



Desain Bahan Ajar Biologi Berbasis Discovery Learning dengan Pendekatan Ilmiah pada Materi Botani di Kelas X SMA

Binerd Anthon Im Toy¹, Dhanang Puspita², Soenarto Notosoedarmo³

¹SMA Negeri Nunbena, Kabupaten Timor Tengah Selatan – NTT.

²Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Kristen Satya Wacana – Salatiga

Email: binerdtoy18@gmail.com, dhanang.puspita@uksw.edu

ABSTRAK

Botani adalah salah satu cabang ilmu biologi yang mempelajari tentang tumbuhan. Siswa dapat mengenal berbagai macam tumbuhan berdasarkan bentuk daun, bentuk tepian daun, dan pertulangan daun. Salah satu model pembelajaran untuk siswa SMA kelas X adalah *discovery learning* dengan pendekatan ilmiah. Tujuan dari pembuatan bahan ajar ini adalah untuk mendesain bahan ajar biologi berbasis *discovery learning* dengan pendekatan ilmiah pada materi botani bagi siswa kelas X SMA. Metode pengembangan pembelajaran dilakukan berdasarkan pendekatan ilmiah melalui telaah pustaka botani dan responden adalah siswa kelas X SMA. Dihasilkan pedoman untuk pemahaman bentuk daun, bentuk tepian daun, dan bentuk pertulangan daun. Siswa diajak mempelajari secara teoritis untuk menguatkan pondasi keilmuan mereka. Siswa diajak keluar untuk mengambil sampel daun lalu mengidentifikasinya. Kelemahan dari model ini adalah tidak tersedianya sarana prasarana pendukung dan koleksi tumbuhan yang lengkap. Guru yang profesional tentunya harus kreatif dan berimprovisasi untuk mengatasi berbagai permasalahan dalam kegiatan belajar-mengajar. Dapat disimpulkan bahwa desain bahan ajar biologi yang menerapkan model *discovery learning* dan pendekatan ilmiah dapat menstimulasi dan memberi tantangan pada siswa dalam menemukan hal baru di lingkungan sekitar secara nyata.

Kata kunci: bahan ajar, biologi, botani, *discovery learning*, pendekatan ilmiah

ABSTRACT

Botany is one of the branch of biology that studies about plants. Students could get to know various kinds of plants based on its leaf shape, leaf edge shape, and leaf venation. One learning model for high school students in grade X is discovery learning with a scientific approach. The purpose of constructing this learning module was in order to design a biology learning module based on discovery learning with a scientific approach related to botanical topics. The method of developing this learning module was based on a scientific approach through the study of botanical literature and respondents which were Senior high school at their first year (grade 10 students). Guidelines were produced for understanding leaf shape, leaf edge shape, and leaf venation. Students were invited to study theoretically to strengthen their scientific foundation. Students were also invited to the outside to take leaf samples and then identified them. The weakness of this model was the unavailability of supporting infrastructure and complete plant collections. Professional teachers must of course be creative and able to improvise to overcome various problems in teaching and learning activities. It could be concluded that biology learning module designed by applying discovery learning model and scientific approaches could stimulate and challenge students in discovering new things at their real environment.

Keywords: biology, botany, discovery learning, scientific approach, teaching material.

KUTIPAN

Toy, B.A.I., D. Puspita, dan S. Notosoedarmo. 2020. *Desain Bahan Ajar Biologi Berbasis Discovery learning dengan Pendekatan Ilmiah pada Materi Botani di Kelas X SMA*. Jurnal Biosains dan Edukasi. Vol. 2 (1), 6 – 11.

1. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara yang terletak di kawasan tropis memiliki dua musim yakni penghujan dan kemarau. Sebagaimana layaknya negara tropis, Indonesia menjadi negara yang mendapat julukan sebagai megadiversity. Salah satu kekayaan

Indonesia adalah beragamnya flora atau tumbuhan, baik tumbuhan tingkat rendah maupun tingkat tinggi.

Botani sebagai ilmu yang mempelajari tentang tumbuhan, kurang diminati dan kalah dengan ilmu-ilmu terapan. Botani lebih identik dengan para peneliti tumbuhan, pegawai kehutanan, dan perkebunan. Cabang ilmu biologi ini sangat sepi peminat tetapi tidak banyak orang yang mengerti jika

dihadapkan pada satu jenis tumbuhan untuk menyebutkan nama ilmiahnya, terlebih taksomnya.

