

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR JARINGAN TUMBUHAN BERBASIS DISCOVERY LEARNING  
SISWA KELAS XI SMA**

**THE DEVELOPMENT OF PLANT TISSUE TEACHING MATERIALS BASED ON DISCOVERY  
LEARNING STUDENTS OF CLASS XI SMA**

**Nurul Hidayah\*, Muhlis, dan I Putu Artayasa**

Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan MIPA, FKIP, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

\*Email: [nurulhidayah121297@gmail.com](mailto:nurulhidayah121297@gmail.com)

Diterima: 9 Maret 2021. Disetujui: 12 Mei 2021. Dipublikasikan: 2 Juni 2021

---

**Abstrak:** Pengembangan bahan ajar merupakan salah satu bentuk dari kegiatan proses pembelajaran untuk memperbaiki atau meningkatkan kualitas pembelajaran yang berlangsung. Oleh karena itu untuk menciptakan pembelajaran yang lebih efektif, efisien sesuai dengan kompetensi yang ingin dicapai maka peran pendidik sangat penting untuk melakukan pengembangan bahan ajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar jaringan tumbuhan berbasis *discovery learning* yang layak. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi tahapan *analysis, design, develop, implementation, dan evaluation*. Teknik pengambilan data dilakukan dengan menggunakan angket. Angket diberikan kepada ahli untuk menilai validitas bahan ajar dan respon siswa untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap bahan ajar yang dikembangkan sebagai salah satu data pendukung kelayakan bahan ajar dari sisi pengguna. Hasil penilaian ahli untuk validitas menunjukkan skor 0.87 dan termasuk dalam kategori sangat valid dan siswa memberikan penilaian dalam kategori sangat baik, dimana 11 dari 12 orang siswa memberikan penilaian sangat baik, dan 1 orang siswa memberikan penilaian baik. Sehingga kesimpulannya bahwa bahan ajar jaringan tumbuhan berbasis *discovery learning* yang dikembangkan layak digunakan pada pembelajaran biologi materi jaringan tumbuhan siswa kelas sebelas.

**Kata Kunci:** Pengembangan Bahan Ajar, *Discovery Learning*, Jaringan Tumbuhan

---

The development of teaching materials is a form of learning process activities to improve or enhance the quality of learning that is taking place. Therefore, to create more effective, efficient learning by the competencies to be achieved, the role of educators is critical to developing teaching materials. This study aims to develop feasible discovery learning-based plant tissue teaching materials. This study is a research and development (R&D) with the ADDIE model, which includes analysis, design, development, implementation, and evaluation. The data collection technique was carried out using a questionnaire. Questionnaires were given to material experts to assess the validity of teaching materials and student responses to find out students' responses to teaching materials developed as supporting data for the feasibility of teaching materials from the user's side. The results of the expert's assessment for validity showed a score of 0.87 implied in a very valid category. The students assessed the outstanding category, where 11 out of 12 students gave outstanding assessments, and one student gave good assessments. So, this research concludes that the discovery learning-based plant tissue teaching materials developed are suitable for use in the eleventh-grade student learning of plant tissue material.

**Keywords:** *Development of teaching materials, Discovery Learning, Plant Tissue*

---

## PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 merupakan suatu sistem pembelajaran yang bersifat saintifik, dimana siswa dituntut untuk lebih aktif dan kreatif dalam proses pembelajaran dan guru sebagai pendidik diharapkan dapat mengelola kelas dengan baik dan tepat menggunakan model pembelajaran. Hal ini dapat membuat kelas menjadi menyenangkan, siswa semangat belajar dan dapat menemukan sendiri konsep yang dipelajarinya [1]. Selain itu, untuk mencapai keberhasilan belajar diperlukan suatu bahan ajar yang dapat memudahkan siswa belajar [2]. Untuk menciptakan pembelajaran yang lebih efektif, efisien sesuai dengan kompetensi yang ingin dicapai maka peran pendidik sangat penting untuk melakukan pengembangan bahan ajar [3].

Pengembangan bahan ajar merupakan salah satu bentuk dari kegiatan proses pembelajaran untuk memperbaiki atau meningkatkan kualitas pembelajaran yang berlangsung [4]. Fungsi bahan ajar bagi guru yaitu sebagai pedoman yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran dan merupakan substansi yang semestinya diajarkan kepada siswa, selain itu dapat meningkatkan pembelajaran agar lebih aktif dan interaktif. Fungsi bahan ajar bagi siswa yaitu membuat kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik, siswa lebih banyak mendapatkan kesempatan untuk belajar secara mandiri dengan bimbingan pendidik [5].

*Discovery learning* adalah proses pembelajaran yang terjadi bila pelajaran tidak

disajikan dalam bentuk finalnya, tetapi diharapkan siswa mengorganisasi sendiri [6]. Model pembelajaran *discovery learning* dipilih dalam penyusunan bahan ajar ini agar mampu meningkatkan kompetensi siswa pada mata pelajaran biologi yang ditunjukkan oleh aspek-aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik selama kegiatan pembelajaran melalui proses penemuan. Melalui pembelajaran *discovery learning* ini, siswa langsung terlibat pada proses pembelajaran, menemukan prinsip-prinsip, dan jawaban lewat percobaan atau praktikum yang dilakukannya [7]. Model pembelajaran *Discovery Learning* ini memiliki kesesuaian untuk diterapkan pada matapelajaran Sains pada umumnya termasuk matapelajaran biologi. Berbagai penelitian yang telah dilakukan melaporkan bahwa model *discovery* ini efektif digunakan dalam proses pembelajaran biologi karena dapat membimbing siswa dalam membangun konsep-konsep biologi yang sesuai dengan karakteristik materi pelajaran biologi [8]. Selain itu model *discovery learning* memberikan pengaruh yang signifikan daripada pembelajaran konvensional dalam meningkatkan hasil belajar siswa [9].

