

Bougainvillea spectabilis as a Biological Learning Resource

Muliana GH

Department of Biology, Universitas Negeri Makassar, Makassar, 90223, Indonesia

Abstract

The background of this research is to identify plants in the surrounding environment that can be utilized as a biological learning resource, specifically *Bougainvillea spectabilis* or locally known as *bougainvillea*. Information about the anatomy of plant organs, plant morphology, posture and habitus, up to the roles and benefits of this plant can be used as a source for biology learning. The research method employed is a qualitative type utilizing descriptive analysis techniques with a literature review. Data sources were obtained from journal articles and books discussing the *Bougainvillea spectabilis* plant. The data collection technique involved three stages: a. Collecting journal articles and books that examine and discuss the *Bougainvillea spectabilis* plant, b. Organizing information and data obtained through a predetermined framework, c. Further analyzing the organized data using established principles, theories, and methods until the research objectives were achieved. The results of the study indicate that the *Bougainvillea spectabilis* plant can be used as a biological learning resource for basic biology courses, plant anatomy, plant morphology, higher plant botany, and plant physiology courses.

Keywords: Learning resource, plants, bougainvillea

1. Pendahuluan

Sumber belajar merupakan perangkat pembelajaran yang seringkali dimanfaatkan oleh peserta didik pada proses pembelajaran, dimana sumber belajar tersebut dapat memberikan pemahaman serta kemudahan peserta didik dalam belajar dan memperoleh informasi, pengetahuan maupun keterampilan dalam belajar (Puspitasari & Salamah, 2021). Sumber belajar adalah segala sumber yang dimanfaatkan peserta didik dalam memperoleh pengalaman belajar, baik berupa orang/guru/pendidik, data berupa bahan/materi, lingkungan, media pembelajaran maupun metode yang digunakan (S, Samsinar 2019). Sumber belajar dalam arti yang luas adalah berbagai sumber yang dapat digunakan peserta didik yang dapat memudahkan peserta didik pada proses belajarnya (Ulinniam dkk, 2022). Pada penggunaan buku teks sebagai sumber belajar, sebaiknya didampingi oleh sumber belajar tambahan sehingga proses belajar menjadi lebih realistis (Puspitasari & Salamah, 2021). Pemanfaatan sumber belajar dengan tepat serta maksimal dapat menunjang proses pembelajaran (Surani, 2019).

Penggunaan sumber belajar dari lingkungan sekitar dapat melatih peserta didik dalam mengembangkan kemampuannya untuk mengaitkan konsep materi dan teori yang telah dipelajari di kelas dengan kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik dapat membangun konsep dan materi yang telah dipelajari (Pramesthi dkk, 2020). Penggunaan lingkungan sebagai sumber belajar bisa menjadi salah satu strategi yang dapat meningkatkan motivasi serta partisipasi peserta didik pada proses pembelajaran (Waluyati, 2020). Lingkungan yang digunakan sebagai sumber belajar, dapat dibedakan menjadi dua jenis, yakni lingkungan yang sengaja didesain untuk aktivitas belajar peserta didik, dan lingkungan yang tidak didesain sebagai sumber belajar tetapi kehadirannya dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar (Rahmawati, 2020). Di lingkungan sekitar sering di temui tanaman kembang kertas atau *Bougainvillea spectabilis* sebagai tanaman hias. Tanaman ini memiliki bunga dengan yang indah dengan warna cerah, tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi.

Pada literature review ini, penelitian memfokuskan pada pemanfaatan tanaman *Bougainvillea spectabilis* sebagai sumber belajar biologi, hingga peranan dan manfaat tanaman dari tanaman ini. Belum ditemukan penelitian yang membahas khusus mengenai penggunaan tanaman kembang kertas (*Bougainvillea spectabilis*) sebagai sumber belajar biologi. Tanaman yang mudah dijumpai di lingkungan sekitar ini dapat dijadikan sumber belajar biologi pada mata

* Corresponding author.