Untuk memberikan edukasi tentang pentingnya botani bisa dimulai sejak dini dan salah satunya melalui pembelajaran untuk siswa SMA kelas X. Saat di SD, siswa secara sederhana sudah dikenalkan tentang jenis tumbuhan Angiospermae dengan kategori dikotil dan monokotil beserta morfologinya. Pada saat di SMP, siswa dikenalkan dengan fisiologi sel dari tumbuhan. Namun pada praktiknya mereka mungkin hanya memahami sebatas di atas kertas.

Proses pembelajaran di dalam kelas biasanya hanya diarahkan kepada kemampuan peserta didik menghafal informasi yang disampaikan oleh seorang pendidik, sehingga menyebabkan peserta didik hanya bisa untuk menerima informasi di dalam otaknya saja, tanpa ada memikirkan bagaimana cara agar bisa memecahkan permasalahan yang ada (Triyanti & Nulhakim, 2018). Pada saat SMA, siswa diajak mengenal lebih dalam lagi tentang botani. Salah satunya dengan pengamatan secara langsung terhadap tumbuhan baik morfologi maupun fisiologinya di dalam laboratorium. Namun sayangnya, siswa hanya sampai di laboratorium saja dan ada baiknya perlu diajak ke lapangan untuk melihat realitanya.

Dalam botani, daun acap kali dipakai sebagai identifikasi tumbuhan sekaligus menjadi kunci determinasi untuk meletakkan taksomnya. Daun menjadi penciri yang paling mudah dikenali dalam mengidentifikasi tumbuhan, selain penciri lain seperti bunga dan buah. Siswa SMA kelas X perlu diperkenalkan sejak dini tentang morfologi daun, sehingga akan memperkaya pengetahuan mereka tentang botani. Untuk mencapai tujuan pembelajaran tersebut dapat dilakukan dengan *discovery learning*.

Discovery learning adalah pembelajaran untuk menemukan konsep, makna, dan hubungan kausal melalui pengorganisasian pembelajaran yang dilakukan oleh peserta didik (Brigenta dkk, 2017). Proses *discovery learning* dapat meningkatkan pengetahuan, ketrampilan, dan sikap siswa melalui: stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian, dan menarik kesimpulan.

Untuk penerapan *discovery learning* perlu dibuat bahan ajar sebagai panduannya. Bahan ajar adalah bahan-bahan atau materi pelajaran yang disusun oleh guru secara sistematis yang digunakan peserta didik (siswa) di dalam pembelajaran (Darnita dkk, 2014). Bahan ajar terdiri dari pengetahuan (fakta, konsep, prinsip, dan prosedur), keterampilan, dan sikap. Kegiatan belajar mengajar akan menyenangkan siswa apabila guru mampu memilih jenis pendekatan dan model pembelajaran dengan tepat. Penerapan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dalam kegiatan pembelajaran, akan menjadikan pembelajaran berpusat pada siswa (Kamaliyah, 2016) dan hasil belajar biologi siswa lebih tinggi atau lebih baik dibandingkan dengan

model pembelajaran langsung (Marjan dkk, 2014). Tujuan dari pengembangan bahan ajar ini adalah untuk mendesain bahan ajar biologi berbasis *discovery learning* dengan pendekatan ilmiah pada materi botani bagi siswa kelas XSMA.

2. METODE

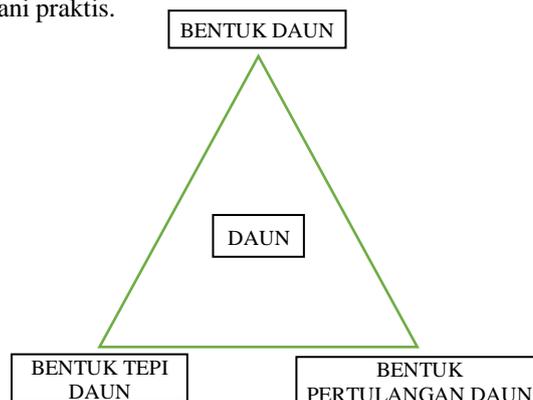
Metode yang digunakan mengacu pada (Toy dkk, 2018), dalam mendesain bahan ajar ini adalah metode pengembangan berdasarkan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) yaitu menggunakan ketrampilan 5-M (mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengomunikasikan). Kegiatan pembelajaran didesain secara berurutan berdasarkan kolaborasi tahapan pendekatan ilmiah dan *discovery learning*.