Materi jaringan tumbuhan merupakan materi yang kompleks karena membahas tentang struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dari akar, batang, daun, bunga, buah dan biji. Konsep tentang materi jaringan tumbuhan ini akan terasa membosankan dan sulit dipahami jika hanya dilakukan dengan pembelajaran searah dari guru. Informasi yang didapatkan akan sebatas pengetahuan guru mata pelajaran saja. Selain itu bahan ajar yang digunakan hanya berupa buku paket yang masih sulit dipahami siswa menyebabkan kurangnya pemahaman konsep siswa yang menyebabkan hasil belajar siswa pada materi jaringan tumbuhan rendah. Berdasarkan latar belakang di atas, mengingat begitu pentingnya bahan ajar tambahan yang layak, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “Pengembangan Bahan Ajar Jaringan Tumbuhan Berbasis *Discovery Learning* Siswa Kelas XI di SMA Negeri 1 Narmada”.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D). Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar jaringan tumbuhan berbasis *discovery learning* yang layak yaitu bahan ajar yang valid menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Develop, Implement, dan Evaluate*). Model ADDIE menurut Mulyatiningsih [10] dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk seperti model, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media dan bahan ajar.

Penelitian ini bertempat di Universitas Mataram dan SMA Negeri 1 Narmada yang dilaksanakan sejak tanggal 8 September hingga 6 November 2020. Subjek penelitian ini yaitu ahli materi yang terdiri dari satu dosen biologi universitas

mataram dan satu guru biologi SMAN 1 Narmada yang bertindak sebagai validator untuk validitas bahan ajar dan 12 siswa kelas XI SMAN 1 Narmada yang bertindak sebagai tester dimana penilainya siswa berfungsi sebagai data pendukung dari kelayakan bahan ajar yang dikembangkan dilihat dari sisi pengguna.

Tahap awal pengembangan bahan ajar dilakukan dengan melakukan identifikasi masalah dan potensi yang terdapat di SMA Negeri 1 Narmada dengan melakukan beberapa analisis di antaranya analisis kurikulum, analisis masalah, analisis tugas, analisis materi, dan analisis kebutuhan siswa. Hasil analisis yang telah dilakukan kemudian dijadikan dasar perumusan bahan ajar yang dikembangkan. Tahap ke dua yaitu desain, Perancangan bahan ajar dilakukan berdasarkan data hasil analisis. Bahan ajar yang dirancang adalah bahan ajar jaringan tumbuhan berbasis *discovery learning*. Jadi rancangan bahan ajar yang dikembangkan menggunakan strategi pembelajaran *discovery learning* pada materi jaringan tumbuhan. Selain itu, pada bagian design ini dirancang pula instrumen yang dibutuhkan dalam penelitian meliputi instrumen validitas dan angket respon siswa untuk bahan ajar yang dikembangkan.

Tahap ketiga yaitu pengembangan. Pada tahap pengembangan ini dilakukan penilaian kelayakan bahan ajar yang dilakukan oleh 2 orang ahli, satu dosen biologi universitas mataram dan satu guru biologi SMAN 1 Narmada yang bertindak sebagai validator untuk validitas bahan ajar. Hasil pemeriksaan ini selanjutnya menjadi bahan revisi.

Tahap selanjutnya yaitu penerapan. Pada penelitian ini uji coba produk dilaksanakan hingga tahap uji coba terbatas yaitu uji coba skala kecil yang melibatkan 12 orang responden yang merupakan siswa kelas XI SMAN 1 Narmada. Responden diberikan bahan ajar yang dikembangkan dan diminta untuk mempelajari dan juga diberikan angket untuk mengetahui respon siswa sebagai salah satu pendukung kelayakan bahan ajar yang dikembangkan. Hasil tanggapan siswa ini selanjutnya dijadikan bahan revisi. Dalam penelitian ini tidak dilakukan uji skala besar atau tidak sampai pada pengujian dampak dari bahan ajar yang dikembangkan tersebut karena akan melibatkan banyak peserta didik di Sekolah. Hal ini tidak dilakukan dikarenakan adanya pandemi Covid-2019 yang dimana proses pembelajaran di Sekolah belum diijinkan oleh pemerintah.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini yaitu angket. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi lembar validitas bahan ajar dan lembar angket respon siswa. Teknik analisis data dalam penelitian ini meliputi:

### 1) Analisis validitas bahan ajar

Ada tiga Aspek dalam penentuan validitas bahan ajar, yaitu aspek materi, aspek penyajian dan aspek bahasa

Penentuan validitas dari setiap aspek bahan ajar oleh ahli menggunakan rumus validitas isi Aiken's.

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]}$$

Keterangan:

- s = r - Lo
- n = jumlah ahli/responden
- Lo = nilai penilaian validitas terendah (1)
- c = nilai penilaian validitas tertinggi (5)
- r = nilai yang diberikan responden pada setiap pertanyaan

Tabel 1 Kategori Validitas Aiken's

Indeks	Kategori
< 0,4	Validitas Rendah
0,4 - 0,8	Validitas Sedang
> 0,8	Validitas Tinggi

[11].

## 2). Analisis data angket respon siswa

Angket respon siswa dapat dianalisis menggunakan prosedur dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Menghitung rata-rata skor dari setiap komponen aspek penilaian Pengembangan bahan ajar jaringan tumbuhan berbasis *discovery learning* dan rata-rata skor secara keseluruhan.
- b) Mengkonversikan skor menjadi skala 5 dan kemudian dicocokkan dengan kategori penilaian. Mengkonversi rata-rata skor yang diperoleh menjadi nilai kualitatif dapat menggunakan aspek penilaian oleh Widoyoko [12].

Tabel 2. Kategori penilaian angket respon

Rentang Skor	Kategori
X > 4,26	Sangat Baik
3,42 < X ≤ 4,26	Baik
2,58 < X ≤ 3,42	Cukup
1,74 < X ≤ 2,58	Kurang Baik
X ≤ 1,74	Sangat kurang Baik

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan rekap angket menunjukkan bahwa bahan ajar jaringan tumbuhan berbasis *discovery learning* yang dikembangkan layak dengan rata-rata tingkat validitasnya yaitu 0,87 dengan kategori sangat valid dan hasil penilaian siswa termasuk dalam kategori sangat baik sehingga layak digunakan. Bahan ajar jaringan tumbuhan berbasis *discovery learning* ini disusun sedemikian rupa sehingga materi yang terkandung di dalamnya disesuaikan dengan langkah-langkah *discovery learning*.