E-mail address: muliana.gh@unm.ac.id

kuliah anatomi tumbuhan, morfologi tumbuhan, botani tumbuhan tinggi, hingga fisiologi dan fitokimia. Tanaman *Bougainvillea spectabilis* juga memiliki sejumlah manfaat bagi kesehatan tubuh.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian ini adalah jenis kualitatif dengan menggunakan teknik analisis deskriptif dengan kajian kepustakaan (literature review). Penelitian analisis deskriptif adalah penelitian yang memaparkan dan menjelaskan, serta menganalisis temuan penelitian secara sistematis agar lebih mudah dipahami dan disimpulkan, sesuai dengan tujuan penelitian (Rizal, 2020). Penelitian studi literatur adalah penelitian dengan teknik pengumpulan data menggunakan berbagai alat penunjang yang berasal dari sumber kepustakaan berupa buku referensi, maupun dari hasil penelitian yang telah dilakukan melalui artikel penelitian dan berbagai jurnal (Melinda & Zainil, 2020). Teknik pengumpulan data penelitian studi literatur menggunakan data yang berasal dari artikel-artikel penelitian yang relevan (Sapudin dkk, 2021). Sebagai penelitian literature review, sumber data penelitian diperoleh dari artikel-artikel jurnal dan buku yang membahas tentang tanaman *Bougainvillea spectabilis*.

Langkah-langkah teknik pengumpulan data yang dilakukan yakni melalui tiga tahapan;

- Pengumpulan artikel-artikel jurnal dan buku-buku yang mengkaji dan membahas tentang tanaman *Bougainvillea spectabilis*,
- Mengorganisasi informasi dan data-data yang telah didapatkan melalui kerangka yang telah ditentukan,
- Menganalisis lebih lanjut terhadap kegiatan pengorganisasian data melalui penggunaan kaidah, teori serta metode yang ditentukan sebelumnya hingga didapatkan hasil dan kesimpulan sesuai dengan tujuan penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

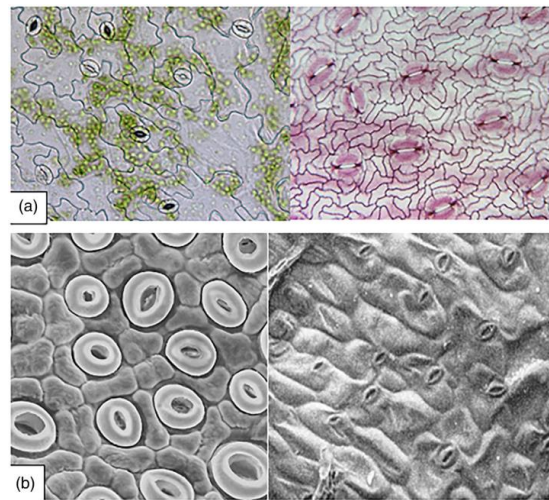
Pemanfaatan tingkungan sebagai sumber belajar merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang kreatif serta relevan dalam mengkaji ilmu biologi. Biologi sebagai ilmu yang membahas dan mengkaji tentang makhluk hidup, dimana tumbuhan atau tanaman merupakan kajian utama dalam ilmu biologi, sehingga pemanfaatan tanaman-tanaman yang terdapat di lingkungan sekitar sebagai sumber belajar biologi dapat menunjang proses belajar peserta didik. Salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai sumber belajar biologi adalah tanaman kembang kertas (*Bougainvillea spectabilis*). Tanaman ini dapat dijadikan sebagai sumber belajar pada mata kuliah anatomi tumbuhan, morfologi tumbuhan, botani tumbuhan tingkat tinggi, fisiologi tumbuhan, dan mata kuliah lainnya yang terkait dengan tumbuhan.

