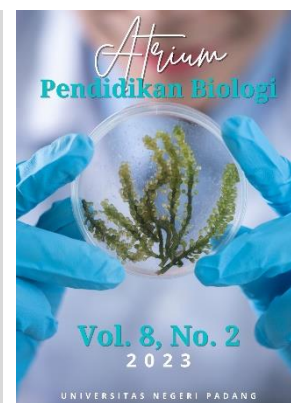


ATRIUM PENDIDIKAN BIOLOGI

Journal Homepage: <http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/pbio>
ISSN. 2656-1700



Development of biology module on tissue culture material

Kumala Dewi^{1*}, Mellisa¹

¹Universitas Islam Riau, Pekanbaru City, Riau

*Corresponding author: mellisabio@edu.uir.ac.id

Article keywords:

Module
Biology module
Biology

Abstract:

This study aims to produce modules on tissue culture material, which are valid. This research has three stages; analysis, design, and development. The instruments used were validation sheets and response questionnaires. The sampling technique is random. Retrieval of data using validation sheets and questionnaires. Data were analyzed using the scale method with a Likert modification. The validation results get an average of 87% (very valid). This module was well received by students in three schools with an average of 79.75% (good). Thus, the average percentage of all validators is 87.50% (very valid), and it is stated that the learning media developed are very valid.

Volume 8. Issue 2. September 2023



pp. 53-63

Article published: September 1st, 2023

This is an open access article under CC-BY-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan upaya mengembangkan kemampuan atau potensi individu sehingga bisa hidup optimal baik sebagai pribadi maupun sebagai anggota masyarakat, serta memiliki nilai-nilai moral dan sosial sebagai pandangan dalam hidupnya. Pendidikan juga membantu dalam kehidupan bermasyarakat sehingga dapat meningkatkan kualitas hidupnya. Dengan adanya pendidikan diharapkan dapat menciptakan manusia yang berkualitas baik untuk diri sendiri maupun dalam bermasyarakat (Hasbullah, 2015: 4). Sedangkan pendidikan menurut Undang-Undang NO. 20 Tahun 2003 menyatakan bahwa pendidikan merupakan usaha secara sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual, keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara. Untuk dapat mewujudkan hal tersebut maka diperlukannya proses belajar yang baik.

Belajar merupakan segala kegiatan yang dilakukan oleh seseorang secara psikis sehingga menyebabkan timbulnya perubahan pada tingkah laku yang berbeda diantara sebelum dilakukannya belajar dengan sesudah dilakukannya belajar. Perubahan tingkah laku pada diri seseorang banyak dipengaruhi oleh pengalaman sendiri serta lingkungannya sehingga berdampak kepada hasil belajar yang diperoleh. Oleh sebab itu peran guru dalam proses belajar sangat penting karena dengan adanya interaksi antara guru dengan siswa dalam lingkungan pembelajaran akan menghasilkan perubahan tingkah laku yang lebih baik. Untuk itu guru dituntut dapat mengembangkan keterampilan dalam membuat bahan pembelajaran yang akan digunakan salah satunya adalah modul (Wahab, 2016: 18).

Modul merupakan perangkat pembelajaran yang dibuat secara sistematis sehingga membuat penggunaannya dapat belajar secara mandiri atau tanpa menggunakan fasilitator (guru). Selain itu, modul juga merupakan perangkat bahan ajar yang memiliki peranan penting untuk meningkatkan kemampuan belajar siswa (Prastowo, 2014: 208). Modul juga dimaksudkan untuk mempermudah siswa dalam mencapai seperangkat tujuan yang telah ditetapkan. Dengan demikian, agar modul dapat dimanfaatkan dengan baik maka harus disesuaikan dengan kebutuhan siswa itu sendiri (Wena, 2012: 203). Berdasarkan observasi dan wawancara dengan beberapa siswa dan guru didapatkan bahwa membutuhkan modul kultur jaringan pada submateri totipotensi sel. Kultur jaringan merupakan suatu teknik perbanyakan tanaman. Kultur jaringan berasal dari kata *culture in vitro* atau *tissue culture* yang berarti memperbanyak tanaman dengan menggunakan jaringan (Parnata, 2005: 117). Dengan demikian, kultur jaringan adalah suatu teknik untuk menumbuhkan sel, jaringan, ataupun irisan organ tanaman di laboratorium pada suatu media buatan yang mengandung nutrisi yang aseptik (steril) untuk menjadi tanaman secara utuh. Yang menjadi dasar dari kultur jaringan adalah totipotensi sel (Dwiyani, 2015: 1).

Totipotensi sel merupakan sifat utama dari sel tanaman yang menjamin keberlangsungan hidup suatu tanaman. Totipotensi sel sendiri merupakan kemampuan untuk melakukan regenerasi menjadi tanaman yang sempurna atau utuh (Anitasari, Sari, Astarini dan Defiani, 2018: 10-11). Bahan tanam yang bersifat totipotensi merupakan hal yang mutlak dalam pelaksanaan kegiatan kultur jaringan, karena hanya dengan adanya sifat totipotensi ini sel, jaringan dan organ tanaman yang digunakan akan mampu untuk tumbuh dan berkembang sesuai arahan dan tujuan budidaya *in vitro* yang dilakukan. Pada umumnya sifat totipotensi lebih banyak dimiliki oleh bagian tanaman yang masih muda dan banyak dijumpai pada bagian meristem tanaman. Tumbuhan memiliki banyak jenis jaringan sesuai dengan fungsinya masing-masing. Jenis jaringan yang ada pada tumbuhan diantaranya adalah jaringan meristem, jaringan parenkim, jaringan pelindung, jaringan mekanik dan jaringan pengangkut. Pada setiap jaringan pada tumbuhan ini tentunya memiliki sifat totipotensi (Santoso dan Nursandi, 2004: 9).

Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara awal yang telah dilakukan di SMA Negeri 14 Pekanbaru, MAN 2 Model Pekanbaru dan SMAN 5 Pekanbaru didapatkan informasi bahwa submateri totipotensi sel adalah salah satu materi yang terdapat di mata pelajaran biologi yaitu struktur dan fungsi jaringan pada tumbuhan. Bahan kajian pada submateri ini masih belum terlalu spesifik sehingga perlu dilakukannya pengembangan bahan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan. Pada saat mengikuti kegiatan pembelajaran, peserta didik kesulitan untuk mengikuti dan menangkap makna esensial dari materi pelajaran, sehingga peserta didik hanya sebatas mendengar dan membuat catatan. Selain itu, ditemukannya kecenderungan lain, yaitu peserta didik kurang tertarik karena hanya menggunakan LKS, *powerpoint*, dan buku cetak yang disediakan oleh sekolah. Oleh sebab itu, pentingnya untuk memilih bahan pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran sesuai dengan yang dibutuhkan peserta didik. Dari hasil penelitian awal, peneliti juga mendapatkan data bahwa guru dan peserta didik lebih tertarik menggunakan modul ketika melakukan kegiatan pembelajaran dari pada media lainnya dikarenakan bahan pembelajaran yang terdapat pada modul lebih lengkap dan tersusun secara sistematis sehingga mudah dipahami ketika digunakan. Dalam hal ini peneliti melakukan pengembangan bahan pembelajaran dalam bentuk modul kultur jaringan sebagai bahan

pembelajaran tambahan untuk menunjang tercapainya tujuan dari pembelajaran. Pengembangan bahan pembelajaran ini bertujuan juga untuk menjawab dari permasalahan dari keterbatasan bahan pembelajaran pada materi struktur dan fungsi jaringan pada tumbuhan submateri totipotensi sel dalam pembelajaran biologi di sekolah.

METODE

Pada penelitian ini, peneliti mengembangkan modul kultur jaringan pada submateri totipotensi sel supaya mudah dipahami pada saat pembelajaran oleh siswa. Prosedur penelitian ini menggunakan metode Pengembangan ADDIE dimana penelitian ini berfokus kepada tahapan Analisis (*Analisis*), Desain (*Design*) dan Pengembangan (*Development*). Hal ini dilakukan karena keterbatasan baik itu dari segi biaya maupun dari segi waktu pada penelitian ini. Adapun langkah-langkah modifikasi ADDIE dapat dilihat pada Gambar 1.

Hal pertama yang peneliti lakukan adalah melakukan tahapan *Analysis* (Analisis) yang terdiri dari analisis kurikulum, analisis kebutuhan dan analisis peserta didik. Pada tahapan ini, sebelum dilakukannya pembuatan modul kultur jaringan pada materi totipotensi sel terlebih dahulu melakukan analisis kurikulum 2013. Hal ini bertujuan supaya dapat menentukan materi-materi apa saja yang akan digunakan di dalam modul. Dalam penelitian yang dilakukan, peneliti memilih tiga sekolah yaitu, MAN 2 Model Pekanbaru, SMA Negeri 14 Pekanbaru dan SMAN 5 Pekanbaru yang telah menggunakan Kurikulum 2013. Pada tahapan ini, peneliti melakukan analisis terhadap Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) pada Kurikulum 2013. Peneliti memilih materi mengenai Jaringan pada Kelas XI pada materi struktur dan fungsi jaringan pada tumbuhan yang terdapat pada KD ke-3 di semester ganjil. Berdasarkan hasil informasi dari observasi awal yang telah diperoleh dengan melakukan wawancara kepada peserta didik pada ke tiga SMA/MA di Kota Pekanbaru diketahui bahwa peserta didik masih merasa jenuh dan kesulitan dalam mempelajari pelajaran biologi. Hal ini dikarenakan oleh banyaknya hapalan seperti istilah-istilah ilmiah. Kemudian peserta didik juga mengatakan bahwa bahan pembelajaran yang ada saat ini masih kurang bervariasi, kurang berwarna serta belum terdapatnya bahan pembelajaran seperti modul pada submateri totipotensi sel. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka peneliti menyimpulkan beberapa karakteristik peserta didik dalam pembelajaran biologi yaitu peserta didik aktif dalam proses pembelajaran, terlihat dalam aktivitas saat belajar di dalam kelas, peserta didik cenderung lebih aktif bertanya kepada guru dan mengerjakan tugasnya, peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami submateri totipotensi sel, dan bahan pembelajaran Biologi yang digunakan saat ini masih kurang bervariasi, hanya menggunakan media gambar, LKS (Lembar Kerja Siswa) dan buku cetak yang disediakan oleh sekolah. Berdasarkan karakteristik peserta didik tersebut, maka solusi yang dibutuhkan adalah dengan adanya bahan pembelajaran serta penerapan bahan pembelajaran modul kultur jaringan pada submateri totipotensi sel dan peneliti juga perlu melakukan penelitian lanjutan untuk menguji keefektifan dan praktikalitas sehingga diharapkan dapat memberikan motivasi, meminimalisir peran guru dalam proses pembelajaran, sehingga dapat membuat peserta didik lebih aktif terutama saat dalam pembelajaran materi kultur jaringan. Analisis kebutuhan adalah untuk menentukan kemampuan atau kompetensi-kompetensi yang perlu dipelajari oleh peserta didik untuk meningkatkan hasil belajar. Peneliti mengumpulkan informasi-informasi yang mengidentifikasi faktor-faktor pendukung dan faktor-faktor penghambat dari proses pembelajaran yang seharusnya dimiliki oleh setiap peserta didik menjadi masalah pada peserta didik untuk mencapai tujuan dari pengembangan pembelajaran yang mengarah kepada peningkatan mutu pendidikan. Pada tahapan analisis kebutuhan ini, dilakukan dengan melakukan kajian pustaka, observasi serta wawancara dengan guru biologi ke tiga sekolah di SMA/MA di Kota Pekanbaru. Berdasarkan kajian pustaka dan hasil analisis fakta-fakta yang ada dari berbagai macam sumber kajian penelitian ini difokuskan pada pembuatan bahan pembelajaran berupa modul kultur jaringan pada submateri totipotensi sel. Dari hasil observasi dan wawancara awal dengan guru biologi ke tiga sekolah di SMA/MA di Kota Pekanbaru diketahui bahwa : tidak terdapatnya bahan pembelajaran modul kultur jaringan pada submateri totipotensi sel, kurang bervariasi dan kurang menariknya bahan pembelajaran yang digunakan serta peserta didik merasa kesulitan dalam memahami pembelajaran biologi dikarenakan banyaknya hapalan dan istilah-istilah ilmiah. Selain itu, berdasarkan hasil angket kebutuhan awal siswa dan guru didapatkan bahwa warna *cover* yang diinginkan adalah hijau muda, jenis *font cover Lucida Calligraphy*, ukuran tulisan sub materi 14, ukuran tulisan isi 12, dan hal-hal yang ada didalam modul adalah materi, gambar, rangkuman materi serta latihan. Berdasarkan informasi yang telah diperoleh tersebut, peneliti dapat menyimpulkan bahwa jarang atau tidak terdapatnya bahan pembelajaran berupa modul kultur jaringan pada submateri totipotensi sel yang dipakai, hal ini menyebabkan guru kesulitan dalam menyesuaikan Kompetensi Inti (KI) pada Kurikulum 2013 sehingga tidak tercapai dengan maksimal dan berdasarkan hasil angket kebutuhan awal siswa dan guru didapatkan bahwa warna *cover* yang diinginkan adalah hijau muda, jenis *font cover Lucida Calligraphy*, ukuran tulisan submateri 14, ukuran tulisan isi 12, dan hal-hal yang ada didalam modul adalah materi, gambar, rangkuman materi serta latihan.