Penyusunan konten dalam kegiatan pembelajaran sesuai tahapan *discovery learning* yang terintegrasi dalam pendekatan ilmiah, yaitu tahapan: Stimulasi, pertama-tama siswa dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan tanda tanya, agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Identifikasi masalah, memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi dan menganalisa suatu permasalahan yang hadapi.

Pengumpulan Data. Siswa memperoleh kesempatan untuk mengumpulkan berbagai informasi yang akurat dan relevan melalui kegiatan: membaca literatur, mengamati, mewawancarai narasumber, melakukan eksperimen sendiri. Pengolahan Data, siswa akan mendapatkan pengetahuan baru tentang jawaban atau solusi suatu masalah yang perlu pembuktian secara logis. Pembuktian, siswa menemukan suatu konsep, teori, aturan atau pemahaman melalui contoh-contoh yang dijumpai dalam kehidupannya. Menarik Kesimpulan, setelah menarik kesimpulan siswa perlu memperhatikan proses generalisasi yang menekankan penguasaan pelajaran yang mendasari pengalaman seseorang.

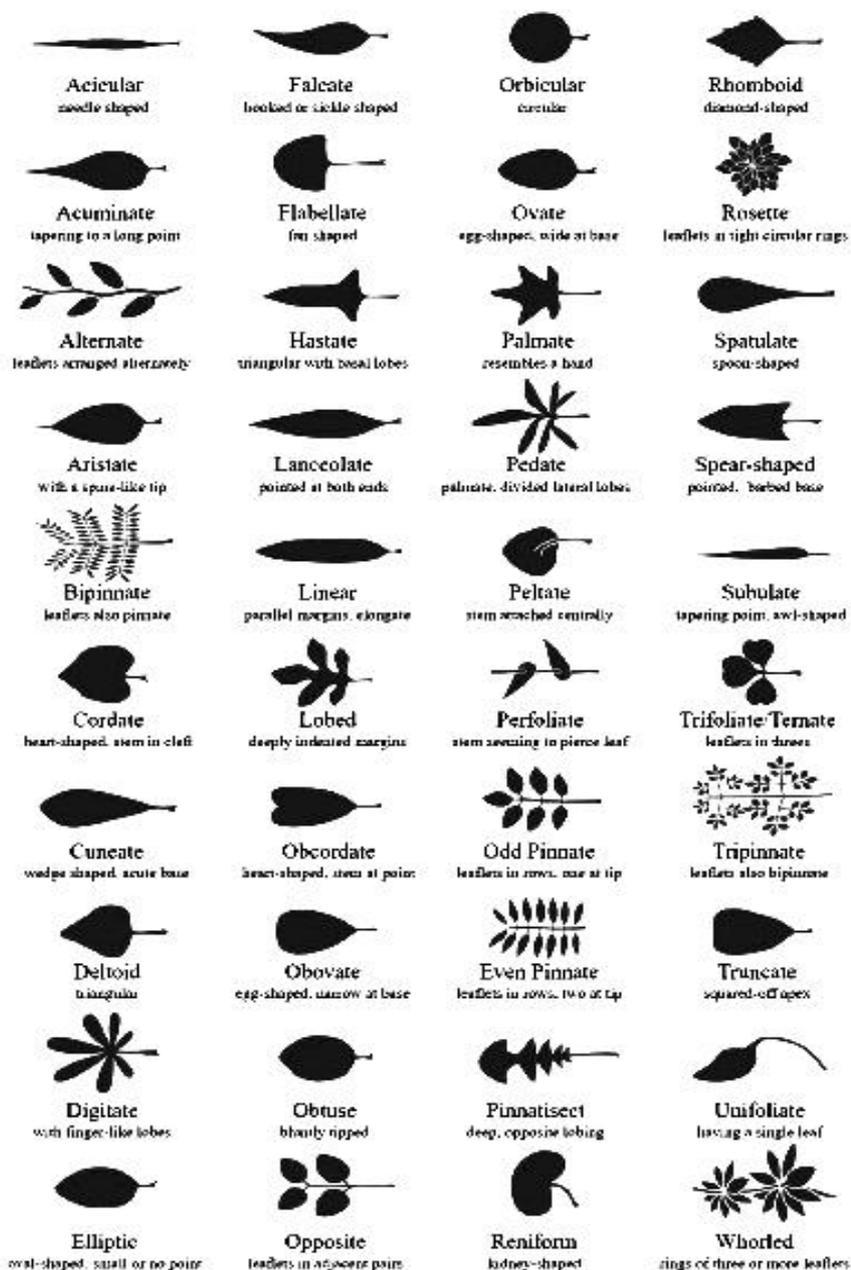
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain bahan ajar botani berbasis *discovery learning* dengan pendekatan ilmiah berupa panduan botani praktis.



