudian kocok selama 10 detik. Terbentuknya buih yang stabil selama tidak kurang dari 10 menit menunjukkan hasil positif adanya senyawa saponin (Tiwari et al., 2017) Identifikasi triteponoid dan steroid, sebanyak 0,1gr ekstrak sampel ditambah dengan pereaksi lieberman buhard, dibiarkan 15 menit. Campuran yang dibuat kemudian dipipet 6 tetes dan larutan dipindahkan ke tabung rekasi lain ditambah 2 sampai 3 tetes H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Reaksi positif adanya senyawa triterpenoid ditandai dengan terbentuknya warna merah jingga atau ungu, sementara reaksi positif adanya senyawa steroid ditandai dengan terbentuknya warna merah jingga atau ungu menunjukkan adanya triterpenoid sedangkan terbentuknya warna biru (Dewi et al., 2017) Identifikasi Fenolik, sebanyak 0,1gr ditambahkan dengan 3 tetes larutan FeCl<sub>3</sub> konsentrasi 5%. Apabila terbentuk warna ungu kehitaman menunjukkan hasil positif adanya senyawa fenol (Qoamliyah et al., 2023). Analisis data kualitatif yang diperoleh pada riset ini ditampilkan dalam bentuk table kemudian dianalisis secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada riset ini persisapan sampel dilakukan melalui berbagai proses persiapan simplisia pada umumnya yakni melalui pengumpulan bahan baku berupa bagian daun dari *Bartlettina sordida* dilanjutkan dengan proses sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan serta sortasi kering. Simplisia kering kemudian dihaluskan menggunakan grinder dan kemudian disaring menggunakan mesh 50. Hasil preparasi sampel diperoleh 6 kg dari masing-masing ketinggian dengan total pengambilan 18 kg sampel basah. Setiap 6 kg sampel basah menghasilkan 519 gram bobot kering dengan presentase kadar air 91,35%. Serbuk simplisia kemudian dibagi menjadi 2 bagian masing- masing 259,5 gram dan kemudian dilakukan maserasi dengan pelarut etanol 96% dan n-heksana.

Pelaksanaan ekstraksi pada riset ini menggunakan teknik konvensional sederhana yakni maserasi. Metode maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Proses pengerjaan

dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam pelarut. Metode maserasi dipilih karena metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil (Asworo et al., 2023). Prinsip kerja metode maserasi didasarkan pada kemampuan pelarut untuk dapat menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung berbagai komponen aktif, sehingga akan terdistribusi dalam pelarut (Handoyo, 2020). Tahapan maserasi dimulai dengan memasukan serbuk simplisia halus ke dalam wadah sebanyak masing-masing 259,5 gram kemudian dimasukan 2,5 liter pelarut etanol 96% dan n-heksana ke dalam masing-masing wadah dan direndam selama 3 X 24 jam, dalam 1 x 24 jam sesekali dilakukan pengadukan.

Pada riset ini digunakan dua jenis pelarut dengan tingkat kepolaran berbeda untuk mengetahui efektifitas pelarut dalam selektifitas dan mengekstraksi senyawa yang terkandung dalam daun *Bartlettina sordida*. Pelarut yang digunakan adalah etanol 96% dan n-heksana. Penggunaan pelarut etanol dikarenakan etanol bersifat polar sehingga mampu mengekstraksi senyawa fenolik yang ada pada *S. polycystum*, etanol juga memiliki kelebihan yaitu mampu menyari senyawa kimia lebih banyak bila dibandingkan dengan methanol dan air (Riwanti et al., 2020). N- heksana adalah pelarut non polar yang lebih efektif dalam mengekstraksi senyawa non polar yang mungkin memiliki aktivitas biologis yang berbeda dari senyawa yang diekstraksi dengan pelarut polar (Harnita et al., 2023). Setelah dihasilkan ekstrak selanjutnya dilakukan uji fitokimia yang bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang golongan senyawa yang terdapat pada tumbuhan *Bartlettina sordida* (Gambar 1) berdasarkan perbedaan ketinggian. Fitokimia yang diuji meliputi alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, triterpenoid, dan fenolik. Hasil dari uji fitokimia berdasarkan perbedaan ketinggian dapat dilihat pada Tabel 1.



