



Research Article



Identifikasi Struktur Morfologi Tanaman Pacar Air (*Impatiens balsamina*) sebagai Sumber Belajar Mata Kuliah Struktur dan Perkembangan Tumbuhan Mahasiswa Calon Guru Biologi Universitas Negeri Malang

Jasmine Nurul Izza^{1*}, Maisuna Kundiariati²

^{1,2}Jurusan Biologi, Universitas Negeri Malang 65156, Malang Indonesia

jmimin@gmail.com, maisunakundiariati@gmail.com

Penerbit	ABSTRACT
Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Negeri Malang PGRI Kediri	<p>Indonesia is a country with high biodiversity, including a variety of plants that can be used as learning resources. Water henna plants (<i>Impatiens balsamina</i>) are often found in areas with high water content such as the Malang State University. The potential of this natural environment can be used to support the learning process of the plant development structure course at the State University of Malang. The purpose of this study was to determine the morphological structure of the plant <i>Impatiens balsamina</i> and its potential as a learning resource for the subject of plant structure and development for prospective teacher students at the State University of Malang. This research is an exploratory descriptive study conducted in the Biology building, State University of Malang in February-March 2019. The method of data collection is by documentation. The process of collecting data on the morphological structure of the <i>Impatiens balsamina</i> plant includes leaf, stem, root, flower, and fruit shapes. The results showed that the morphological structure can be used as a learning resource for prospective biology teacher students at the State University of Malang.</p> <p>Key words: <i>must be a specific word and no be more than 5 words</i></p>
	<p style="text-align: center;">ABSTRAK</p> <p>Indonesia merupakan negara dengan keanekaragaman hayati yang tinggi, termasuk di dalamnya beraneka ragam tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar. Tanaman pacar air (<i>Impatiens balsamina</i>) banyak dijumpai di wilayah dengan kadar air tinggi seperti di lingkungan Universitas Negeri Malang. Potensi alam sekitar ini bisa dimanfaatkan keberadaannya untuk mendukung proses pembelajaran mata kuliah struktur perkembangan tumbuhan di Universitas Negeri Malang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui struktur morfologi tanaman <i>Impatiens balsamina</i> dan potensinya sebagai sumber belajar mata kuliah struktur dan perkembangan tumbuhan mahasiswa calon guru di Universitas Negeri Malang. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif eksploratif yang dilakukan di gedung Biologi Universitas Negeri Malang pada bulan Februari-Maret 2019. Metode pengambilan data yaitu dengan dokumentasi. Proses pengambilan data struktur morfologi tanaman <i>Impatiens balsamina</i> meliputi bentuk daun, batang, akar, bunga, dan buah. Hasil penelitian menunjukkan struktur morfologi yang telah teridentifikasi dapat dijadikan sebagai sumber belajar mahasiswa calon guru biologi Universitas Negeri Malang.</p> <p>Kata kunci: calon guru biologi, <i>Impatiens balsamina</i>, sumber belajar</p>

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan keanekaragaman hayati yang tinggi. Sebagai negara tropis Indonesia juga dikenal dengan kekayaan floranya, terutama keragaman bentuk dan keunikan tumbuhan (Utami, 2014). Tumbuhan merupakan salah satu sumber kehidupan bagi manusia, baik sebagai sumber makanan, bahan bakar, bahan bangunan, serat kertas, pakaian, obat, dan sumber belajar. Sumber daya hayati yang ada di lingkungan dapat dijadikan sebagai sumber belajar (Kundariati et al., 2020). Menurut teori konstruktivisme, belajar adalah suatu proses di mana siswa membangun pemahaman dan pengetahuannya melalui serangkaian kegiatan seperti pengamatan, diskusi, dan presentasi. Nilai dalam teori konstruktivisme mengacu pada *21st century learning* yang mengharuskan terjadinya perubahan paradigma belajar dari *teacher centered* menjadi *students centered* (Harsono, 2006). Oleh karena itulah suasana belajar, model pembelajaran, dan sumber belajar diharapkan mampu mewujudkan tujuan pendidikan yang searah dengan tuntutan abad 21. Salah satu sumber belajar yang dapat memaksimalkan performa pembelajaran di kelas adalah dengan adanya sumber belajar yang riil atau asli serta memaksimalkan potensi yang ada di lingkungan sekitar mahasiswa.