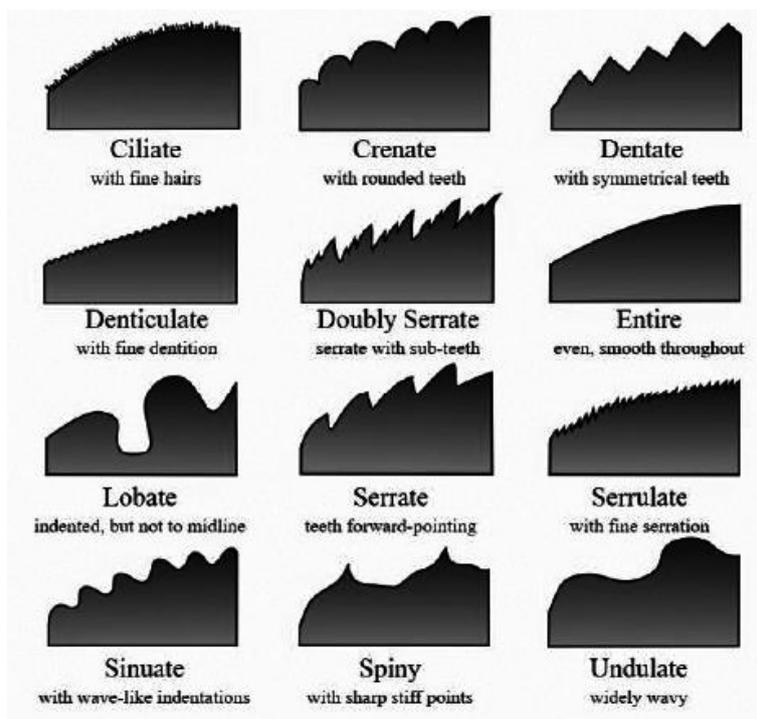
Gambar 1. Peta konsep materi pembelajaran botani tentang morfologi daun.

Kegiatan pembelajaran dapat diawali dengan pengenalan bentuk dasar daun yang ditunjukkan pada gambar 2. Terdapat 40 jenis bentuk daun dimana masing-masing bentuk daun bisa menjadi penciri takson dari tumbuhan.



Gambar 2. Bentuk dasar daun (Taman & Kartikasari, 2018)

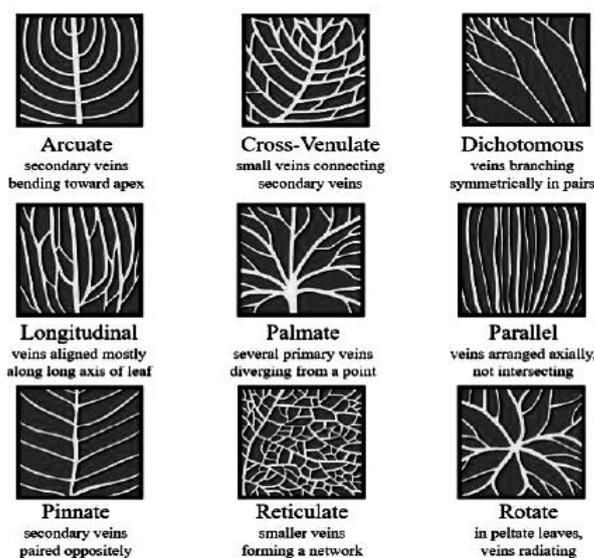
Untuk mempersempit penciri dari jenis tumbuhan maka siswa diperkenalkan dengan bentuk tepian daun seperti terlihat pada gambar 3. Tepian daun akan mempertegas tentang penciri tumbuhan tertentu sehingga pengenalan takson lebih tepat.



Gambar 3. Bentuk tepian daun (Taman & Kartikasari, 2018)

Bentuk pertulangan daun juga bisa dijadikan dasar penentuan takson, karena pertulangan daun bisa menjadi penciri yang jelas dan bisa diamati secara

langsung. Bentuk pertulangan daun dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Bentuk pertulangan daun (Taman & Kartikasari, 2018)

Tahapan pembelajaran siswa dapat dilihat pada tabel 1. Pada tabel tersebut menguraikan tahapan-tahapan pembelajaran dimana siswa harus aktif dalam membaca buku petunjuk, mencari sampel di lapangan, dan menganalisa sampel di dalam

laboratorium dengan menggunakan buku panduan dan alat bantu.