Pada tahapan desain, peneliti mengembangkan bahan pembelajaran yaitu berupa modul kultur jaringan pada submateri totipotensi sel yang sesuai dengan Kurikulum 2013. Dalam tahapan ini modul yang dibuat menggunakan bahasa Indonesia. Modul yang dikembangkan akan disesuaikan dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) Kurikulum 2013 pada materi Struktur dan Fungsi Jaringan Pada Tumbuhan submateri totipotensi sel. Bahan pembelajaran yaitu modul akan dirancang secara utuh, sesuai dengan materi pokok, kemudian menyusun tujuan pembelajaran, materi dan kesimpulan serta latihan atau soal-soal. Isi dari modul yang dibuat sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang terdapat di dalam Kurikulum 2013.

Pada tahapan *Development* atau pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan modul kultur jaringan pada submateri totipotensi sel yang sesuai dengan Kurikulum 2013. Modul kultur jaringan pada submateri totipotensi sel yang telah tersusun akan divalidasi oleh validator. Modul kultur jaringan pada submateri totipotensi sel yang dikembangkan terlebih dahulu akan divalidasi oleh para validator. Adapun tujuan dari validasi yang dilakukan yaitu untuk memeriksa tata bahasa dan konsep-konsep materi yang sesuai dengan Kurikulum 2013. Validator pada penelitian ini terdiri dari ahli materi, ahli pembelajaran, dan guru biologi Kelas XI SMA/MA di Kota Pekanbaru. Hasil dari modul kultur jaringan pada submateri totipotensi sel yang telah divalidasi oleh validator serta mendapatkan saran atau masukan dari validator terhadap produk yang akan dikembangkan, selain itu juga untuk mendapatkan pernyataan tentang kevalidan dari modul yang dikembangkan. Kemudian dilakukan revisi modul kultur jaringan pada submateri totipotensi sel, setelah itu akan dihasilkanlah modul kultur jaringan pada submateri totipotensi sel yang mendapatkan kevalidan menjadi bahan ajar. Setelah melakukan validasi modul kultur jaringan pada submateri totipotensi sel oleh para validator (ahli materi, ahli pembelajaran dan guru biologi) serta mendapatkan kritik dan saran dari masing-masing validator, maka langkah selanjutnya melakukan uji coba kelayakan terbatas modul kultur jaringan pada submateri totipotensi sel yang telah dikembangkan. Adapun daftar nama sekolah dan jumlah siswa yang akan di uji cobakan dapat dilihat pada Tabel 1.

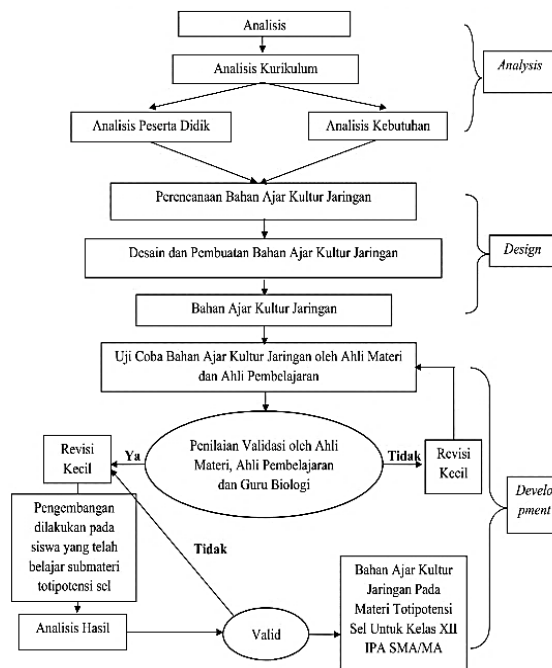
Peneliti memilih MAN 2 Model Pekanbaru, SMA Negeri 14 Pekanbaru dan SMAN 5 Pekanbaru dalam penelitian dengan memperhatikan beberapa pertimbangan. Adapun beberapa pertimbangan peneliti memilih ketiga sekolah tersebut berdasarkan dengan kesamaan akreditasi sekolah yang dimiliki oleh ketiga sekolah tersebut yaitu berakreditasi A, dan peneliti memilih ketiga sekolah tersebut dengan berdasarkan kesamaan kurikulum yang digunakan yaitu Kurikulum 2013 dalam pokok materi Struktur dan Fungsi Jaringan pada Tumbuhan dengan indikator tentang totipotensi sel yaitu pada Kompetensi Dasar (KD) 3.3 semester ganjil. Peneliti juga memilih ketiga sekolah tersebut berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara awal yang telah dilakukan bahwa guru biologi pada setiap sekolah belum pernah menggunakan bahan ajar berupa modul kultur jaringan pada submateri totipotensi sel, dan peserta didik pada ketiga sekolah mengalami kesulitan pada submateri totipotensi sel dikarenakan terdapat makna esensi dan istilah-istilah yang sulit dimengerti.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah lembar validasi produk dan angket respon siswa. Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan suatu alat ukur. Uji validitas dilakukan berkenaan dengan ketepatan alat ukur terhadap konsep yang diukur, sehingga benar-benar mengukur yang seharusnya diukur (Riduwan, 2016: 73). Instrumen yang akan digunakan untuk mengumpulkan data adalah lembar validasi pengembangan modul kultur jaringan pada submateri totipotensi sel yang akan diberikan kepada validator yang terdiri dari lembar validasi materi, validasi pembelajaran serta angket penilaian guru dan siswa terhadap modul kultur jaringan pada submateri totipotensi sel. Nantinya lembar validasi ini akan diberikan kepada para validator (ahli). Adapun tujuan dari instrumen pengumpulan data ini adalah untuk mengetahui kevalidan dari modul kultur jaringan pada submateri totipotensi sel yang dikembangkan. Aspek yang akan diamati dalam penelitian ini adalah kesesuaian prinsip bahan ajar, kelayakan isi, keterbacaan, format modul, kebahasaan, penyajian, tampilan, dan manfaat. Lembar validasi yang akan digunakan terdiri dari pertanyaan-pertanyaan yang mewakili dari tiap aspek yang akan dinilai. Aspek penilaian dan butir lembar validasi pengembangan modul dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3. Angket respon siswa merupakan daftar pertanyaan atau pernyataan yang harus dijawab oleh siswa yang akan dievaluasikan (responden) berupa angket respon terbatas siswa terhadap bahan ajar. Angket respon siswa digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap modul kultur jaringan pada submateri totipotensi sel. Pengisian angket respon siswa dilakukan kepada siswa yang berjumlah 45 orang yang telah mempelajari submateri totipotensi sel dari masing-masing sekolah. Pengisian angket respon siswa ini juga digunakan untuk mengetahui kelayakan modul kultur jaringan pada submateri totipotensi sel yang dikembangkan. Lembar angket yang digunakan terdiri dari beberapa aspek yang harus dinilai dan dapat dilihat pada Tabel 4.