*Discovery* (penemuan) merupakan kegiatan atau pembelajaran yang dirancang agar peserta didik dapat menemukan konsep dan prinsip melalui proses mentalnya sendiri [13]. Model pembelajaran

*discovery learning* merupakan model pembelajaran yang membuat siswa belajar melalui keterlibatan aktif dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip, dan guru mendorong siswa untuk mendapatkan pengalaman dengan melakukan kegiatan yang memungkinkan mereka menemukan konsep dan prinsip-prinsip untuk diri mereka sendiri [14].

Langkah-langkah model *discovery learning* meliputi stimulus, perumusan masalah, pengumpulan data, mengolah data, verifikasi, dan simpulan. Secara keseluruhan bahan ajar berbasis *discovery learning* ini disusun berdasarkan kriteria BSNP yang selanjutnya dituangkan dalam beberapa bagian, yang meliputi, bagian sampul, bagian pendukung bahan ajar (kata pengantar, daftar isi, deskripsi bahan ajar, petunjuk penggunaan bahan ajar, anatomi bahan ajar, kompetensi yang harus dicapai, peta konsep, daftar pustaka, glosarium, dan kunci jawaban), serta bagian isi (subbab materi jaringan tumbuhan dan uji kompetensi).

Bahan ajar jaringan tumbuhan berbasis *discovery learning* yang dikembangkan telah di uji kelayakannya oleh para ahli dan siswa sebagai responden. Hasil kelayakan bahan ajar jaringan tumbuhan berbasis *discovery learning* yang dikembangkan dapat dilihat pada tabel 3 dan tabel 4.

Uji kelayakan bahan ajar ini melibatkan dua ahli materi yang terdiri dari satu dosen biologi Universitas Mataram dan satu guru biologi di SMA Negeri 1 Narmada. Berdasarkan hasil validasi bahan ajar yang ditunjukkan oleh Tabel 3 dapat diketahui bahwa bahan ajar yang dikembangkan sangat valid berdasarkan rumus aiken's v dilihat dari aspek isi, penyajian dan bahasa. Dimana bahan ajar yang dikembangkan mendapat skor 0,89 pada aspek isi, 0,86 pada aspek penyajian, dan 0,86 pada aspek bahas. Sehingga bahan ajar yang dikembangkan layak untuk digunakan. Saran dan komentar validator selanjutnya digunakan sebagai acuan perbaikan bahan ajar. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo [15]. yang berjudul Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis *Discovery Learning* Pada Pokok Bahasan Kalor Untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SMP. Dalam kesimpulannya menyatakan bahwa bahan ajar yang dikembangkan termasuk kategori valid dengan skor 4.0 Hal ini dapat terjadi karena secara keseluruhan bahan ajar berbasis *discovery learning* yang dikembangkan disusun berdasarkan kriteria BSNP.

Perbaikan terhadap bahan ajar dilakukan secara mendetail dari halaman sampul hingga isi yang terkandung di dalamnya. Perbaikan ini didasarkan pada saran dari validator. Perbaikan yang pertama dilakukan pada halaman sampul. Hal ini dimaksudkan untuk menarik minat siswa untuk membaca bahan ajar yang dikembangkan. Karena sebuah buku bacaan yang sampulnya menarik dan dilengkapi dengan gambar-gambar akan menimbulkan minat seseorang untuk membaca dengan demikian setiap penerbitan buku harus didesain sedemikian rupa agar menarik

minat setiap orang untuk membacanya [16]. Validator juga menyarankan agar gambar anatomi bahan ajar lebih diperbesar. Hal ini bertujuan agar bagian anatomi bahan ajar dapat dilihat dengan jelas sehingga pembaca tidak kesulitan dalam memahami bagian anatomi tersebut.

Validator materi menyarankan bahwa penjelasan pada jaringan parenkim disertai gambar agar pembaca dapat lebih memahami materi dengan adanya gambar. Indriana [17] mengemukakan bahwa gambar mempunyai keunggulan yang diantaranya sudah umum digunakan, mudah dimengerti, dapat dinikmati, mudah didapat atau dibuat, dan banyak memberikan penjelasan dari pada menggunakan media verbal. Validator juga menyarankan adanya perbaikan berupa penambahan materi pada penjelasan jaringan penyokong. Kelengkapan materi dalam bahan ajar sangat penting hal ini dilakukan agar tidak terjadi kesalahan konsep pada materi dalam bahan ajar. Keakuratan materi pada suatu bahan ajar mempengaruhi proses belajar siswa dalam memahami materi yang dipelajarinya sehingga terbukti bahwa keakuratan materi dalam buku cukup mempengaruhi hasil belajar siswa [18]. Perbaikan terakhir dari validator berupa pemberian soal untuk berfikir tingkat tinggi. Hal ini bertujuan agar siswa dapat berpikir tingkat tinggi. Pemberian soal berpikir tingkat tinggi perlu diberikan karena pada saat ini dan kedepan dunia pendidikan dihadapkan pada berbagai tantangan untuk mempersiapkan siswa yang berkualitas yang dicirikan dengan dimilikinya keterampilan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking skill*) untuk mengembangkan dan mengaplikasikan ilmu pengetahuan dan teknologi [19].

Uji kelayakan bahan ajar juga dilakukan dalam uji skala kecil, yaitu meminta tanggapan dan saran kepada 12 orang siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Narmada terhadap bahan ajar jaringan tumbuhan berbasis *discovery learning* yang dikembangkan sebagai salah satu data pendukung kelayakan bahan ajar. Berdasarkan data yang terkumpul, siswa memberikan penilaian dalam kategori sangat baik terhadap bahan ajar yang dikembangkan. Sebelas dari dua belas orang siswa memberikan skor dengan kriteria sangat baik dan satu orang siswa memberikan skor dengan kriteria baik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurhasikin, [20] yang berjudul Bahan ajar modul berbasis *discovery learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan SMA. Yang juga mendapatkan respon positif dari siswa pada uji coba lapangan awal dengan persentase kepuasan sebesar 81,73% dengan kriteria sangat kuat. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis *discovery* termasuk jenis bahan ajar yang mampu menarik siswa.