3.1. Anatomi *Bougainvillea spectabilis*

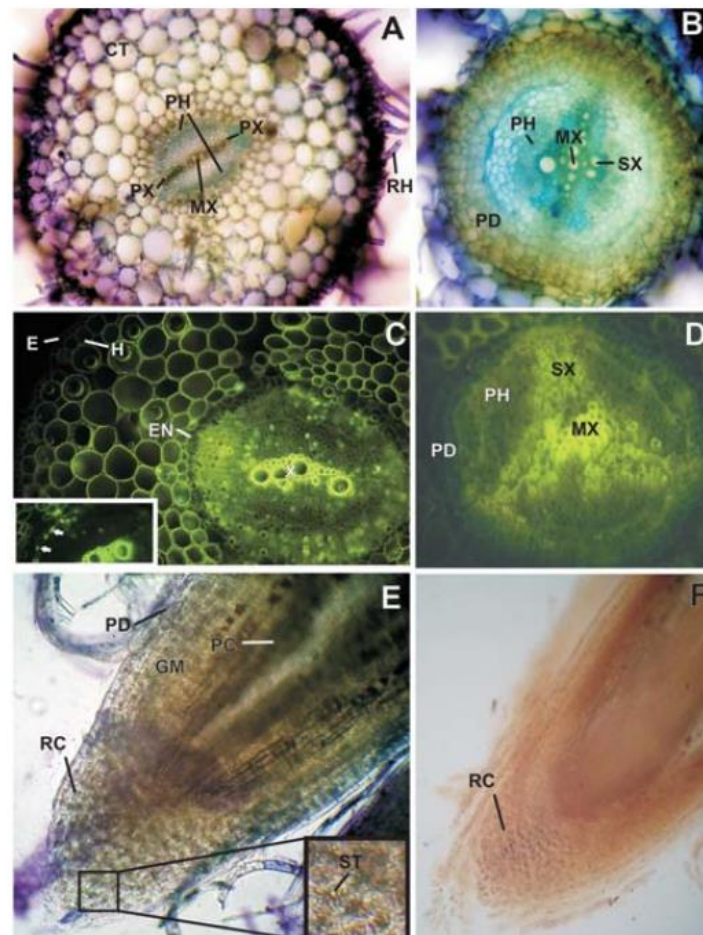
Penggunaan tanaman *Bougainvillea spectabilis* sebagai sumber belajar pada mata kuliah anatomi tumbuhan, yakni dengan mengambil organ-organ tanaman yang dibutuhkan untuk dikaji anatomi dan jaringan-jaringan yang menyusun organ tersebut dengan menggunakan mikroskop, baik menggunakan mikroskop cahaya maupun menggunakan mikroskop elektron. Berikut ini merupakan penampakan anatomi permukaan daun *Bougainvillea spectabilis* yang memperlihatkan epidermis dan stomata.

Gambar 2 memperlihatkan irisan anatomi akar tanaman *Bougainvillea spectabilis* di bawah mikroskop yang memperlihatkan jaringan-jaringan yang menyusun organ akar. Pada akar tanaman ini, terdapat jaringan epidermis, jaringan pengangkut yakni xilem, protoxylem, metaxylem, xilem sekunder, phloem, korteks, rambut akar, jaringan periderm, hipodermis, endodermis, struktur jaringan yang menyusun tudung akar, serta jaringan meristem (*ground meristem*).

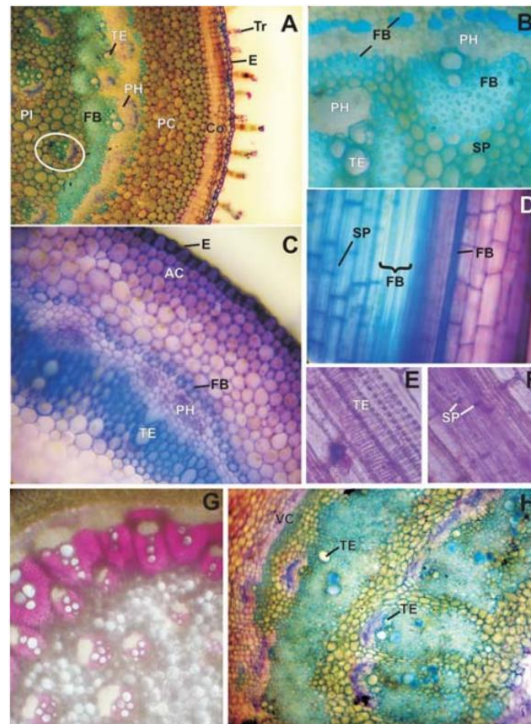
Gambar 3 merupakan gambar melintang dan memanjang dari batang *Bougainvillea spectabilis* muda dan beri pewarna untuk memudahkan dalam membedakan anatomi jaringan-jaringan tumbuhan penyusun organ akar pada kembang kertas. Berdasarkan gambar, dapat diidentifikasi jaringan-jaringan tumbuhan yang menyusun anatomi batang *Bougainvillea spectabilis* yakni terdapat jaringan epidermis, derivat epidermis yakni trikoma, stomata, jaringan pengangkut yakni xilem dan floem, elemen trakea, serat, empulur, parenkim, dan jaringan kolekim angular.