Tabel 1. Desain tahapan pembelajaran pada bahan ajar materi botani

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan
Mengamati	Guru meminta siswa untuk mengamati masing-masing bentuk daun, bentuk tepian daun, dan bentuk pertulangan daun dalam petunjuk yang telah disediakan (gambar 2, 3, dan 4). Siswa diminta mencermati tentang perbedaan dan karakteristik bentuk daun, tepian daun, dan pertulangan daun. Jika diperlukan siswa diminta menghafal istilah dalam penyebutan bentuk daun, tepian daun, dan pertulangan daun agar lebih mudah nantinya dalam menganalisis.
Menanya	Guru memberikan tantangan kepada siswa untuk membuat pertanyaan setelah mengamati dan mencermati bentuk daun, tepian daun, dan pertulangan daun. Berikut contoh pertanyaannya? 1. Mengapa daun bentuknya berbeda-beda? 2. Apa makna bentuk daun? 3. Mengapa tepian daun bervariasi? 4. Mengapa pertulangan daun berbeda? 5. Apa manfaat pertulangan daun dari masing-masing bentuknya? 6. Bagaimana bentuk daun, bentuk tepian daun, dan pertulangan daun menjadi penciri dalam takson tumbuhan? Identifikasi masalahnya, siswa diminta mengidentifikasi jenis-jenis tumbuhan dikotil dan monokotil berdasarkan bentuk daun, tepian daun, dan pertulangan daun.
Mencoba	Siswa diajak menuju luar kelas (kebun) untuk praktikum. Tahapannya adalah: 1. Siswa dibekali dengan kantong dari kertas/amplop untuk meletakkan daun. Amplop bisa dibuat dari koran bekas. 2. Masing-masing amplop diberi label untuk mengisi data. 3. Siswa diajak keluar kelas menuju taman atau kebun. 4. Siswa diminta mengoleksi daun-daunan yang berbeda sesuai dengan petunjuk pada gambar 2. 5. Daun-daunan dimasukkan dalam amplop kemudian diberi label (nama tumbuhan, ciri-ciri tumbuhan). 6. Daun kemudian dibawa ke laboratorium yang nantinya akan dianalisis lebih rinci. 7. Di dalam laboratorium, daun dikeluarkan kemudian diamati dan diidentifikasi bentuk daunnya jenis apa. Bentuk tepian daun dapat diamati dengan menggunakan kaca pembesar lalu diidentifikasi bentuknya. Bentuk pertulangan daun dapat diamati secara langsung atau dengan menerang dengan menggunakan kaca di jendela, kemudian diidentifikasi jenis tulang daunnya. 8. Siswa diminta menggambar sketsa bentuk daun berikut dengan tepian daun dan pertulangan daun yang nantinya akan dijadikan laporan.
Menalar	Setelah data tentang bentuk daun, bentuk tepian daun, dan pertulangan daun selesai dalam bentuk sketsa kemudian siswa diminta untuk menalar hasil sketsanya. Berikut tahapan dalam menalar: 1. Siswa diminta diskusi untuk menjelaskan tentang bentuk daun, bentuk tepian daun, dan pertulangan daun. 2. Siswa diminta mengidentifikasi jenis tumbuhan tersebut dalam angiospermae atau gymnospermae. 3. Jika angiospermae masuk dalam dikotil apa monokotil. 4. Jika masuk dalam gymnospermae masuk dalam paku-pakuan, pinus, atau gnetum. 5. Siswa diminta bisa menjelaskan secara nalar mengapa bentuk daun dan pertulangan daun seperti yang disketsa.
Mengkomunikasikan	Dari hasil penalaran, kemudian siswa diminta untuk mengkomunikasikan hasil temuannya. Bentuk dalam kegiatan ini dapat dalam bentuk sebagai berikut: 1. Siswa mempresentasikan di depan kelas. 2. Siswa mempresentasikan dalam bentuk poster. 3. Siswa membuat karya berupa herbarium yang nantinya akan disimpan sebagai koleksi laboratorium. 4. Siswa dapat menuliskannya dan memublikasikan dalam bentuk tulisan populer dan dipasang di majalah dinding sekolah. Dari kegiatan ini siswa diajak menyimpulkan apa hasil pembelajaran ini berdasar temuan dan laporannya.