Mata kuliah Struktur Perkembangan Tumbuhan (SPT) di Universitas Negeri Malang adalah mata kuliah yang menyajikan pembelajaran analisis struktur morfologi dan anatomi tumbuhan *Bryophyta*, *Pteridophyta*, maupun *Spermatophyta*. Mata kuliah ini menitikberatkan pada proses belajar berdasarkan pengamatan spesimen basah maupun kering. Oleh karena itu keberadaan berbagai tanaman di lingkungan kampus menjadi sumber daya yang teramat penting. Salah satu tanaman marga *Impatiens* yang kerap ditemukan di lingkungan FMIPA Universitas Negeri Malang adalah *Impatiens balsamina*.

Genus *Impatiens* atau banyak dikenal dengan inai air atau pacar air merupakan satu-satunya marga dalam suku *Balsaminaceae* yang mempunyai nilai ekonomis. Terdapat ±850 jenis inai air di dunia, namun di Indonesia baru sekitar 50 jenis yang diketahui. Daerah Jawa memiliki ±10 jenis inai air yang tersebar, sisanya ditemukan di Sumatera, Papua, dan Sulawesi. Keanekaragaman pacar air tertinggi dapat dijumpai di Sumatera. Habitat *Impatiens* umumnya tumbuh di tempat yang lembab seperti hutan dan pinggir sungai (Utami, 2014). Genus *Impatiens* terbagi menjadi delapan jenis, antara lain *Impatiens balsamina*, *Impatiens chonoceras*, *Impatiens microceras*, *Impatiens sultani*, *Impatiens holstii*, *Impatiens radicans*, *Impatiens javensis*, dan *Impatiens platypela* (Utami, 2014).

Studi pemanfaatan sumber daya lingkungan sekitar sebagai sumber belajar menjadi bentuk kompetensi guru dalam pengembangan dan pelaksanaan rencana pembelajaran di lapangan [17]. Bentuk kegiatan eksplorasi lingkungan dalam pembelajaran banyak dilakukan di antaranya adalah studi keanekaragaman invertebrata Kabupaten Malang (Kundariati et al., 2020), keanekaragaman makro alga Tahura Soeryo (Zulfia et al., 2015), tanaman obat suku Pekal (Rahayu et al., 2017), *Spermatophyta* di Kebun Binatang Gembira Loka (Susilo & Munajah, 2015), burung di Wana Wisata Grape (Yuhanna et al., 2014).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yakni deskriptif eksploratif dan studi literatur. Metode deskriptif eksploratif adalah penelitian tentang suatu kondisi dengan membuat deskripsi dan gambaran secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat, serta hubungannya (Kariada & Irsadi Andin, 2014). Metode deskriptif eksploratif digunakan dalam pengamatan struktur dan morfologi akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji tumbuhan pacar air (*I. balsamina*). Alat dan bahan yang digunakan

meliputi kantong plastik, cangkul, *cutter*, nampan, mikroskop stereo, dan air. Penelitian dilakukan pada bulan Februari-Maret 2019. Metode pengambilan data menggunakan teknik dokumentasi. Pengambilan sampel yaitu lingkungan kebun Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tanaman pacar air merupakan tanaman dari suku Balsaminaceae yang sangat mudah tumbuh dipekarangan rumah. Tanaman ini banyak ditemukan belahan bumi utara, India dan di daratan Asia Tenggara termasuk Indonesia (Bole et al., 2013). *Impatiens balsamina* memiliki klasifikasi sebagai berikut,

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Sapindales
Famili	: Balsaminaceae
Genus	: <i>Impatiens</i>
Spesies	: <i>Impatiens balsamina</i>

Tumbuhan pacar air berperawakan terna atau *herbaceous*. Sesuai dengan pernyataan (Utami, 2014) yang menyatakan bahwa *Impatiens balsamina* merupakan tanaman berhabitus terna. Tumbuhan ini memiliki tinggi kurang lebih 30-85 cm.