Gambar 1. Anatomi daun *Bougainvillea spectabilis* (a) menggunakan mikroskop cahaya dan (b) menggunakan scanning mikroskop elektron (Sumber: Shaheen dkk, 2021)



Gambar 2. Anatomi akar *Bougainvillea spectabilis* dengan keterangan: PX (*protoxylem*), MX (*metaxylem*), PH (*phloem*), CT (*cortex*), RH (*root hairs*), PD (*periderm*), H (*hypodermis*), X (*xilem*), EN (*endodermis*), SX (*secondary xylem*), GM (*ground meristem*), RC (*root cap*). (Sumber : Chew, 2010)



Gambar 3. Anatomi batang *Bougainvillea spectabilis* dengan keterangan: Tr (trikoma), E (epidermis), Co (cork layer), PH (phloem), TE (tracheary elements), FB (fibers), PI (pith), SP (sclerified parenchyma), AC (angular collenchyma). (Sumber : Chew, 2010)

3.2. Morfologi *Bougainvillea spectabilis*

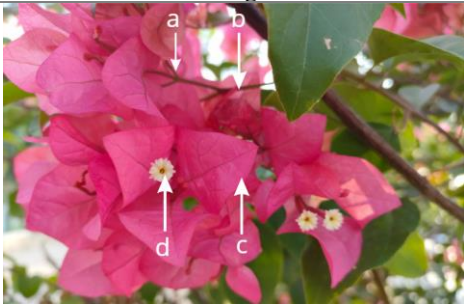
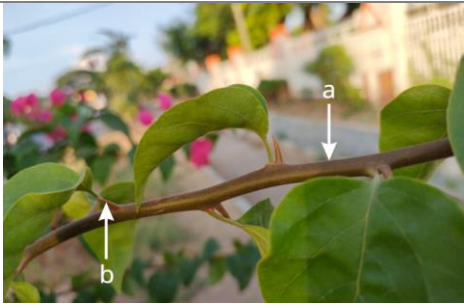
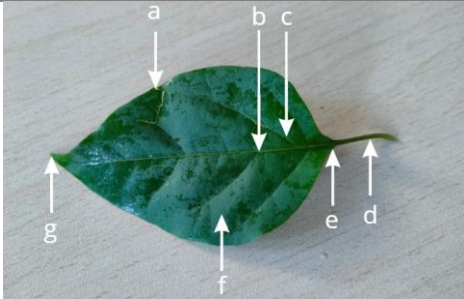


Gambar 4. Morfologi tanaman *Bougainvillea spectabilis* Willd.
Sumber: Muliana GH, 2023

Daun tanaman *Bougainvillea spectabilis* tersusun berselang-seling, tepi daun bergelombang dan bangun daun bulat hingga lonjong (Shaheen dkk, 2021).

Tanaman bougenvil atau kembang kertas adalah tanaman pirenial, yakni dapat hidup bertahun-tahun. Akar tanaman ini merupakan akar tunggang yang tumbuh terus dengan cabang-cabang akarnya. Tanaman *Bougainvillea spectabilis* adalah tanaman dengan perawakan perdu, dengan batang berkayu, serta memiliki banyak cabang di dekat akarnya. Perawakan tanaman *Bougainvillea spectabilis* bisa dilihat pada gambar 5.

Tabel 1. Morfologi *Bougainvillea spectabilis*

Organ Tanaman	Keterangan
	<p>Keterangan morfologi bunga :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Pedicellus b. Pedunculus c. Daun pemikat d. Mahkota bunga
	<p>Keterangan morfologi batang :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Cabang batang bentuk <i>teres</i> (bulat) b. <i>Spina</i> (duri) pada batang
	<p>Keterangan morfologi daun :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. <i>Margo folii</i> (tepi daun) b. Ibu tulang daun c. Tulang cabang d. <i>Petiolus</i> (tangkai daun) e. Basal daun f. <i>Lamina</i> (helaian daun) g. Apeks daun



Gambar 5. Perawakan *Bougainvillea spectabilis* dalam bentuk perdu dengan cabang-cabang dekat akar
 Sumber: Muliaha GH, 2023

Tanaman bougenvil memiliki percabangan dengan tipe monopodial. Karena pada batang, sumbu utama berasal dari bagian bawah hingga ke atas nampak jelas, dengan arah tumbuh tegak lurus (*erectus*). Morfologi batang bougenvil berbentuk bulat (*teres*). Batang berkayu. Permukaan batang utama yang telah dewasa berbentuk kasar. Tata letak daun tersebar, dengan 1 helai daun pada tiap nodus atau buku-buku.