Setiap model pembelajaran memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Guru dituntut peka terhadap kondisi ini, sehingga bisa berimprovisasi dalam memperbaiki jika terjadi kekurangan. Dengan adanya improvisasi ini diharapkan model pembelajaran dapat berlangsung lebih optimal dan tercapai tujuannya.

Model pembelajaran dengan *discovery learning* menciptakan penemuan baru yang akan dilakukan oleh siswa sendiri. Siswa ditantang untuk mencari pengetahuan baru dari apa yang belum pernah mereka dapatkan. Penemuan ini akan memberikan pengalaman ilmiah mereka sehingga apa yang mereka dapat dan pahami di dalam kelas yang dalam arti di atas kertas bisa menjadi realita saat mereka keluar kelas.

Discovery learning dengan pendekatan ilmiah mengajak siswa beranjak dari pengetahuan yang sifatnya teoritis dan textbook beranjak pada realita. Apa yang selama ini siswa pelajari ternyata ada di lingkungan sekitar dan siswa diajak untuk mencarinya sendiri. Dalam model pembelajaran ini, siswa harus dikuatkan secara fundamental pengetahuannya mengenai botani. Siswa perlu dibekali terlebih dahulu tentang morfologi daun.

Menguatkan pondasi siswa adalah salah satu tugas yang berat bagi guru, dimana guru diminta harus bisa menyamakan persepsi siswa berkaitan dengan materi botani. Guru harus bekerja keras dalam menghafal terminologi dan pemahamannya. Salah satu kelemahannya adalah tidak semua siswa mampu menghafal dan memahami.

Apabila pondasi pengetahuan siswa dirasa sudah baik, barulah siswa diajak keluar untuk mengeksplorasi tumbuhan. Kelemahan yang kedua adalah tidak semua tempat memiliki koleksi tumbuhan atau terdapat dan tersedia tumbuhan dengan daun yang seperti terdapat dalam gambar 2. Solusinya adalah guru harus bisa mencari dan menyediakan sampel daun yang tidak ada di daerahnya. Sampel daun tidak harus dalam sediaan segar atau herbarium, namun jika ada itu akan lebih baik. Jika guru yang menyediakan gambar, dapat diunduh di laman internet, majalah atau sumber lain yang relevan.

4. KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa desain bahan ajar berbasis model *discovery learning* dengan pendekatan ilmiah dapat menstimulasi dan memberi tantangan pada siswa dalam menemukan hal baru di lingkungan sekitar secara nyata. Materi ajar botani dengan pengenalan bentuk daun bisa menjadikan siswa paham akan keberagaman tumbuhan dilihat dari bentuk daun, bentuk tepian daun, dan pertulangan daun. Diharapkan siswa bisa mengidentifikasi jenis tumbuhan dengan berdasar pada morfologi daun.

DAFTAR PUSTAKA

- Brigenta, D., Handikha, J., & Sasono, M. (2017). Pengembangan Modul Berbasis *Discovery learning* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika III*. 167–173.
- Darnita, I. K., Marhaeni, A. A. I. N., & Candiasa, M. (2014). Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar *Online* Terhadap Prestasi Belajar Tikom Dengan Kovariabel Aktivitas Belajar Siswa Kelas VIII SMP Dwijendra Gianyar. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Pendidikan Dasar*. 4: 1-10.
- Kamaliyah (2016). Mendesain dan Melaksanakan Pendekatan Ilmiah dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2): 118-125.
- Marjan, J., Arnyana, I. B. P., & Setiawan, I. G. A. N. (2014). Pengaruh Pembelajaran Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Biologi dan Keterampilan Proses Sains Siswa MA Mu'allimat NW Pancor Selong Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*. 4.
- Taman, M., & Kartikasari, D. (2018). Panduan Lapangan Tumbuhan Liar yang Dapat Dikonsumsi. *Indobotanica*. Gresik.
- Toy, B. A. I., Karwur, F. F., da Costa, J. F., Langkun, J. F., & Rondonuw, F. S. (2018). Desain Bahan Ajar Biologi Berbasis *Discovery learning* Dengan *Scientific Approach* untuk Materi Jamur di Kelas X SMA. *Biosfer Jurnal Pendidikan Biologi*. 11(1): 67 – 75.
- Triyanti, M., & Nulhakim, U. (2018). Upaya Peningkatan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X Menggunakan Model Pembelajaran Student Acilitator And Explaining. *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains (BIOEDUSAINS)*. 1 (1): 43 – 51.