Bahan ajar yang digunakan oleh guru dan siswa dalam proses pembelajaran di SMA Negeri 1 Narmada memiliki beberapa kekurangan dimana bahan ajar tersebut apabila dilihat secara kualitas masih perlu ditingkatkan yaitu dalam segi penyajian materi kurang lengkap dan masih bersifat umum, sehingga perlu bantuan guru untuk menjelaskan isi bahan ajar tersebut. Bahan ajar yang digunakan masih sulit dipahami oleh siswa karena kurang memfasilitasi pemahaman konsep siswa, karena bahan ajar tersebut belum sepenuhnya memberikan kesempatan kepada siswa untuk bereksplorasi dalam mencari ilmu pengetahuan, dimana bahan ajar yang digunakan masih belum menggunakan model *discovery learning*.

Tabel 3. Hasil Validasi Bahan Ajar oleh ahli

Aspek	Validator		Rerata	Aiken's sekor	Kriteria
	1	2			
Isi/Materi	4.67	4.50	4.58	0.89	Sangat Valid
Penyajian	4.75	4.17	4.46	0.86	Sangat Valid
Bahasa	4.50	4.42	4.46	0.86	Sangat Valid
	<b>RATA-RATA</b>			0.87	Sangat Valid

Tabel 4. Rekapitulasi Skor Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Kecil

Responden	Pemberian sekor	Rata-rata skor	Kategori
Siswa -01	51	4,25	Baik
Siswa -02	57	4,75	Sangat Baik
Siswa -03	56	4,67	Sangat Baik
Siswa -04	56	4,67	Sangat Baik
Siswa -05	55	4,58	Sangat Baik
Siswa -06	55	4,58	Sangat Baik
Siswa -07	52	4,33	Sangat Baik
Siswa -08	54	4,5	Sangat Baik
Siswa -09	56	4,67	Sangat Baik
Siswa -10	52	4,33	Sangat Baik
Siswa -11	57	4,75	Sangat Baik
Siswa -12	53	4,42	Sangat Baik

Pada bahan ajar tersebut tidak terdapat petunjuk penggunaan bahan ajar dimana petunjuk penggunaan bahan ajar ini dapat memudahkan guru dan siswa dalam menggunakan bahan ajar. Tidak terdapat anatomi bahan ajar dimana anatomi bahan ajar ini merupakan gambaran dari bagian-bagian yang terdapat dalam bahan ajar. Selain itu tidak terdapat kunci jawaban yang memudahkan siswa dan guru untuk dapat mengevaluasi hasil belajar siswa.

Bahan ajar yang telah dikembangkan adalah bahan ajar jaringan tumbuhan berbasis *discovery learning*. Dimana bahan ajar ini dikembangkan dengan menggunakan strategi pembelajaran *discovery learning* pada materi jaringan tumbuhan. Kelebihan penggunaan bahan ajar yang berbasis pada *discovery learning* pada pembelajaran yaitu siswa dapat berperan aktif dalam proses pembelajaran yang nantinya akan meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Menurut Kemendikbud [21] kelebihan model *Discovery Learning* ketika diterapkan dalam pembelajaran diantaranya yaitu membantu siswa untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan dan proses kognitif, menimbulkan rasa senang pada siswa, karena tumbuhnya rasa menyelidiki dan berhasil, membuat siswa mengarahkan kegiatan belajarnya sendiri dengan melibatkan akalunya dan

motivasi sendiri, membantu siswa memperkuat konsep dirinya, karena memperoleh kepercayaan bekerja sama dengan yang lainnya, berpusat pada siswa dan juga membantu siswa menghilangkan keraguan karena mengarah pada kebenaran yang final dan pasti.

Bahan ajar ini memaparkan materi yang lengkap dan didukung oleh gambar atau ilustrasi yang jelas yang sesuai dengan materi sehingga ketika menggunakan bahan ajar ini dalam proses pembelajaran tidak menimbulkan kesalahan konsep dalam pembelajaran dan guru tidak perlu menjelaskan materi pembelajaran secara menyeluruh dikarenakan sudah tertera dalam bahan ajar yang dikembangkan tepatnya pada bagian verifikasi sehingga siswa dapat belajar secara mandiri. Pada bahan ajar yang dikembangkan terdapat petunjuk penggunaan bahan ajar dimana petunjuk penggunaan bahan ajar ini dapat memudahkan guru dan siswa dalam menggunakan bahan ajar. Terdapat pula anatomi bahan ajar yang memudahkan pengguna bahan ajar untuk melihat gambaran dari bagian-bagian yang terdapat dalam bahan ajar. Selain itu terdapat kunci jawaban yang memudahkan siswa dan guru untuk dapat mengevaluasi hasil belajar siswa. Bahan ajar yang dikembangkan ditunjukkan pada gambar 1.



**Halaman Sampul**

Keterangan:

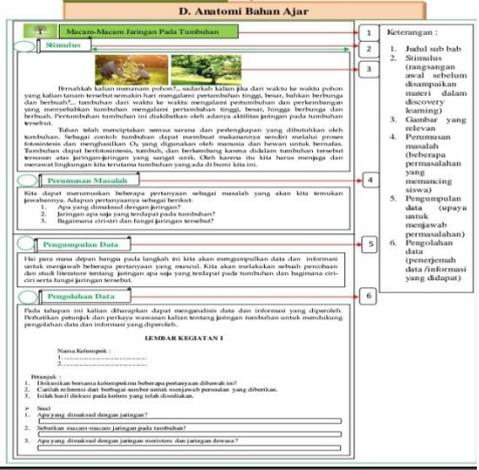
1. Judul Bahan Ajar
2. Gambar yang relevan
3. Ruang untuk identitas pengguna
4. Identitas penulis



**Bagian Isi**

Keterangan:

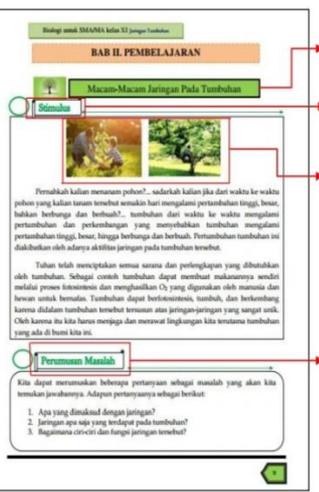
1. Judul sub bab
2. Stimulus (rangangan awal sebelum materi disampaikan dalam *discovery learning*)
3. Gambar yang relevan
4. Perumusan Masalah (Beberapa permasalahan yang memancing siswa)
5. Pengumpulan Data (Upaya untuk menjawab permasalahan)



**Halaman Isi**

Keterangan:

1. Judul sub bab
2. Stimulus (rangangan awal sebelum materi disampaikan dalam *discovery learning*)
3. Gambar yang relevan
4. Perumusan masalah (beberapa permasalahan yang memancing siswa)
5. Pengumpulan data (upaya untuk menjawab permasalahan)
6. Pengumpulan data (informasi yang didapat)



**Halaman Isi**

Keterangan:

1. Judul sub bab
2. Stimulus (rangangan awal sebelum materi disampaikan dalam *discovery learning*)
3. Gambar yang relevan
4. Perumusan Masalah (Beberapa permasalahan yang memancing siswa)
5. Pengumpulan Data (Upaya untuk menjawab permasalahan)

Biologi untuk SMA/MA kelas XI Jangka Sembilan

**Pengumpulan Data**

1. Hai para siswa dengan bangsa pada langkah ini kita akan mengumpulkan data dan informasi untuk menjawab beberapa pertanyaan yang muncul. Kita akan melakukan sebuah percobaan dan studi literatur tentang jaringan apa saja yang terdapat pada tumbuhan dan bagaimana ciri-ciri serta fungsi jaringan tersebut.

**Pengubahan Data**

2. Pada kegiatan ini kalian diharapkan dapat mengorganisir data dan informasi yang diperoleh. Perhatikan petunjuk dan periksa jawaban kalian tentang jaringan tumbuhan untuk memastikan perubahan data dan informasi yang diperoleh.

**LEMBAR KEGIATAN 1**

Nama: \_\_\_\_\_  
 1. \_\_\_\_\_  
 Kelompok: \_\_\_\_\_

Persepsi:  
 2. Diskusikan bersama kelompoknya beberapa pertanyaan dibawah ini?  
 3. Carilah referensi dan lakukan sumber untuk menjawab persoalan yang diberikan.  
 4. Inilah hasil diskusi pada kelompok yang telah disediakan.

5. Soal  
 1. Apa yang dimaksud dengan jaringan?  
 2. Sebutkan macam-macam jaringan pada tumbuhan!  
 3. Apa yang dimaksud dengan jaringan meristem dan jaringan dewasa?

**Bagian Isi**  
 Keterangan:  
 1. Pengumpulan Data (Upaya untuk menjawab permasalahan)  
 2. Mengolah Data (Penerjemahan data/informasi yang didapat)

Biologi untuk SMA/MA kelas XI Jangka Sembilan

2. Apabila terdapat penggabungan air dan zat terlarut didalamnya melalui suatu alat sel. Air dan hasil diserap akar melalui proses osmosis dan transport aktif. Selanjutnya air akan melakukan transpirasi atau uap. Namun, transpirasi apabila tidak dapat pelepasan uapnya maka akan menimbulkan embun karena terdapat perbedaan suhu.

3. Penggabungan interaktif adalah proses penggabungan air dan zat terlarut didalamnya melalui bentuk pembuluh (sistem) atau pembuluh tapis (filium). Proses penggabungannya sebagai berikut:  
 Xilem akar → xilem batang → xilem tangkai daun → xilem tulang daun → mesofil.

**Simpulan**

1. Berdasarkan tahap pemrosesan yang telah kita lakukan, ini tentunya kita menyimpulkan apa yang telah kita dapat pada pembelajaran kali ini.

4. Jaringan yang terdapat pada tumbuhan ada dua macam, yaitu Jaringan Meristem (jaringan pertumbuhan) dan jaringan permanen (jaringan dewasa). 5. Berdasarkan dan terbentuknya jaringan meristem dikelompokkan menjadi dua macam yaitu meristem primer dan meristem sekunder. Sedangkan berdasarkan fungsinya pada tubuh tumbuhan, jaringan meristem dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu, meristem apikal terdapat ujung batang (puncak) batang, ujung batang (puncak) lateral dan ujung akar, meristem interkaler terdapat diantara jaringan dewasa atau jaringan yang sudah berdiferensiasi dan terdapat di pangkal ruas batang, dan meristem lateral terdapat memusatnya ujung-ujung batang atau akar.

6. Berdasarkan fungsinya jaringan dewasa dibedakan menjadi lima macam yaitu jaringan pelindung (epidermis), jaringan dasar (parenkim), jaringan penyokong, jaringan pengangkut (vaskular), dan jaringan sekretori.

**Bagian Isi**  
 Keterangan:  
 1. Simpulan (Rangkuman terhadap materi yang dibahas)

Biologi untuk SMA/MA kelas XI Jangka Sembilan

**Verifikasi**

Kalian telah melakukan pengumpulan data dan informasi kemudian mengorganisirnya. Selanjutnya kita akan memeriksa kembali hasil yang kalian peroleh dari tahap sebelumnya.

Berdasarkan hasil pengamatan dan diskusi dengan kelompok dapat diketahui bahwa terdapat beberapa jaringan yang menyusun organ pada tumbuhan. Selain itu terdapat beberapa perubahan yang merupakan alat, bentuk dan susun pada tumbuhan dikaitkan dan memodelkan. Berikut penjelasannya:

**Fungsi pada tumbuhan**

Pada umumnya organ pada tumbuhan dibedakan menjadi dua yaitu organ vegetatif yang terdiri akar, batang, dan daun, sedangkan organ generatif berupa bunga, buah dan biji.