Teknik analisis data menggunakan metode skala dengan modifikasi *Skala Likert*. *Skala Likert* merupakan suatu skala psikometrik yang digunakan dalam kuisioner, mengungkap pendapat dan sikap seseorang terhadap suatu

fenomena (Sugiyono, 2015: 134). Tanggapan dari responden yang berupa data kuantitatif, dinyatakan dalam bentuk rentang jawaban mulai dari 1 = jika tidak ada deskriptor yang muncul, 2 = jika muncul hanya satu deskriptor, 3 = jika yang muncul hanya dua deskriptor, 4 = jika ketiga deskriptor muncul, 5 = jika keempat deskriptor muncul. Skala ini dapat disederhanakan menjadi lima (5) skala jawaban saja supaya tanggapan responden lebih jelas pada posisi yang mana. Apabila keempat deskriptor muncul dalam kuisioner, maka jawaban dari responden tersebut akan dinilai 5 dan memiliki kriteria yang layak atau valid. Demikian seterusnya hingga pada pilihan jawaban yang tidak muncul deskriptor, maka jawaban responden tersebut akan dinilai 1 dan memiliki kriteria tidak layak atau tidak valid. Setelah seluruh jawaban dari responden dikumpulkan, maka nilai total responden dihitung dengan cara mencari skor yang diharapkan untuk masing-masing aspek penilaian dan secara keseluruhan aspek. Komponen aspek penilaian yang dinilai meliputi aspek materi dan aspek pembelajaran. Selanjutnya dibuat persentase sehingga dapat ditarik sebuah kesimpulan seberapa kevalidan modul kultur jaringan pada submateri totipotensi sel dapat digunakan di dalam proses pembelajaran. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif yang mendeskripsikan kevalidan modul kultur jaringan pada materi totipotensi sel yang dikembangkan. Dengan hasil uji validasi berupa nilai 1-5. Pada penelitian ini persentase kelayakan modul kultur jaringan pada submateri totipotensi sel akan dihitung dengan tiga macam evaluator. Pertama ahli materi, kedua ahli pembelajaran, ketiga guru mata pelajaran biologi Kelas XI IPA SMA/MA sebagai ahli materi sedangkan siswa sebagai responden. Penghitungan persentase tingkat kevalidan modul kultur jaringan pada submateri totipotensi sel menggunakan metode yang di contohkan oleh Akbar (2013: 158).

Metode yang dicontohkan oleh Akbar (2013: 41) dijadikan sebagai acuan penghitungan persentase kevalidan berdasarkan data yang diperoleh dari ahli materi, ahli pembelajaran, guru biologi dan siswa (Akbar, 2013: 83). Setelah seluruh persentase kevalidan dihitung, untuk mengetahui seberapa layak modul kultur jaringan pada submateri totipotensi sel tersebut digunakan, menggunakan Tabel 5. Sementara untuk hasil perhitungan respon siswa dimasukkan kedalam kategori berdasarkan aturan Akbar (2013: 157) dan kategori tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.



Gambar 1. Langkah ADDIE

Tabel 1. Daftar nama sekolah

Nomor	Nama sekolah	Alamat sekolah	Jumlah siswa
1	MAN 2 Model Pekanbaru	Jl. Diponegoro, No. 55	15
2	SMA Negeri 14 Pekanbaru	Jl. Tengku Bay No.1	15
3	SMAN 5 Pekanbaru	Jl. Bawal No. 43	15

Tabel 2. Kisi-kisi lembar validasi materi

Nomor	Aspek	Indikator	Jumlah pernyataan	Nomor pernyataan
1	Kelayakan isi	Kerunutan	4	1,2,3,4
		Bahan kajian	4	5,6,7,8
Jumlah			8	

Sumber: Modifikasi peneliti dari Depdiknas (2008)

Tabel 3. Kisi-kisi lembar validasi pembelajaran

Nomor	Aspek	Indikator	Jumlah pernyataan
1	Susunan tampilan	Tampilan sampul modul	1
		Tampilan gambar	1
		Kejelasan tujuan pembelajaran	1
		Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan KD	1
		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	1
		Sistematis, runut, dan alur logika jelas	1
2	Bahasa	Kebahasaan	1
3	Kemudahan dibaca	Kemudahan dibaca	1
		Kemudahan untuk dipahami	1
Jumlah			9

Sumber: Modifikasi peneliti dari Depdiknas (2008)

Tabel 4. Kisi-kisi angket respon siswa

Nomor	Aspek	Indikator	Jumlah pernyataan	Nomor pernyataan
1	Tampilan	Desain sampul	4	1,2,3,4
		Keterbacaan teks	4	5,6,7,8
		Desain menarik	3	9,10,11
		Sederhana dan memikat	2	12,13
		Kejelasan tampilan gambar	4	14,15,16,17
2	Bahasa	Kebahasaan	3	18,19,20
3	Materi	Penyajian materi	3	21,22,23
		Bahan kajian	3	24,25,26
4	Manfaat	Motivasi	6	27,28,29, 30,31,32