Gambar 1 *Impatiens balsamina* (Sumber: Dokumen Pribadi 2019)

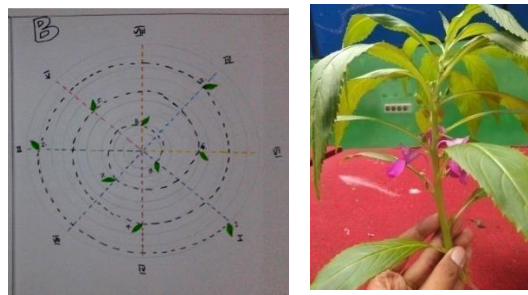
Sistem perakaran tanaman Pacar Air (*I. balsamina*) adalah sistem perakaran serabut. Sistem perakaran *I. balsamina* muncul sejumlah akar yang kurang lebih sama besar dan semuanya keluar dari pangkal batang. Hal tersebut sesuai dengan (Tjitrosoepomo, 2010) yang menyatakan sistem perakaran serabut adalah apabila akar primer tereduksi atau terhenti perkembangannya, kemudian disusul oleh tumbuhnya sejumlah akar yang besarnya hampir sama dan keluar dari pangkal batang.



Gambar 2 Akar *Impatiens balsamina* (a) Pangkal Akar dan (b) Akar Adventif (Sumber: Dokumen pribadi 2019)

Sementara batang *I. balsamina* merupakan batang basah dengan bentuk irisan melintang bulat/teres. Permukaan batangnya licin yang tumbuh tegak lurus bergitu pula arah tumbuh cabang juga tegak lurus. Tumbuhan ini termasuk monopodial. Monopodial adalah tipe percabangan saat kondisi batang pokok jelas dapat dibedakan dengan cabang (Rosanti, 2018).

Daun *I. balsamina* merupakan daun tunggal dengan filotaksis folia sparsa yang memiliki rumus daun $3/8$. Bentuk irisan tangkai daun yakni setengah lingkaran. *I. balsamina* memiliki daun penumpu dan ligula.



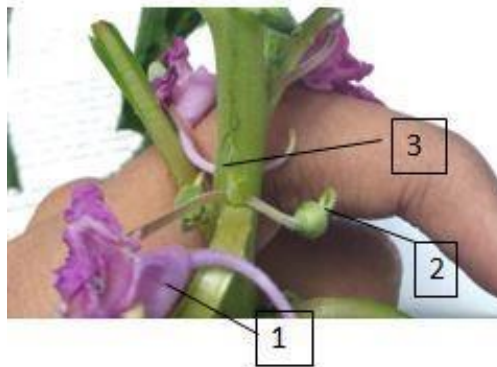
Gambar 3 Rumus Daun (kanan) dan Penampakan Filotaksis Daun *Impatiens balsamina* (kiri) (Sumber: Dokumen Pribadi, 2019)

Identifikasi daun pacar air dilanjutkan pada kondisi bentuk daun lanset dengan bagian ujung meruncing, sedangkan pangkal daun runcing. Tepi daun pacar air bertoreh merdeka yakni sebutan bagi torehan yang tidak mempengaruhi bangun daun, berupa *serratus*/bergerigi. Sementara kondisi pertulangan menyirip, peruratan menjala, permukaan atas memiliki bulu yang jarang, dan permukaan bawah licin suram. Daun *I. balsamina* berwarna hijau dengan tekstur daging tipis lunak (*herbaceus*).



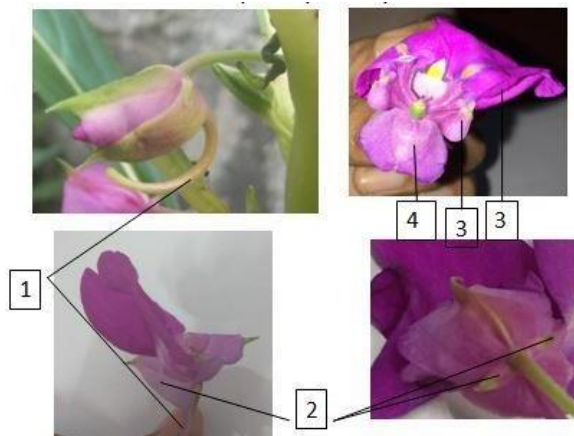
Gambar 4 Penampakan Daun *Impatiens balsamina* (Sumber: Dokumen Pribadi, 2019)