Daun bougenvil merupakan daun tidak lengkap, karena hanya terdiri dari helaian daun dan tangkai daun. daun bougenvil tidak memiliki pelepah daun. daun bougenvil adalah daun tunggal. Bagun daun bougenvil berbentuk bangun daun jantung dengan bangun bulat telur, dengan bagian terlebar daun terletak pada bagian bawah. Bagian basal daun atau pangkal daun dengan bentuk tumpul. Ujung daun (apeks daun) berbentuk meruncing. Tepi daun rata dengan permukaan daun yang licin. Daun berwarna hijau.

Bunga tanaman bougenvil adalah bunga yang tidak lengkap. Bunga tanaman bougenvil yakni bunga majemuk. Ciri khas bunga bougenvil yakni memiliki daun-daun pemikat yang berwarna cerah dan menarik.

Akar tanaman bougenvil yakni akar tunggang. Memiliki akar dengan cabang-cabang yang melebar. Kedalaman akar semakin dalam tergantung usia tanaman dan kondisi tanah. Akar terletak dekat dengan permukaan tanah.

3.3. Taksonomi *Bougainvillea spectabilis*

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Super divisio : Spermatophyta
Divisio : Magnoliophyta
Class : Magnoliopsida
Ordo : Caryophyllales
Familia : Nyctaginaceae
Genus : Bougainvillea
Spesies : *Bougainvillea spectabilis* L
(Sumber: Ulinniam dkk, 2022)

Tumbuhan spermatophyta adalah tumbuhan berbiji, istilah *spermatophyta* itu sendiri berasal dari bahasa Yunani yakni *sperma* yang artinya biji dan *phyta* atau *phyton* yang memiliki arti tumbuhan (Hartono dkk, 2020). Tanaman dengan ordo Caryophyllales memiliki karakteristik dengan habitus yakni pohon, perdu, terna, herbba hingga tanaman merambat, dengan daun tunggal yang tidak memiliki daun penumpu, bunganya bisa ditemukan bunga berkelamin tunggal atau bunga banci, bertenda tunggal maupun rangkap dengan daun-daun kelopak bunga, aktinomorf, benang sari dalam satu atau dua lingkaran (Alamsyah dkk, 2020).

3.4. Peranan dan Manfaat *Bougainvillea spectabilis*

Tanaman *Bougainvillea spectabilis* adalah tanaman yang seringkali di jumpai di lingkungan sekitar. Pemanfaatannya selain sebagai sumber belajar biologi, tanaman bougenvil juga bermanfaat sebagai tanaman hias di pekarangan rumah atau di ruang hijau terbuka dan di taman kota, bunga dan daunnya dapat dijadikan sebagai kerajinan tangan dan karya seni. Hingga pemanfaatan organ-organ tanaman seperti akar, batang, dan daun tanaman sebagai obat herbal karena memiliki sejumlah senyawa-senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia.

Tanaman *Bougainvillea spectabilis* merupakan salah satu jenis tanaman pekarangan yang dapat dijadikan tanaman hias (Sari dkk, 2022). Tanaman *Bougainvillea spectabilis* adalah tanaman dikotil yang memiliki sifat defensif yang dapat bertahan dalam kondisi ekstrem berupa panas dan kering (Shaheen dkk, 2021). Tanaman kembang kertas merupakan salah satu jenis tanaman yang direkomendasikan sebagai tumbuhan atau tanaman hias di perkotaan, karena tumbuhan ini bermanfaat sebagai sumber makanan tempat berlindung dan juga tempat membangun sarang bagi burung-burung di perkotaan, sehingga direkomendasikan untuk ditanam pada area ruang terbuka hijau (Yuliatwati dkk, 2020).