1. Akar

a. Menerima air

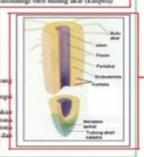
- 1) Menyaring terdapat di dalam tanah, dengan akar tumbuh ke bawah (geotropisme positif)
- 2) Tidak berfotosintesis karena hanya tempat pelepasan akar ke tanah.
- 3) Dapat menyimpan air dan zat organik
- 4) Benak menyimpan beberapa zat organik untuk cadangan makanan
- 5) Ujung akar berupa perisperm yang dilindungi oleh tudung akar (kaliptra)

b. Fungsi akar

- 1) Tempat melakukan fotosintesis
- 2) Menyimpan air dan mineral tanah
- 3) Tempat menyimpan cadangan makanan
- 4) Sebagai alat pernafasan (stoma)
- 5) Alat penyangkutan hasil vegetatif

c. Merupakan akar

- 1) Akar berkembang dari meristem apikal dilindungi oleh kaliptra (tudung akar).
- 2) Tudung akar sel-sel perisperm yang berfungsi sebagai pelindung
- 3) Pada proses pertumbuhan meristem apikal akan menghasilkan semua pembuluh sel, baik pengangkutan sel (dianggap) dan diferensiasi sel (prokambium → epidermis dan perikambium → stoma)



**Bagian Isi**  
 Keterangan:  
 1. Verifikasi (Menyocokkan dengan informasi relevan terkait hasil pengolahan data)  
 2. Informasi yang relevan sebagai pembahasan terkait materi  
 3. Gambar ilustrasi yang terkait dengan materi

Biologi untuk SMA/MA kelas XI Jangka Sembilan

**Latihan Soal 1**

3. Berdasarkan tipe struktur dan fungsi sel jaringan dibedakan menjadi dua yaitu jaringan meristematis dan jaringan dewasa. sel-sel jaringan meristematis jaringan dewasa yang menunjukkan adanya jaringan meristematis adalah?

1. Epidermis batang  
 2. Jaringan meristematis  
 3. Sel-sel epidermis  
 4. Sel-sel meristem sekunder  
 5. Sel-sel jaringan meristematis

4. Tumbuhan dapat tumbuh menjadi lebih tinggi dan lebih besar

Hal ini disebabkan oleh adanya aktivitas jaringan ...

A. Meristem  
 B. Epidermis  
 C. Xilem  
 D. Floem  
 E. Puncak

5. Menurut fungsinya jaringan meristem digolongkan sebagai berikut, kecuali ...

A. Puncak  
 B. Pengangkut  
 C. Diferensiasi  
 D. Penyokong  
 E. Perisperm

6. Perhatikan gambar di bawah ini!



**Bagian Isi**  
 Keterangan:  
 1. Latihan soal (pertanyaan-pertanyaan untuk mengukur pemahaman materi).

Biologi untuk SMA/MA kelas XI Jangka Sembilan

2. Apabila terdapat penggabungan air dan zat terlarut didalamnya melalui suatu alat sel. Air dan hasil diserap akar melalui proses osmosis dan transport aktif. Selanjutnya air akan melakukan transpirasi atau uap. Namun, transpirasi apabila tidak dapat pelepasan uapnya maka akan menimbulkan embun karena terdapat perbedaan suhu.

3. Penggabungan interaktif adalah proses penggabungan air dan zat terlarut didalamnya melalui bentuk pembuluh (sistem) atau pembuluh tapis (filium). Proses penggabungannya sebagai berikut:  
 Xilem akar → xilem batang → xilem tangkai daun → xilem tulang daun → mesofil.

**Simpulan**

1. Berdasarkan tahap pemrosesan yang telah kita lakukan, ini tentunya kita menyimpulkan apa yang telah kita dapat pada pembelajaran kali ini.

4. Jaringan yang terdapat pada tumbuhan ada dua macam, yaitu Jaringan Meristem (jaringan pertumbuhan) dan jaringan permanen (jaringan dewasa). 5. Berdasarkan dan terbentuknya jaringan meristem dikelompokkan menjadi dua macam yaitu meristem primer dan meristem sekunder. Sedangkan berdasarkan fungsinya pada tubuh tumbuhan, jaringan meristem dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu, meristem apikal terdapat ujung batang (puncak) batang, ujung batang (puncak) lateral dan ujung akar, meristem interkaler terdapat diantara jaringan dewasa atau jaringan yang sudah berdiferensiasi dan terdapat di pangkal ruas batang, dan meristem lateral terdapat memusatnya ujung-ujung batang atau akar.

6. Berdasarkan fungsinya jaringan dewasa dibedakan menjadi lima macam yaitu jaringan pelindung (epidermis), jaringan dasar (parenkim), jaringan penyokong, jaringan pengangkut (vaskular), dan jaringan sekretori.

**Bagian Isi**  
 Keterangan:  
 1. Simpulan (Rangkuman terhadap materi yang dibahas)

Biologi untuk SMA/MA kelas XI Jangka Sembilan

**BAR III. PENUTUP**

**EVALUASI PEMBELAJARAN**

1. Di bawah ini pernyataan yang benar tentang jaringan adalah ...

A. Tidak membentuk jaringan dan memiliki banyar  
 B. Tersebar dan beberapa organ  
 C. Tersebar dan beberapa sel yang mempunyai struktur dan fungsi yang sama  
 D. Tersebar dan beberapa sistem organ  
 E. Tidak ada sel-sel yang tidak berdiferensiasi

2. Berikut ini merupakan jaringan yang menyusun organ tanaman:

1) Meristem sekunder 4) Floem  
 2) Epidermis 5) Puncak  
 3) Meristem interkaler 6) Xilem

Yang merupakan jaringan dewasa pada tumbuhan ...

a. 1, 2, 3                      d. 5, 4, 5  
 b. 4, 5, 6                      e. 1, 2, 4  
 c. 1, 3, 4

3. Perhatikan tabel di bawah ini!

A	B
sel-sel dan perisperm	epidermis dan kaliptra
dinding primer dan tidak berlapis	dinding sel tebal dan berlapis
tidak berfotosintesis	berfotosintesis
menyokong organ tumbuhan muda	menyokong organ tumbuhan dewasa

Berdasarkan ciri-ciri pada tabel diatas, pasangan jaringan yang sesuai untuk mengisi kolom A dan B adalah:

A. epidermis dan parenkim  
 B. lamelula dan sklerenkim  
 C. xilem dan floem  
 D. meristem dan epidermis  
 E. paku dan stoma

**Bagian Isi**  
 Keterangan:  
 1. Evaluasi Pembelajaran (kegiatan mengukur kemampuan siswa berupa soal-soal dari semua kegiatan).