Bunga *Impatiens balsamina* yang ditemukan di lingkungan FMIPA Universitas Negeri Malang berwarna ungu dan termasuk bunga lengkap karena memiliki semua bagian bunga serta disebut monoecus karena memiliki bunga betina dan bunga jantan pada satu individu. Menurut tempatnya bunga termasuk *flos axilaris*. Menurut besar jumlahnya merupakan bunga inflorescentia. Tipe perbungaan *I. balsamina* adalah inflorescentia racemosa racemus.



Gambar 5 Bunga *Impatiens balsamina* (1) Bunga ke 1 (2) Bunga ke 2 (3) Bunga ke 3 (Sumber: Dokumen Pribadi, 2019)

Letak masing-masing bunga *I. balsamina* siklis dengan simetri monosimetri atau zigomorf. Sifat sepal tidak berlekatan atau polisepalus. Sementara pada bunga ini, dapat ditemukan dua petal yang memiliki sifat berbeda masing-masing polipetalus dan gamopetalus. Aestivatio dari sepal bunga pacar air adalah aperta atau terbuka karena daun kelopak satu sama lain tidak berlekatan, sedangkan aestivatio petal imbricata karena tepi daun mahkota saling menutupi satu sama lain seperti susunan genting atau sirap (Tjitrosoepomo, 2010). Oleh karena termasuk bunga lengkap, *I. balsamina* disebut juga sebagai bunga banci atau hermafroditus.



Gambar 6 Bagian Bunga *Impatiens balsamina* (1) Spurred calyx (2) Calyx (3) Lateral petal (4) Anterior petal (Sumber: Dokumen Pribadi 2019)

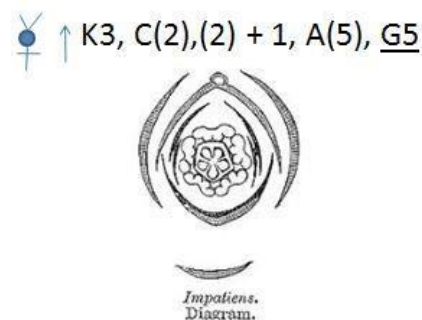
Mengetahui lebih dalam tentang alat kelamin bunga *I. balsamina* dilakukan identifikasi bagian androecium dan gynecium bunga. Duduk benang sari terletak pada dasar bunga, berjumlah 5 dengan

jumlah berkas 1 atau disebut *monodelphus*. Duduk kepala sari adnatus atau menempel. Sedangkan pada *gynecium*, duduk daun buah penyusun putik berjumlah 5 (*compositus*). Letak bakal buah menumpang atau superus. Letak bakal buah berdasarkan daun buah sinkarp. Bakal buah berdasarkan jumlah ruangan *multilocularis*. Sedangkan letak tembuni aksilar.



Gambar 7 Androecium dan Gynecium (1) Anther (2) Filament (3) Gynecium (Sumber: Dokumen Pribadi 2019)

Sebab telah diketahui segala komponen untuk menyusun rumus dan diagram bunga dari informasi yang diperoleh melalui jumlah dan letak sepal dan petal, bentuk aestivasio sepal dan petal, bagian androecium dan gynecium maka dapat dibuat rumus dan diagram bunga *I. balsamina* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8 Rumus dan Diagram bunga *I. Balsamina* (Sumber: Tooke & Battey, 2000)

Buah *I. balsamina* berwarna hijau dengan tangkai buah yang panjang dibandingkan dengan badan buah dan memiliki banyak trikoma pada permukaan daun buah. Buah *I. balsamina* tersusun atas 5 daun buah dengan satu ruang yang didalamnya terdapat banyak biji, ketika matang bij tersebut berwarna hitam kecoklatan berukuran kurang lebih 0,2 cm.