**Gambar 1.** Morfologi Tumbuhan Babakoan (*Bartlettina Sordida*)

**Tabel 1.** Hasil Uji Fitokimia berdasarkan Perbedaan Ketinggian Tempat Tumbuh

Senyawa Fitokimia	Pelarut	Ketinggian (mdpl)		
		1402	1554	1660
Alkoloid	Ethanol 96%	+++	+++	+++
	N-Heksana	+++	+++	+++
Flavonoid	Ethanol 96%	+	+	+
	N-Heksana	+++	+	+++
Saponin	Ethanol 96%	+++	+++	+++
	N-Heksana	-	-	-
Steroid	Ethanol 96%	+++	++	+
	N-Heksana	-	-	-
Triterpenoid	Ethanol 96%	-	-	-
	N-Heksana	+++	+++	++
Fenolik	Ethanol 96%	+++	+++	+++
	N-Heksana	-	-	-

Keterangan :

+++ = Positif Kuat

+ = Positif Lemah

++ = Positif

- = Negatif

Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ketinggian 1402 mdpl memberikan hasil terbaik dalam

kandungan senyawa fitokimia dengan hasil positif kuat (+++) dalam sebagian besar pelarut yang digunakan (etanol 96% dan N-Heksana). Hasil tersebut menunjukkan bahwa metabolit sekunder tumbuhan *Bartlettina sordida* dapat dihasilkan secara optimal pada ketinggian tempat tumbuh 1400 mdpl. Kondisi lingkungan berperan penting untuk pertumbuhan perkembangan tumbuhan. Perbedaan ketinggian tempat dapat menghasilkan perbedaan kondisi lingkungan yang signifikan, ketinggian tempat dapat menghasilkan temperatur, kelembapan, intensitas cahaya, curah hujan dan kandungan nutrisi dalam tanah yang berbeda (Dian., 2021). Dataran rendah memiliki intensitas cahaya dan suhu lingkungan yang lebih tinggi dibandingkan dataran sedang dan tinggi. Cahaya matahari sangat berpengaruh pada proses fotosintesis pada tumbuhan yang berkolerasi dengan kandungan metabolit baik primer maupun sekunder (Yuliani et al., 2019). Hal tersebut berkolerasi dengan riset ini karena dari hasil analisis skrining fitokimia menunjukkan ekstrak dari daun *Bartlettina sordida* yang tumbuh pada dataran rendah menghasilkan senyawa yang paling banyak.

## KESIMPULAN

Berdasarkan riset yang sudah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa ketinggian tempat tumbuh memberikan pengaruh terhadap kandungan metabolit sekunder tumbuhan babakoan (*Bartlettina sordida*). Metabolit sekunder tumbuhan babakoan dapat dihasilkan secara optimal pada ketinggian tempat tumbuh 1400 mdpl.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada dosen pendamping telah membimbing dalam pembuatan artikel, BELMAWA RISTEKDIKTI atas pendanaan melalui skema PKM RE 2024, Universitas Muhammadiyah Sukabumi atas fasilitas penunjang yang telah disediakan, serta Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP) dalam menunjang fasilitas riset kami serta ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian.

## Daftar Pustaka

- Arbiastutie, Y., Marsono, D., Hartati, M. S., & Purwanto, R. (2017). The potential of understory plants from Gunung Gede Pangrango National Park (West Java, Indonesia) as cervix anticancer agents. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 18(1).
- Asworo, R. Y., & Widwiastuti, H. (2023). Pengaruh ukuran serbuk simplisia dan waktu maserasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak kulit sirsak. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education (e-Journal)*, 3(2), 256–263. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i2.19906>

- Csurhes, S. (2016). Invasive plant risk assessment: Bluemist plant (*Bartlettina sordida*). Queensland.
- Dian Palupi., Sri Lestari., & Riska Desi L. (2021). Pengaruh ketinggian tempat tumbuh terhadap kandungan fitokimia dan antioksidan ekstrak akar sawi langit (*Vernonia cinerea* L.). *BIOTROPIC: The Journal of Tropical Biology*, 5(2)
- Emilia Vivi Arsita, & Dora Erawati Saragih. (2019). Kandungan fitokimia *Zanthoxylum acanthopodium* dan potensinya sebagai tanaman obat di wilayah Toba Samosir dan Tapanuli Utara, Sumatera Utara. *PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON*, 5(1), 71-76.
- Handayani, A., et al. (2017). Utilization of Invasive Alien Species (IAS) by communities around Cibodas Biosphere Reserve (CBR): a recommendation for invasive alien species management and policy. *Lingkungan Bumi Sains*.
- Handayani, A., & Hidayati, S. (2020). Utilization of invasive alien species (IAS) by communities around Cibodas Biosphere Reserve (CBR): A recommendation for invasive alien species management and policy. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 533(1), 012017. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/533/1/012017>
- Henderson, L., & Wilson, J. R. U. (2016). Changes in the composition and distribution of alien plants in South Africa: An update from the Southern African Plant Invaders Atlas. *Bothalia - African Biodiversity & Conservation*, 47(2), a2172. doi://10.4102/abc.v47i2.2172
- Handoyo, D. L. Y. (2020). Pengaruh Lama Waktu Maserasi (Perendaman) terhadap Kekentalan Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle*). *Jurnal Farmasi Tinctura*. 2 (1): 34 – 41.
- Hidayati, A. S., & Harjono, H. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Krim Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides*. L) dalam Pelarut Etanol. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*, 40(1), 33-38.
- Kursia, S. dkk. (2016) . Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etilasetat Daun Sirih Hijau ( *Piper betle* L .) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Ijgst*, 3(2);1-6
- Randall, R. P. (2007). *The introduced flora of Australia and its weed status*. Adelaide: CRC for Australia Weed Management.
- Mutaqien, Z., Tresnanovia, V.-V., & Zuhri, M. (2011). The spread of alien plants species at Worojiwo forest-Cibodas Botanic Garden, Cianjur, West Java. *Prosiding Seminar Nasional HUT UPT BKT Kebun Raya Cibodas konservasi tumbuhan tropika: Kondisi terkini dan tantangan ke depan.*, (April), 550–558.