Sumber: Modifikasi peneliti dari Depdiknas (2008)

Tabel 5. Kriteria kevalidan dan hasil penilaian produk validator dan guru

Nomor	Kriteria kelayakan	Tingkat kelayakan
1	85,01% - 100%	Sangat valid, dapat digunakan tanpa perbaikan
2	70,01% - 85%	Cukup valid, dapat digunakan namun perlu perbaikan kecil
3	50,01% - 70%	Kurang valid, perlu perbaikan besar
4	01,00% - 50%	Tidak valid, tidak dapat digunakan

Sumber: Akbar (2013; 41)

Tabel 6. Kategori hasil persentase angket respon siswa

Nomor	Kriteria kelayakan	Tingkat kelayakan
1	85,01% - 100%	Baik Sekali
2	70,01% - 85%	Cukup Baik
3	50,01% - 70%	Kurang Baik
4	01,00% - 50%	Tidak Baik

Modifikasi Peneliti dari Akbar (2013: 157)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Validasi modul pembelajaran oleh ahli materi bertujuan untuk mengetahui penilaian dan pendapat ahli materi sebagai dasar dalam memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul pembelajaran. Validasi materi dilihat dari kerunutan materi dan bahan kajian. Validasi materi dilakukan dengan memberikan *print out* modul. Hasil validasi modul pembelajaran oleh ahli materi disajikan pada Tabel 7 dibawah ini. Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat validasi modul pembelajaran oleh ahli materi memiliki tingkat kevalidan yaitu sangat valid. Pada tahap ini dapat dilihat bahwa aspek kerunutan mendapatkan persentase sebesar 85% dan aspek bahan kajian mendapatkan persentase sebesar 88%, serta keseluruhan aspek mendapatkan persentase sebesar 87%.

Validasi modul pembelajaran oleh ahli pembelajaran bertujuan untuk mengetahui penilaian dan pendapat ahli pembelajaran sebagai dasar dalam memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul pembelajaran. Validasi pembelajaran dilihat dari susunan tampilan, bahasa dan kemudahan dibaca. Validasi dilakukan dengan memberikan *print out* modul. Berdasarkan Tabel 8 dapat dilihat bahwa validasi modul pembelajaran oleh ahli pembelajaran memiliki tingkat kevalidan yaitu sangat valid. Pada tahap ini dapat dilihat bahwa aspek susunan tampilan mendapatkan persentase sebesar 88%, aspek bahasa 100%, dan aspek kemudahan dibaca 80%.

Pengambilan data respon siswa dilakukan terhadap tiga sekolah yang berada di Pekanbaru. Setiap sekolah diwakili oleh 15 orang peserta didik sehingga jumlah peserta didik yang diperlukan adalah 45 orang peserta didik. Adapun sekolah yang menjadi tempat pengambilan data respon peserta didik yaitu SMA Negeri 14 Pekanbaru, SMA Negeri 5 Pekanbaru dan MAN 2 Model Pekanbaru. Sampel penelitian ini adalah peserta didik yang telah mempelajari materi Struktur dan Fungsi Jaringan pada Tumbuhan, pada submateri Totipotensi Sel. Instrumen untuk peserta didik terdiri dari 32 pernyataan yang terdiri dari 4 aspek yaitu aspek tampilan, aspek bahasa, aspek materi dan aspek manfaat. Pengambilan data respon siswa dilakukan dengan cara memberikan tautan *google drive* (<https://drive.google.com/file/d/1rpbf8xlc0w0E1Y2IEk1BMsva9MfTFUu/view?usp=sharing>) ke grup kelas dan peserta didik memberikan respon dengan mengisi *link google form* (<https://forms.gle/AuwK47mDSbeiasR8A>). Data hasil respon peserta didik disajikan pada Tabel 9.

Berdasarkan Tabel 9 dapat diketahui bahwa rata-rata persentase respon peserta didik pada tiga sekolah secara keseluruhan adalah 79,75% dan memiliki tingkat kevalidan menunjukkan pada kategori Baik. Adapun rincian dari tiga sekolah sebagai berikut: SK1 mendapatkan persentase sebesar 78,63%. Nilai ini menunjukkan bahwa peserta didik menanggapi dengan baik penggunaan modul kultur jaringan pada materi pokok Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan submateri totipotensi sel. SK2 mendapatkan persentase sebesar 78,88%. Nilai ini menunjukkan bahwa peserta didik menanggapi dengan baik penggunaan modul kultur jaringan pada materi pokok Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan submateri totipotensi sel. SK3 mendapatkan persentase sebesar 81,46%. Nilai ini menunjukkan bahwa peserta didik menanggapi dengan baik penggunaan modul kultur jaringan pada materi pokok Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan submateri totipotensi sel. Berdasarkan data respon peserta didik dari ketiga sekolah dapat disimpulkan bahwa modul kultur jaringan yang dikembangkan oleh peneliti baik untuk digunakan dengan kriteria kelayakan baik dan mendapatkan respon positif dari peserta didik. Dapat dilihat dari hasil data respon peserta didik setiap sekolah berbeda-beda. Dalam hal ini peneliti juga harus memperhatikan saran dan komentar yang diberikan oleh peserta didik agar modul pembelajaran yang dikembangkan menjadi lebih baik lagi.

Tabel 7. Hasil validasi modul pembelajaran oleh ahli materi

Nomor	Nama Validator	Aspek	Indikator	Rata-rata persentase kelayakan	Tingkat kevalidan
1	M	Kelayakan isi	Kerunutan	85%	Sangat valid
			Bahan kajian	88%	Sangat valid

Tabel 8. Hasil validasi modul oleh ahli pembelajaran

Nomor	Nama validator	Aspek yang dinilai	Persentase kelayakan	Tingkat kevalidan
1	NKH	Susunan tampilan	88%	Sangat valid
		Bahasa	100%	Sangat valid
		Kemudahan dibaca	80%	Cukup valid
Rata-rata penilaian ahli pembelajaran terhadap seluruh aspek			88%	Sangat valid