Gambar 9 Buah *I. balsamina* (kiri) dan irisan melintang biji bunga *I. balsamina* (kanan) (Sumber: Dokumen pribadi, 2019)

Buah *I. balsamina* termasuk buah sejati tunggal kering jenis buah kotak yaitu suatu buah yang banyak mengandung biji terdiri atas satu atau beberapa daun buah yang jika masak lalu pecah tetapi kulit buah yang pecah sampai lama melekat pada tangkai buah (Tjitrosoepomo, 2010).



Gambar 10 Buah *I. Balsamina* (Sumber: Dokumen pribadi, 2019)

Tanaman *Impatiens balsamina* dikategorikan sebagai sumber belajar yang dimanfaatkan. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Yuberti, 2014) bahwa sumber belajar dibagi menjadi dua yaitu sumber belajar yang direncanakan (*by design*) dan sumber belajar karena di manfaatkan (*by utilization*). Sumber belajar yang direncanakan mengacu pada sumber belajar yang secara khusus telah dikembangkan sebagai “komponen” sistem instruksional untuk memberikan fasilitas belajar yang terarah dan bersifat formal. Sedangkan sumber belajar yang dimanfaatkan adalah sumber-sumber yang tidak secara khusus didesain untuk keperluan pembelajaran namun dapat ditemukan, diaplikasikan, dan digunakan untuk keperluan belajar. *Impatiens balsamina* juga dimasukkan ke dalam sumber dan media pembelajaran realia. Media asli sering disebut sebagai media realia karena media tersebut merupakan obyek nyata (*real*). Pemanfaatan media realia dapat meningkatkan keterampilan sains (S. Wahyuni, 2014).

Media pembelajaran realia mendukung mewujudkan suasana belajar yang sesuai dengan teori konstruktivisme, teori *experiential learning*, dan pendekatan kontekstual. Teori konstruktivisme lebih menekankan proses belajar daripada hasil belajar. Bagi pengalaman kognitivistik belajar tidak sekedar melibatkan hubungan antara stimulus dan respons. Proses konstruksi pengetahuan dalam pembelajaran konstruktivisme sebagai bagian dari domain individu yang dipengaruhi oleh pengetahuan sebelumnya (*prior knowledge*), pemahaman, dan pengalaman (Llewellyn, 2013; Pritchard & Woollard, 2010; Tam, 2015). Selain itu, tu belajar adalah melibatkan proses berfikir yang sangat kompleks (Yuberti, 2014). *Experiential Learning Theory* (ETL) menekankan pada sentral pengalaman bermain dalam proses pembelajaran (Kolb, 1981). Proses *experiential learning* mensyaratkan siswa untuk terlibat secara fisik dalam kegiatan pembelajaran dimana pengetahuan yang diperoleh disusun berdasarkan pengalamannya ketika menjalani pembelajaran.

Pendekatan *Contextual Teaching Learning* (CTL) merupakan konsep belajar yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa (Hasnawati, 2006) dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sebagai anggota keluarga dan masyarakat. Pembelajaran kontekstual melibatkan siswa secara penuh dalam proses pembelajaran (Rusmini & Surya, 2017; T. Wahyuni et al., 2015) . Dengan pemahaman ini hasil belajar diharapkan lebih bermakna bagi siswa. Proses pembelajaran berlangsung alamiah, siswa bekerja dan mengalami bukan transfer pengetahuan dari guru ke siswa (Yuberti, 2014). Implementasi *Contextual Teaching Learning* (CTL) dapat meningkatkan hasil belajar (Nurhidayah et al., 2016). Dengan demikian tumbuhan *Impatiens balsamina* dan identifikasi

morfologinya dapat dijadikan sebagai sumber belajar mahasiswa calon guru biologi Universitas Negeri Malang untuk mendukung pembelajaran yang lebih bermakna.

SIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah tanaman *Impatiens balsamina* memiliki berperawakan terna atau *herbaceous* dan memiliki sistem perakaran serabut. batang *I. balsamina* merupakan batang basah dengan bentuk irisan melintang bulat/teres. Daun *I. balsamina* merupakan daun tunggal dengan filotaksis folia sparsa yang memiliki rumus daun $3/8$. Bentuk irisan tangkai daun yakni setengah lingkaran. *I. balsamina* memiliki daun penumpu dan ligula. Identifikasi daun pacar air dilanjutkan pada kondisi bentuk daun lanset dengan bagian ujung meruncing, sedangkan pangkal daun runcing. Tepi daun pacar air bertoreh merdeka yakni sebutan bagi torehan yang tidak mempengaruhi bangun daun, berupa *serratus*/bergerigi. Sementara kondisi pertulangan menyirip, peruratan menjala, permukaan atas memiliki bulu yang jarang, dan permukaan bawah licin suram. Daun *I. balsamina* berwarna hijau dengan tekstur daging tipis lunak (*herbaceous*).

Bunga *Impatiens balsamina* termasuk bunga lengkap karena memiliki semua bagian bunga serta disebut *monoecus*. Letak masing-masing bunga *I. balsamina* siklis dengan simetri monosimetri atau zigomorf. Sifat sepal tidak berlekatan atau polisepalus. Sementara pada bunga ini, dapat ditemukan dua petal yang memiliki sifat berbeda masing-masing polipetalus dan gamopetalus. Aestivatio dari sepal bunga pacar air adalah aperta atau terbuka karena daun kelopak satu sama lain tidak berlekatan, sedangkan aestivatio petal imbricata karena tepi daun mahkota saling menutupi satu sama lain seperti susunan genting atau sirap. Buah *I. balsamina* berwarna hijau dengan tangkai buah yang panjang dibandingkan dengan badan buah dan memiliki banyak trikoma pada permukaan daun buah. Buah *I. balsamina* tersusun atas 5 daun buah dengan satu ruang yang didalamnya terdapat banyak biji, ketika matang bij tersebut berwarna hitam kecoklatan berukuran kurang lebih 0,2 cm. Tanaman *Impatiens balsamina* dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar matakuliah struktur dan perkembangan tumbuhan mahasiswa calon guru biologi Universitas Negeri Malang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu dengan lebih banyak mengeksplorasi tanaman-tanaman di sekitar yang bisa dijadikan sebagai sumber belajar baik di perguruan tinggi maupun di sekolah menengah. Selain itu guru diharapkan mampu memanfaatkan sumber daya alam di sekitar sebagai sumber belajar biologi secara masif untuk menggali pemahaman dan potensi tumbuhan secara mendalam. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Murni Saptasari dan laboran Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang yang membantu dalam penelitian ini.

RUJUKAN

- Bole, S., Shivakumara, Singh, S., Rana, N., Kundu, S., Dubey, S., & Ab, V. (2013). Phytochemical Screening and Biological Activities of *Impatiens balsamina* L. Seeds. *WJPPS, Volume 2*, 5363-5376.
- Harsono. (2006). Kearifan dalam Transformasi Pembelajaran: Dari Teacher-Centered ke Student-Centered Learning. *Jurnal Pendidikan Kedokteran Dan Profesi Kesehatan Indonesia*, 1(1), 1–6. <http://luk.staff.ugm.ac.id/mmp/Harsono/Kearifan.pdf>
- Hasnawati. (2006). Pendekatan Contextual Teaching Learning. *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*, 3(1), 53–

62.