Biologi untuk SMA/MA kelas XI Jangka Sembilan

**Latihan Soal 1**

3. Berdasarkan tipe struktur dan fungsi sel jaringan dibedakan menjadi dua yaitu jaringan meristematis dan jaringan dewasa. sel-sel jaringan meristematis jaringan dewasa yang menunjukkan adanya jaringan meristematis adalah?

1. Epidermis batang  
 2. Jaringan meristematis  
 3. Sel-sel epidermis  
 4. Sel-sel meristem sekunder  
 5. Sel-sel jaringan meristematis

4. Tumbuhan dapat tumbuh menjadi lebih tinggi dan lebih besar

Hal ini disebabkan oleh adanya aktivitas jaringan ...

A. Meristem  
 B. Epidermis  
 C. Xilem  
 D. Floem  
 E. Puncak

5. Menurut fungsinya jaringan meristem digolongkan sebagai berikut, kecuali ...

A. Puncak  
 B. Pengangkut  
 C. Epidermis  
 D. Penyokong  
 E. Perisperm

6. Perhatikan gambar di bawah ini!



**Bagian Isi**  
 Keterangan:  
 1. Latihan soal (pertanyaan-pertanyaan untuk mengukur pemahaman materi).

Biologi untuk SMA/MA kelas XI Jangka Sembilan

**GLOSARIUM**

Aspekt : Mempengaruhi kemampuan komunikasi dari jaringan berfotosintesis terutama dari mikrovacuola

Autotrof : Dapat menghasilkannya sendiri.

Berkas meristematis : Sel-selnya aktif membelah dan secara sistematis dan belum mengalami diferensiasi.

Diferensiasi epidermis : Tersebar epidermis

Etioplas : Kultur jaringan adalah cara perbanyakan tumbuhan secara vegetatif dan in vitro dengan cara mengisolasi bagian-bagian tanaman seperti sel, jaringan, atau organ tumbuhan.

Empulur : Bagian pusat batang yang mengandung sel-sel parenkim yang besar dan dengan letak jarang.

Floem : Gabung paku-paku selogen yang terintegrasi karah luas, diadung sel-selnya untuk penyaluran hasil fotosintesis dan hasil respirasi.

Floem : Kambium gabus yang merupakan mata lapisan sel meristematis.

Fertilisasi : Pembuahan (peleburan dua gamet membentuk sel tunggal) atau peleburan sel-sel.

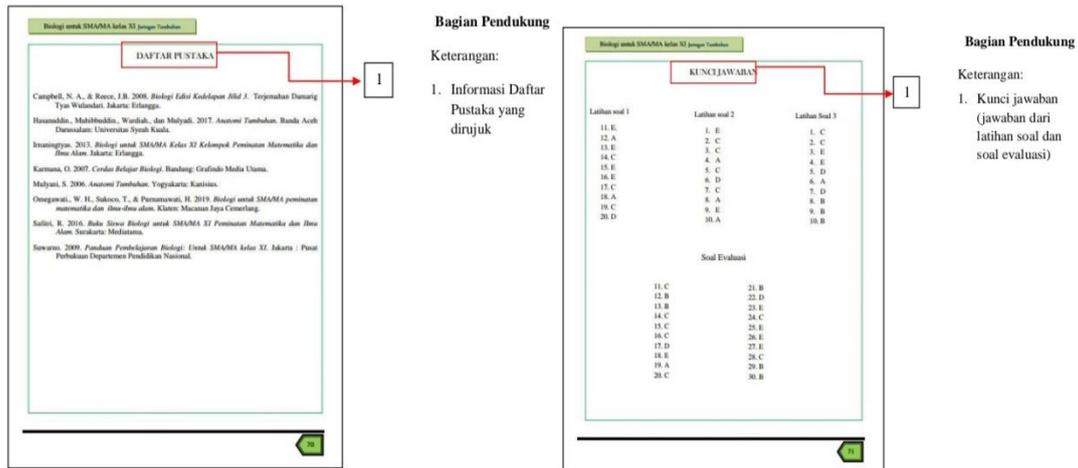
Jaringan : Selangit sel yang memiliki bentuk dan fungsi yang sama.

Kambium : Papirus jaringan meristematis pada tumbuhan yang sel-selnya aktif membelah dan bertanggung jawab atas pertumbuhan sekunder tumbuhan.

Kaliptra : Zat lumen dan

Kambium : Kaki pada tumbuhan berkayu di antara lapisan sel-sel yang mengandung jaringan pembuluh dan epidermis.