Tabel 9. Hasil respon peserta didik

Nomor	Aspek penilaian	Persentase kelayakan			Rata-rata kelayakan	Tingkat kelayakan
		SK1	SK2	SK3		
1	Tampilan	79,22%	79,06%	80,31%	79,53%	Baik
2	Bahasa	78,22%	79,11%	83,11%	80,15%	Baik
3	Materi	76,67%	77,78%	83,78%	79,41%	Baik
4	Manfaat	79,11%	79,33%	81,56%	80,52%	Baik
Rata-rata keseluruhan aspek		78,63%	78,88%	81,46%	79,75%	Baik

Keterangan:

SK1: SMA Negeri 14 Pekanbaru

SK2: SMA Negeri 5 Pekanbaru

SK3: MAN 2 Model Pekanbaru

Pembahasan

Ahli materi melakukan penilaian pada aspek kelayakan isi yang terdiri dari indikator kerunutan dan bahan kajian pada modul pembelajaran. Berdasarkan penilaian dari ahli materi (M) penilaian untuk aspek kerunutan mendapatkan persentase sebesar 85%, untuk aspek bahan kajian mendapatkan persentase 88%, dan rata-rata kelayakan sebesar 87%. Dilihat dari persentase rata-rata kelayakan dari kedua aspek menandakan bahwa modul kultur jaringan mendapatkan tingkat kelayakan sangat valid. Pada saat sebelum dilakukan revisi, penilaian yang diberikan ahli materi tidak mencapai skor maksimal dikarenakan ada kriteria yang mendapatkan skor 4. Aspek kelayakan isi terdiri dari 2 indikator yaitu kerunutan dan bahan kajian. Dari validator ahli materi (M) pada indikator kerunutan mendapatkan persentase sebesar 85%, dan pada indikator bahan kajian sebelum dilakukan revisi mendapatkan persentase sebesar 88%. Berdasarkan persentase pada indikator kerunutan dapat dilihat bahwa materi pembelajaran pada modul kultur jaringan belum tersusun dengan sistematis sehingga memerlukan revisi pada sistematika susunan materi pembelajaran modul. Pada persentase indikator bahan kajian dapat terlihat bahwa uraian materi sudah sesuai dengan konsep keilmuan, dan gambar dapat membantu peserta didik untuk memahami materi. Pada aspek kelayakan isi, khususnya pada indikator kerunutan ahli materi memberikan saran untuk memperbaiki sistematika susunan materi pada modul. Berdasarkan penelitian Hanifah (2019) bahwa pengembangan modul dapat dikatakan layak secara isi apabila modul yang dikembangkan berdasarkan pada kurikulum yang berlaku, teori yang benar dan tepat, materi yang disajikan secara mendetail dan sesuai dengan jangkauan kognitif peserta didik yang sedang belajar. Pengembangan modul pembelajaran memiliki hubungan keterkaitan antara strategi pembelajaran dengan materi yang akan disajikan. Menurut Surata (2020), ketepatan pembuatan modul pembelajaran dengan jenis dan karakteristik materi sangatlah penting untuk menghasilkan proses belajar yang optimal selain kebutuhan peserta didik. Tidak semua jenis modul efisien untuk semua jenis materi biologi, sangat tergantung dari karakteristik materi. Modul pembelajaran memberikan peluang bagi peserta didik untuk belajar lebih mandiri, melakukan repitisi setelah evaluasi, dan melakukan pengkayaan pemahaman dengan mengeksplor lebih jauh materi yang dipelajari.

Ahli pembelajaran melakukan penilaian pada aspek susunan tampilan, bahasa dan kemudahan dibaca. Berdasarkan penilaian dari ahli pembelajaran, seluruh aspek memperoleh persentase rata-rata sebesar 88% dengan tingkat kevalidan sangat valid. Penilaian yang diberikan ahli pembelajaran tidak mencapai skor maksimal karena ada beberapa indikator penilaian pada setiap aspek yang mendapatkan skor 4. Aspek susunan tampilan, (a) pada indikator tampilan gambar mendapatkan skor 4 dikarenakan gambar yang ada kurang jelas dan mendukung, (b) pada indikator kejelasan tujuan pembelajaran mendapatkan skor 4 karena urutan materi pada tujuan masih belum berurutan dari materi yang mudah ke materi yang sulit, (c) pada indikator kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran mendapatkan skor 4 karena urutan materi pada tujuan masih belum berurutan dari materi yang mudah ke materi yang sulit, dan (d) Pada indikator sistematis, runut dan alur logika jelas mendapatkan skor 4 karena urutan materi pada tujuan masih belum berurutan dari materi yang mudah ke materi yang sulit. Aspek Kemudahan dibaca, (a) aspek susunan tampilan terdiri dari 5 indikator, yaitu tampilan gambar, kejelasan tujuan pembelajaran, kesesuaian tujuan pembelajaran dengan KD, kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran dan sistematis, runut dan alur logika jelas. Dari validator (NKH) aspek susunan tampilan mendapatkan persentase sebesar 88% dengan tingkat kevalidan sangat valid, sehingga dari segi aspek tampilan sangat valid untuk digunakan. Berdasarkan persentase aspek tampilan yang didapatkan dari ahli pembelajaran dapat dinilai bahwa tampilan gambar sudah mewakili materi namun masih ada beberapa sumber gambar yang masih kurang jelas, tujuan pembelajaran belum sistematis, tujuan pembelajaran dan KD sudah sesuai, tujuan pembelajaran dan materi sudah sesuai, bahasa yang digunakan masih sedikit sulit untuk