Bunga dari tanaman *Bougainvillea spectabilis* dapat dijadikan sebagai kerajinan tangan, yakni dengan mengolah bunga (daun pemikat yang berwarna cerah) pada kembang kertas, mengeringkannya, dan menjadikannya dekorasi maupun karya seni lainnya dengan menyemprotkan warna bening (*clear*) pada hasil akhir sehingga hasil kerajinan tangan bisa bertahan lebih lama (Anggani, 2010).

Tanaman *Bougainvillea spectabilis* Will memiliki kandungan flavonoid, polifenol dan antioksidan yang tinggi sehingga memiliki potensi penggunaan sebagai obat herbal anti-obesitas, dengan menekan dan mengendalikan nafsu makan, menurunkan kadar adiposa, dan memperbaiki metabolisme tubuh (Kumar dkk, 2022). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Singh & Aggrawal (2018) membuktikan bahwa tanaman *Bougainvillea spectabilis* memiliki kandungan zat-zat senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas antioksidan, anti-radikal bebas, serta anti inflamasi pada seluruh bagian tanaman *Bougainvillea* secara in vitro. Tanaman *Bougainvillea spectabilis* memiliki khasiat obat seperti antiinflamasi, antihepatotoksik, antikanker, antidiabetik, antimikroba, antioksidan, antiulkus dan antihiperlipidemia (Dhadde dkk, 2021).

4. Kesimpulan

Penggunaan tanaman *Bougainvillea spectabilis* yang terdapat di lingkungan sekitar dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar pada kajian ilmu biologi tumbuhan yakni pada mata kuliah anatomi tumbuhan, morfologi tumbuhan, fisiologi tumbuhan, dan botani tumbuhan tingkat tinggi. Penggunaan tanaman ini sebagai sumber belajar biologi memberikan pendekatan pembelajaran dan pengalaman belajar yang lebih menarik serta kontekstual.

Daftar Pustaka

- Alamsyah, M. R. N., Pamungkas, S. J & Meganingrum, A. R. (2020). Studi Anthophyta di Kota Magelang sebagai Sumber Pembelajaran Sainifik pada Perkuliahan Biosistemika Tumbuhan. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(2), 160-175, <https://doi.org/10.37058/bioed.v5i2.2337>
- Anggani, Sri. (2010). *Berkreasi dengan Bougenvil*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Chew, Sarah. (2010). *Anatomical features of Bougainvillea (Nyctaginaceae)*. Studies by Undergraduate Researchers at Guelph, 4(1), 72-78.
- Dhadde G.S., Yadav J.P., Sapate R.B., Mali H.S., & Raut I.D. (2021). In vitro anthelmintic activity of crude extract of flowers of Bougainvillea Spectabilis Wild against Pheretima Posthuma. *IJPPR International Journal of Pharmacy & Pharmaceutical Research*, 6-11.
- GH, Muliana dkk. (2023). *Rempah dan Herbal di Pekarangan Rumah*. CV Get Press Indonesia, Padang.
- GH, M. (2023). Utilization of Plants at FMIPA UNM as a Learning Resource for Plant Taxonomy Subjects. *EduLine: Journal of Education and Learning Innovation*, 3(4). <https://doi.org/10.35877/454RI.eduline2118>
- GH, M., & Pratiwi, A. (2023). Analysis of the Needs of Teaching Materials in Plant Anatomy Courses. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(10), 740-745. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7991235>
- GH, M., & Arsal, A. F. (2022). Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(23), 434-441. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7417545>
- Hartono, A., Adlini, M. N., Ritonga, Y. E., Tambunan, M. I. H., Nasution, M. S & Jumiah. (2020). Identifikasi Tumbuhan Tingkat Tinggi (Phanerogamae) Di Kampus II UINSU. *Jurnal Biolokus: Jurnal Pendidikan Biologi dan Biologi*, 3(2), 305-312.
- Kumar, Mukul, Deepika Kaushik, Jasjit Kaur, Charalampos Proestos, Fatih Oz, Ashwani Kumar, Anjali Anjali, Tahra Elobeid, Murat Emre Terzioğlu, and Jianbo Xiao. (2022). Assessment of Anti-Obesity Potential and Techno-Functional Properties of Bougainvillea spectabilis Willd. Bracts. *Separations* 9(12) : 399. <https://doi.org/10.3390/separations9120399>
- Nazir, A., Zahra, F., Sabri, M., Ghaffar, A., Ather, A., Khan, M. & Iqbal, M. (2021). Charcoal Prepared from Bougainvillea spectabilis Leaves as Low Cost Adsorbent: Kinetic and Equilibrium Studies for Removal of Iron from Aqueous Solution. *Zeitschrift für Physikalische Chemie*, 235(3), 265-279. <https://doi.org/10.1515/zpch-2019-1455>
- Melinda, V & Zainil, M. (2020). Penerapan Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar (Studi Literatur). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 4(2), 1526-1539.
- Pramesthi, D., Ardyati, I & Slamet, A. (2020). Potensi Tumbuhan Rempah dan Bumbu yang Digunakan dalam Masakan Lokal Buton sebagai Sumber Belajar. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 6(3), 225-232.