- Kariada, N., & Irsadi Andin. (2014). Peranan Mangrove sebagai Biofilter Pencemaran Air Wilayah Tambak Bandeng Tapak, Semarang (Role of Mangrove as Water Pollution Biofilter in Milkfish Pond, Tapak, Semarang). *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 21(2), 188–194. <https://doi.org/10.22146/jml.18543>
- Kolb, D. A. (1981). Experiential Learning Theory and The Learning Style Inventory: A Reply to Freedman and Stumpf. *Academy of Management Review*, 6(2), 289–296. <https://doi.org/10.5465/amr.1981.4287844>
- Kundariati, M., Maghfiroh, L., Indriwati, S. E., Fatchur, R., Priyambodo, B., Setyawan, D., & Azean, N. (2020). Analysis of Invertebrate and Vertebrate Animals in Malang Regency as an Animal Diversity Learning Resource for Biology Student at the Universitas Negeri Malang. *AIP Conference Proceeding*, 2215, 030007. <https://doi.org/https://doi.org/10.1063/5.0003781>
- Llewellyn, D. J. (2013). *Teaching High School Science Through Inquiry and Argumentation*. Corwin.
- Nurhidayah, N., Yani, A., & Nurlina, N. (2016). Penerapan Model Contextual Teaching Learning (CTL) Terhadap Hasil Belajar Fisika pada Siswa Kelas XI SMA Handayani Sungguminasa Kabupaten Gowa. *Jurnal Pendidikan Fisika Unismuh*, 4(2), 122194.
- Pritchard, A., & Woollard, J. (2010). *Psychology for the Classroom: Constructivism and Social Learning*. Routledge.
- Rahayu, H., Primairyani, A., & Idrus, I. (2017). Pengembangan LKS Berdasarkan Eksplorasi Tanaman Obat Suku Pekal pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 1(1), 36–44. <https://doi.org/10.33369/diklabio.1.1.36-44>
- Rosanti, D. (2018). Struktur Morfologi Batang (Caulis) Vegetasi di Taman Wisata Alam Pundi Kayu Kota Palembang. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 15(1), 30. <https://doi.org/10.31851/sainmatika.v15i1.1762>
- Rusmini, & Surya, E. (2017). The Effect of Contextual Learning Approach to Mathematical Connection Ability and Student Self- Confidence Grade Viii Smp Negeri 8 Medan. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 35(2), 249–262. <http://digilib.unimed.ac.id/30174/>
- Susilo, M. J., & Munajah. (2015). Potensi Sumber Belajar Biologi SMA Kelas X Materi Keanekaragaman Tumbuhan Tingkat Tinggi di Kebun Binatang Gembira Loka. *Jupemasi-Pbio*, 1(2), 184–187. <http://jupemasipbio.uad.ac.id>
- Tam, M. (2015). *Contractivism, Instructional Design, and Technology: Implications for Transforming Distance Learning*. 3(2), 50–60.
- Tjitrosoepomo, G. (2010). *Morfologi Tumbuhan*. Gajah Mada University Press.
- Tooke, F., & Battey, N. H. (2000). A leaf-derived signal is a quantitative determinant of floral form in *Impatiens*. *Plant Cell*, 12(10), 1837–1847. <https://doi.org/10.1105/tpc.12.10.1837>
- Utami, N. (2014). Suku Balsaminaceae di Jawa: Status Taksonomi dan Konservasinya (Balsaminaceae In Java: Taxonomy and Their Conservation status). *Berita Biologi*, 13(1), 49–55. <https://doi.org/10.14203/beritabiologi.v13i1.653>
- Wahyuni, S. (2014). Upaya Peningkatan Keterampilan Sains dengan Pemanfaatan Potensi daerah Pulau Buhias sebagai Media Realia dalam Pembelajaran IPA di Daerah terdepan, Terluar, dan Tertinggal (3T) Kabupaten Sitiro Sulawesi Utara. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(1), 50–57.
- Wahyuni, T., Suwandi, S., & Slamet, S. Y. (2015). The Implementation of Contextual Approach in Solving Problems Understanding Syntax: Sentence Indonesian at universities in Surakarta , Indonesia. *Journal of Education and Practice*, 6(30), 188–201.
- Yuberti. (2014). *Teori Pembelajaran dan Pengembangan Bahan Ajar dalam Pendidikan*. Anugrah Utama Raharja (AURA).
- Yuhanna, W. L., Ardhi, M. W., & Prabowo, S. A. (2014). Eksplorasi Jenis Burung di Wana Wisata Grape sebagai Bahan Ajar Taksonomi Vertebrata Berbasis Green Learning Method (GeLeM). *Florea : Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 1(2). <https://doi.org/10.25273/florea.v1i2.385>
- Zulfia, F. A., Syafinatu, I., Mawaddah, K., Erinda, L., & Saptasari, M. (2015). Keanekaragaman

Makroalga Sekitar Pantai Pancur Alas Purwo Sebagai Media Pembelajaran Realia Mahasiswa Calon Guru Biologi. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 2(2).