dipahami oleh peserta didik, dan modul mudah dibaca. Berdasarkan penelitian Hasan (2018) bahwa berdasarkan teknologi yang berkembang pesat modul harus berisi gambar. Isi modul tidak monoton, menarik, interaktif dan dapat melatih keterampilan berpikir peserta didik dalam menggunakan modul. Pada aspek susunan tampilan, validator ahli pembelajaran (NKH) menyarankan untuk memperbaiki gambar yang kurang jelas sehingga menjadi jelas. Validator ahli pembelajaran (NKH) juga menyarankan untuk melengkapi soal latihan dengan kunci jawabannya, (b) Aspek bahasa terdiri dari 1 indikator yaitu kebahasaan. Dari validator (NKH) aspek bahasa mendapatkan persentase sebesar 100% dengan tingkat kevalidan sangat valid. Berdasarkan persentase aspek bahasa yang didapatkan dari ahli pembelajaran bahwa bahasa yang digunakan cukup jelas, sesuai dengan EYD, bahasa yang digunakan komunikatif, tetapi bahasa yang digunakan masih sedikit sulit untuk dipahami oleh peserta didik tingkat SMA/MA. Validator ahli pembelajaran menyarankan untuk menggunakan bahasa yang mudah dipahami bagi peserta didik tingkat SMA/MA, (c) Aspek kemudahan dibaca terdiri dari 2 indikator, yaitu kemudahan dibaca dan kemudahan dipahami. Dari validator (NKH) aspek kemudahan dibaca mendapatkan persentase sebesar 80% dengan tingkat kevalidan cukup valid. Berdasarkan persentase aspek kemudahan dibaca yang didapatkan dari ahli pembelajaran bahwa validator (NKH) menyarankan untuk melengkapi modul dengan *mind mapping* atau peta konsep. Menurut Fitri (2022) keterbacaan dapat diartikan sebagai tingkat sulit atau mudahnya suatu bacaan. Sehingga perlu untuk menyesuaikan keterbacaan tersebut dengan tingkatan pembaca. Oleh sebab itu dapat dikatakan bahwa keterbacaan dapat mempengaruhi kemampuan peserta didik, sehingga perlu penyusunan kalimat yang baik dan pemilihan kata yang mudah dipahami dan tidak menimbulkan makna ganda. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yudasmara (2015) membuktikan bahwa penggunaan modul pembelajaran dalam pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar dan motivasi peserta didik. Hal ini terjadi karena modul ini menjadi pembelajaran menjadi lebih baik. Ketika peserta didik mampu belajar cepat, maka ia akan mempercepat pembelajaran yang berlangsung menuju pada pembelajaran selanjutnya. Namun ketika seorang peserta didik mengalami kesulitan dalam proses belajarnya, maka ia dapat memberikan lebih banyak waktu untuk pembelajaran.

Berdasarkan hasil data respon peserta didik dapat dilihat bahwa persentase rata-rata respon peserta didik untuk keseluruhan aspek dari ketiga sekolah adalah 79,75% dengan tingkat kelayakan baik. Adapun rincian tiap sekolah yaitu SK1 dengan persentase sebesar 78,63%, nilai tersebut menunjukkan bahwa peserta didik menanggapi dengan baik penggunaan modul kultur jaringan pada materi pokok Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan submateri totipotensi sel. SK2 mendapatkan persentase sebesar 78,88%. Nilai ini menunjukkan bahwa peserta didik menanggapi dengan baik penggunaan modul kultur jaringan pada materi pokok Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan submateri totipotensi sel. SK3 mendapatkan persentase sebesar 81,46%. Nilai ini menunjukkan bahwa peserta didik menanggapi dengan baik penggunaan modul kultur jaringan pada materi pokok Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan submateri totipotensi sel. Peserta didik menyatakan bahwa menggunakan modul kultur jaringan dalam proses belajar dapat meningkatkan motivasi mereka untuk belajar, menjadi lebih tertarik untuk mengikuti pelajaran dan merasa lebih mudah untuk memahami materi. Selain mendapat tanggapan positif, terdapat beberapa komentar atau saran dari peserta didik mengenai tampilan modul ini. Berdasarkan hasil dari respon dan komentar peserta didik, juga dapat dilihat bahwa modul yang telah dibuat memiliki kekurangan berupa: peserta didik ingin tulisan pada modul diberikan warna agar dapat menarik minat dan tidak cepat bosan, materi yang disajikan akan lebih baik jika disajikan lebih mendalam lagi, desain modul terlalu banyak, untuk gambar lebih diperbanyak lagi, dan soal-soal latihan lebih diperbanyak lagi.

Aspek tampilan terdiri dari 5 indikator yaitu desain sampul, keterbacaan teks, desain modul, sederhana dan memikat, kejelasan tampilan gambar. Aspek tampilan mendapatkan persentase rata-rata kelayakan sebesar 79,53% dengan tingkat kevalidan baik. Berdasarkan persentase aspek tampilan yang didapatkan dari respon peserta didik dapat dinilai bahwa desain sampul modul sesuai dengan materi, jenis dan ukuran teks yang digunakan dapat dibaca dengan jelas, gambar yang disajikan dapat menarik peserta didik untuk belajar dan mendukung untuk memahami materi. Terdapat beberapa komentar atau saran dari peserta didik mengenai tampilan modul yaitu untuk lebih memperhatikan perpaduan warna dikarenakan modul ini didominasi dengan warna hijau. Selain itu, peserta didik juga menyarankan untuk menambahkan lebih banyak gambar pendukung.

Aspek bahasa terdiri dari 1 indikator yaitu kebahasaan. Aspek bahasa mendapatkan persentase rata-rata kelayakan sebesar 80,15% dengan tingkat kelayakan baik. Berdasarkan persentase tersebut dapat terlihat bahwa bahasa yang digunakan jelas dan komunikatif serta mudah dipahami oleh peserta didik.

Aspek materi terdiri dari 2 indikator yaitu penyajian materi dan bahan kajian. Aspek materi mendapatkan persentase rata-rata kelayakan sebesar 79,41% dengan tingkat kelayakan baik. Berdasarkan persentase tersebut dapat terlihat bahwa uraian materi yang disajikan sudah runut, mudah dipahami dan menarik. Peserta didik merasa tertarik

dan termotivasi dalam memahami dan mempelajari materi yang disajikan dalam modul pembelajaran karena menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami.

Aspek manfaat terdiri dari 1 indikator yaitu motivasi. Aspek manfaat mendapatkan persentase rata-rata kelayakan sebesar 80,52% dengan tingkat kelayakan baik. Dari data hasil respon peserta didik dapat diketahui bahwa dengan menggunakan modul pembelajaran ini dapat meningkatkan motivasi belajar dan membantu mereka dalam memahami materi. Selain itu juga memudahkan peserta didik untuk belajar mandiri.