- Padmanaba, M., Tomlinson, K. W., Hughes, A. C., & Corlett, R. T. (2017). Alien plant invasions of protected areas in Java, Indonesia. *Scientific Reports*, 7, 9334. doi://10.1038/s41598-017-09768-z.
- Purwaeni, P., Ningsih, H. Y., & Wahyu, C. (2023). Uji Pengaruh Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) Terhadap Waktu Pembekuan Darah Secara In Vitro Menggunakan Metode Lee-White. *Jurnal Kesehatan Rajawali*, 13(1), 34-37.
- Putri, D. M., Junaedi, D. I., Kurniawan, V., & Efendi, M. (2022). Leaf Traits of the Invasive Species *Bartlettina sordida* (Less.) R.M. King Naturalized in Cibodas Hiking Trail, MT. Gede Pangrango National Park, West Java, Indonesia. *Indonesian Journal of Forestry Research*. 9(1) :1-8.
- Qomaliyah, E. N., Indriani, N., Rohma, A., & Islamiyati, R. (2023). Skrining fitokimia, kadar total flavonoid, dan antioksidan daun cocor bebek (*Phytochemical screening, total flavonoids and antioxidants of Kalanchoe pinnata Linn. leaves*). *Current Biochemistry*, 10(1), 1–10
- Redonda-Martínez, R., Zacarias-Correa, AG, Machuca Machuca, K. & Samain, M.-S. 2022. *Bartlettina sordida*. The IUCN Red List of Threatened Species 2022: e.T164058842A167073646. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20221.RLTS.T164058842A167073646.en>
- Riwanti, P., Izazih, F., & Amaliyah. (2020). Pengaruh perbedaan konsentrasi etanol pada kadar flavonoid total ekstrak etanol 50, 70, dan 96% *Sargassum polycystum* dari Madura. *J-PhAM Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika*, 2(2), 82.
- Setyawati, T., Sunardi, & Tjitrosoedirdjo, S. (2021). *Invasive Alien Plant Species Management in Indonesia*. *Invasive Alien Species*, 73–102.
- Sholekah F. Perbedaan Ketinggian Tempat Tumbuh Terhadap Kandungan Flavonoid dan Beta Karoten Buah Karika (*Carica pubescens*) Daerah Dieng Wonosobo. Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta. 2017; 75-82
- Sunaryo, T. U., & Tihurua, F. (2012). Jenis tumbuhan asing invasif yang mengancam ekosistem Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Resort Bodogol, Jawa Barat. *Berkala Penelitian Hayati*, 17, 147–152.
- Tjitrosoedirdjo, S. S. (2005). Inventory of the invasive alien plant species in Indonesia. *Biotropia*, 25(2005), 60–73
- Tumewu, P., Katuuk, R. H. H., & Wanget, S. A. (2023). Pengaruh perbedaan ketinggian tempat terhadap kandungan metabolit sekunder pada gulma babadotan (*Ageratum conyzoides L.*). *Jurnal Tanaman Obat*, 5(2), 123-130.

- Udin M. (2019). Environmental Factors on Secondary Metabolism of Medicinal Plants. *Acta Scientific Pharmaceutical Science*. 3(8), 34-46
- Yuliani, Soemarno, Yanuwidi, B., and Leksono, AS. (2019). The relationship between habitat altitude, enviromental factors and morphological characteristics of *Pluchea indica*, *Ageratum conyzoides* and *Elephantopus scaber*. *OnLine Journal of Biological Sciences*. 15(3): 143 – 151
- Webb, C. J. (1987). Checklist of dicotyledons naturalised in New Zealand 18. Asteraceae (Compositae) subfamily Asteroideae Checklist of dicotyledons naturalised in New Zealand. *New Zealand Journal of Botany*, 25, 489–501. doi://10.1080/0028825X.1987.10410