- Puspitasari, D, A & Salamah, Z. (2021). Analisis Hasil Penelitian Biologi Sebagai Sumber Belajar Materi Jaringan pada Tumbuhan. *Bioeduca: Journal of Biology Education*, 3(2), 99-111.
- Ramdhini, Rizki Nisfi dkk. (2023). Fisiologi Tumbuhan. CV Get Press Indonesia, Padang.
- Rahmawati, U. N. A. (2020). Pemanfaatan Lingkungan Sebagai Sumber Belajar di Mimpundungrejo Tahun Pelajaran 2019/2020. *Jenius: Jurnal of Education Policy and Elementary Education Issues*, 1(1), 16-25.
- Rizal, S. (2020). Manfaat Alam dan Tumbuhan “Sumber Belajar Anak” dalam Perspektif Islam. *CHILDHOOD EDUCATION: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 1(2), 96-107.
- S, Samsinar. (2019). Urgensi Learning Resources (Sumber Belajar) dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran. *Didaktika : Jurnal Kependidikan*, 13(2), 194-205.
- Saprudin., Haerullah, A. H & Hamid, F. (2021). Analisis Penggunaan E-Modul dalam Pembelajaran Fisika: Studi Literatur. *Jurnal Luminous*, 2(2), 38-42.
- Sari, P. K., Rosanti, D & Putri, Y. P. (2022). Karakteristik Morfologi Jenis Tanaman Hias Pekarangan Rumah di Kelurahan Plaju Ulu Kota Palembang. *Jurnal Indobiosains*, 4(1), 15-21.
- Shaheen, S., Khan, M. A., Naem, M. A., Shahid, M. N., Jaffer, M., & Mukhtar, H. (2021). Comparison of *Bougainvillea spectabilis* and *Bougainvillea glabra* species inhibited in Pakistan based on microscopic studies: Light microscope and scanning electron microscope. *Microscopy Research and Technique*, 1–5. <https://doi.org/10.1002/jemt.23987>
- Singh, Vijender & Aggrawal, V. (2018). Phytochemical analysis and in vitro antioxidant activities of leaves, stems, flowers, and roots extracts of *Bougainvillea spectabilis* Willd. *International Journal of Green Pharmacy*, 12(4), 278-284.
- Steenis, C.G.G.J. van. (2013). Flora. PT Balai Pustaka, Jakarta Timur.
- Surani, Dewi. (2019). Studi Literatur : Peran Teknologi Pendidikan dalam Pendidikan 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa*, 2(1), 456-469.
- Ulinniam, U., Sopwan, I. D & Muhaemin, A. (2022). Keanekaragaman Tanaman Hias di Desa Kedokanbunder Sebagai Sumber Belajar Biologi Siswa SMA Kelas X. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Pendidikan (JURRIPEN)*, 1(2), 151-161.
- Waluyati, Made. (2020). Penerapan Fokus Group Discussion (FGD) untuk Meningkatkan Kemampuan Memanfaatkan Lingkungan sebagai Sumber Belajar. *Jurnal EDUTECH Universitas Pendidikan Ganesha*, 8(1), 80-91.
- Yuliawati, A., Pramadi, R, A., Zuldin, M., Yusuf, D. K., Jamaluddin, A. N & Patoni, U. (2020). Recommended plants for green open space to enrich bird diversity in Gedebage region andung West Java. *The 5th Annual Applied Science and Engineering Conference*, 1-6. doi:10.1088/1757-899X/1098/5/052002