Pernyataan ini sesuai dengan Hamalik (1986) dalam Arsyad (2016) bahwa penggunaan media pembelajaran seperti modul dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keingintahuan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar dan membawa pengaruh psikologi terhadap siswa. Pernyataan lain yang mendukung dinyatakan oleh Asyhar (2011:37) bahwa penggunaan media pembelajaran seperti modul memberikan pengetahuan baru kepada peserta didik sehingga meningkatkan partisipasi dan keaktifan peserta didik dalam seluruh proses pembelajaran. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Surata (2020) menyatakan bahwa jenis media pembelajaran yang paling banyak digunakan adalah modul pembelajaran. Hal ini disebabkan karena dalam materi biologi lebih banyak materi berupa konsep, teori, proses dan beberapa perhitungan sederhana yang tentunya lebih dijelaskan dalam bentuk gambar.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil penilaian modul kultur jaringan pada materi pokok Struktur dan Fungsi Jaringan pada Tumbuhan submateri Kultur Jaringan yang dikembangkan secara keseluruhan ahli materi sebesar 87% (sangat valid), ahli pembelajaran sebesar 88% (sangat valid). Modul kultur jaringan mendapat tanggapan yang baik dari peserta didik. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata persentase respon peserta didik dari tiga sekolah sebesar 79,75% (baik). Sehingga dari keseluruhan penilaian yang didapatkan persentase rata-rata dari seluruh validator sebesar 87,50% dengan tingkat kevalidan sangat valid dan dapat dinyatakan bahwa Modul Kultur Jaringan untuk kelas XI IPA SMA/MA.

REFERENSI

- Aisyah B N. 2018. Pengembangan Modul Pembelajaran Tumbuhan Nibung (*Oncosperma Tigillarium* (Jack Ridl) Sebagai Alternatif Bahan Ajaran di Universitas Islam Riau. Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi-FKIP-Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Akbar S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Anggraini T N., Rohman F., Gofur A. 2014. Pengaruh Tumbuhan Akar Wangi (*Chrysogon zizanioides* L.) Terhadap Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan Pengembangannya untuk Bahan Ajar Pada Matakuliah Pengetahuan Lingkungan di Perguruan Tinggi. Prosiding Seminar Nasional Biologi. Universitas Negeri Malang: Malang. (Diakses 2 Februari 2020).
- Anitasari S D., Sari D N R., Astarini I A., Defiani M R. 2018. *Dasar Teknik Kultur Jaringan Tanaman*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish.
- Amri S., Ahmadi K. 2010. *Konstruksi Pengembangan Pembelajaran Pengaruhnya Terhadap Mekanisme dan Praktik Kurikulum*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Asyhar R. 2012. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi Jakarta.
- Daryanto., Dwicahyono A. 2014. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran (Silabus, RPP, PHB, Bahan Ajar)*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Depdiknas.
- Dwiyani R. 2015. *Kultur Jaringan Tanaman*. Bali: Pelawa Sari.
- Fauziah N., Putri I I. 2019. Analisis Perangkat Pembelajaran Sebagai Dasar Pengembangan Modul Bioteknologi Bermuatan Hasil Riset Untuk Mahasiswa Biologi., 7(6), 8. (Diakses 20 Februari 2020)
- Handoko B. 2017. Pengembangan Media *Audio Visual* Berupa Video Dokumenter Pada Pembelajaran Biologi (Materi Ekosistem) Kelas X SMA/MA. Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UIR. Pekanbaru.
- Hasbullah. 2015. *Dasar-dasar Ilmu pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Kadir A. 2016. Perbandingan Pengetahuan Lingkungan dan Sikap Peserta Didik dalam Penerapan Model Pembelajaran SETS dan Konvensional. Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Kendari. (Diakses 2 Februari 2020).

- Laurensia A. 2018. Pengaruh Hormon *Benzyl Amino Purin* (BAP) Pada Eksplan Tunas Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis* L.) Secara *In-Vitro* dan Pengembangannya Sebagai Bahan Ajar Modul Kultur Jaringan di FKIP Biologi Universitas Islam Riau. Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi-FKIP-Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Mastuti R. 2017. *Dasar-Dasar Kultur Jaringan Tumbuhan*. Malang: UB Press.
- Melda F. 2018. Pengembangan Bahan Ajar Modul Kultur Jaringan Di FKIP Biologi Universitas Islam Riau. Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UIR. Pekanbaru.
- Mellisa M., Yanda Y D. 2019. Developing Audio-Visual Learning Media Based On Video Documentary On Tissue Culture Explant Of *Dendrobium bigibbum.*, 6(3), 380. (Diakses 17 Februari 2020)
- Molenda, M. 2015. *In Search Of The Elusive Addie Model*: International Society For Performance Improvement. Vol 54. No 2. (Diakses 16 Februari 2020).
- Nasution S. 2013. *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar & Mengajar*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Nihayah D., Rahayu E S., Nugrahaningsih. 2018. Pengembangan Modul Belajar Kultur Jaringan Tanaman Alternatif Untuk Mengoptimalkan Keahlian Sains dan Keingintahuan dalam Bioteknologi Modern di SMA. *Jurnal Inovatif Pendidikan Sains.*, 7(2), 336. (Diakses 13 Oktober 2019).
- Parnata A S. 2005. *Panduan Budidaya & Perawatan Anggrek*. Jakarta: PT AgroMedia Pustaka.
- Prastowo A. 2011. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Prastowo A. 2014. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Riduwan. 2016. *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Rukmana H R. 2000. *Anggrek Bulan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sanjaya W. 2013. *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode, dan Prosedur*. Bandung: Penerbit Kencana.
- Santoso U., Nursandi F. 2004. *Kultur Jaringan Tanaman*. Malang: UMM Press.
- Sari D P. 2012. Pengembangan Media Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Komputer Untuk Siswa SMP Kelas VII dengan Tema Hujan Asam. Skripsi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam FKIP Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta. (Diakses 17 Maret 2020).
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata S N. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. https://kelembagaan.Risetdikti.go.Id/wpcontent/upoads/2016/08Uno_20_th_2003 (Diakses 18 Maret 2020)
- Wahab R. 2016. *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Wena M. 2012. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wena M. 2014. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wibowo W. 2014. Pengembangan Kegiatan Pembelajaran IPA SMP Berbasis *Scientific Approach* dalam Konteks Kurikulum 2013 pada Topik Pemanasan Global. Program Studi Pendidikan IPA. Universitas Negeri Yogyakarta. (Diakses 2 Februari 2020).
- Yanda Y D. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran *Audio-visual* Berbasis Video Dokumenter Kultur Jaringan Eksplan Tanaman Anggrek Larat (*Dendrobium bigibbum*) di SMA/MA Kota Pekanbaru. Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi-FKIP-Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Yuliarti N. 2010. *Kultur Jaringan Tanaman Skala Rumah Tangga*. Yogyakarta: ANDI.