**Bagian Pendukung**  
 Keterangan:  
 1. Glosarium (Penjelasan terkait istilah yang digunakan)



Gambar 1. Bahan Ajar Hasil Pengembangan

Karakteristik dari bahan ajar produk pengembangan ini meliputi empat hal, yaitu konsep penyusunan materi di dalamnya yang disesuaikan dengan langkah-langkah *discovery learning*, Strategi *discovery learning* dipilih tidak hanya berdasarkan data potensi dan masalah di lapangan, namun juga karena model pembelajaran ini memiliki kesesuaian untuk diterapkan pada matapelajaran Sains umumnya termasuk matapelajaran biologi [22]. Selain itu model pembelajaran ini dipilih karena memiliki beberapa keunggulan. Keunggulan *discovery learning* tersebut di antaranya mampu memberikan kesempatan siswa untuk terlibat langsung dalam pembelajaran, siswa mudah memahami suatu kondisi terkait aktivitas pembelajaran, memberikan pengalaman terkait pemecahan masalah dalam kehidupan dan siswa bekerja dengan kondisi nyata di sekitarnya [23]. Pemilihan warna dalam bahan ajar yang dominan hijau, kuning, dan oranye karena secara psikologis dapat memberikan perasaan positif, keceriaan, dan menyenangkan. Paduan dari ketiga warna ini dapat membangkitkan ketertarikan siswa untuk menggunakan bahan ajar jaringan tumbuhan berbasis *discovery learning* yang dikembangkan [24]. Selain itu, bahan ajar ini memaparkan materi yang lengkap disertai gambar sehingga tidak menimbulkan kesalahan konsep dalam pembelajaran [25]. Serta adanya petunjuk penggunaan bahan ajar yang memudahkan siswa dan guru untuk menggunakan bahan ajar yang dikembangkan.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa bahan ajar jaringan tumbuhan berbasis *discovery learning* yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat valid dengan skor indeks aiken sebesar 0,87 dan didukung dengan penilaian siswa dengan kategori sangat baik, Sehingga layak digunakan pada pembelajaran biologi materi jaringan tumbuhan siswa kelas sebelas.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fatma, Z., Hasanuddin., dan Safrida. (2019). Pengaruh Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia di SMA Negeri 12 Banda Aceh. *Serambi Konstruktivis*. 1 (1), 67-73.
- [2] Khasanah, D., & Asih, T. (2017). Pengembangan Modul Berbasis Guided Discovery Pada Materi Protista Untuk Pembelajaran Biologi Siswa SMA Kelas X. *Prosding Seminar Nasional Pendidikan dalam rangka Membangun Generasi Berpendidikan dan Relegius Menuju Indonesia Berkemajuan*: 69-65. Universitas Muhammadiyah Metro.
- [3] Widyaningrum, R., Sarwanto., dan Karyanto, P. (2013). Pengembangan Modul Berorientasi POE (Predict, Observe, Explain) Berwawasan Lingkungan Pada Materi Pencemaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Pascasarjana*. 6(1), 100-117.
- [4] Trisnaningsih. (2007). Pengembangan Bahan Ajar Untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Mata Kuliah Demografi Teknik. *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*. 4(2), 1-14.
- [5] Prastowo, A. (2014). *Pengembangan bahan ajar tematik*. Jakarta: Kencana.
- [6] Kemdikbud. (2013). *Permendikbud no. 65 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemdikbud.
- [7] Zakrah, Z., Lestari, N., dan Kusmiati. (2015). Pengaruh Strategi Pembelajaran Discovery Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran IPA Kelas VIII di SMPN 3 Gunungsari Tahun Ajaran 2014/2015. *Jurnal Pijar MIPA* 10(1), 57-63.
- [8] Ramdani, A., Jufri, A. W., Jamaluddin., dan Azizah, A. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Model Guided Discovery untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA. *Prosding Seminar*

- Nasional Pendidikan Biologi*. Universitas Mataram.
- [9] Purwaningsih, Y. U. (2014). Efektifitas pembelajaran biologi dengan pendekatan ilmiah menggunakan media *wheel concerned*. *Jurnal Bioedukatika*, 2(2), 38-41.
- [10] Mulyatingsih, E. (2012). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- [11] Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian (Panduan Peneliti, Mahasiswa, dan Psikometrian)*. Yogyakarta: Parama Publishing.
- [12] Widoyoko, S, E, P. (2011). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [13] Sahanim., Jamaluddin., Bahri, S., dan Artayasa. I. P. (2020). Perbandingan Hasil Belajar IPA Peserta Didik di SMPN 15 Mataram yang Menggunakan Model Pembelajaran Discovery Learning dan Model Pembelajaran Problem-Based Learning. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Indonesia*. 2(1), 1-10.
- [14] Hamniati, R., Jufri, A.W., dan Syukur, A. (2019). Pengaruh Implementasi Pendekatan Saintifik Terintegrasi Model Pembelajaran Diskovery Terhadap Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi IPA Kelas VIII SMPN 13 Mataram Tahun Ajaran 2015/2016. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Indonesia*. 1(1), 108-114.
- [15] Prasetyo, I., Wahyuni, S., dan Lesmono, A. D. (2017). Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Discovery Learning pada Pokok Bahasan Energi Kalor untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SMP. *Prosding Seminar Nasional Pendidikan Fisika dalam Rangka Mengetahui Peran Pendidikan, Sains dan Teknologi Untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi Terbaru dalam Mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030*: 1-7. Jember, 24 September 2017.
- [16] Mudjito. (2001). *Pembinaan Minat Baca*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- [17] Indriana, D. (2011). *Ragam Alat Bantu Media Pengajaran*. Yogyakarta: Diva Press.
- [18] Wigati, S. (2019). Pengaruh Kelengkapan Buku Refrensi Matematika Perpustakaan Sekolah Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Praktik Penelitian Tindakan Kelas Pendidikan Dasar dan Menengah*. 9(1), 1-6.
- [19] Ramdani, A., Jufri, A. W., Jamaluddin., dan Azizah, A. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Model Guided Discovery untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA. *Prosding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*. Universitas Mataram.
- [20] Nurhasikin., Ningsih, K., dan Titin, T. (2019). Pengembangan Modul Berbasis Discovery Learning Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan SMA. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*. 8(2), 163-178.
- [21] Kemendikbud, (2014) *Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning)*. Jakarta: Badan Pengembangan SDM Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan.
- [22] Ramdani, A., Jufri, A. W., Jamaluddin., dan Azizah, A. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Model Guided Discovery untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA. *Prosding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*. Universitas Mataram.
- [23] Illahi, M. T. (2012). *Pembelajaran discovery Strategy & Mental Vocational Skill*. Yogyakarta: DIVA Press.
- [24] Rifai, A. (2015). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Discovery Learning Dengan Produk Poster Bergambar Untuk Siswa SMA*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- [25] Febriyanto, B., Haryanti, Y.D., dan Komalasari, O. (2018). Peningkatan Pemahaman Konsep Matematis Melalui Penggunaan Media Kantong Bergambar Pada Materi Perkalian Bilangan di Kelas Dua Sekolah Dasar. *Cakrawala Pendas*. 4(2), 32-44.