



Bahan Ajar Modul Pada Mata Kuliah Kultur Jaringan di Universitas Islam Riau

Module Teaching Materials in the Tissue Culture Course at the Islamic University of Riau

Devi Fegiarti, Mellisa

Departemen of Biology Education Universitas Islam Riau

* E-mail: mellisabio@edu.uir.ac.id

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Article History: Received: 12-Jul. 2023 Revised: 05-Oct. 2023 Accepted: 08-Oct. 2023</p> <p>Keywords: <i>Teaching Materials, Tissue Culture, Learning Process</i></p>	<p>Salah satu komponen pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran adalah modul. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat modul kultur jaringan yang dapat digunakan oleh mahasiswa. Metode pengembangan penelitian ini mengikuti model ADDIE yang meliputi analisis, desain dan pengembangan hingga tahap ketiga. Alat pengumpulan data terdiri dari formulir validasi dan angket yang dijawab oleh dosen dan siswa yang telah melalui proses validasi. Pengambilan sampel secara acak digunakan sebagai metode pengambilan sampel. Data dikumpulkan melalui formulir validasi dan angket. Hasil evaluasi ahli materi menunjukkan rata-rata tingkat validitas lingkungan belajar yang dikembangkan sebesar 89,82% (sangat valid). Namun menurut ahli media pembelajaran rata-rata persentasenya sebesar 82,49% (cukup valid). Rata-rata sebesar 91,31% (sangat baik) mendapat respon positif terhadap bahan ajar yang dikembangkan dari tenaga pengajar. Dengan demikian, penilaian seluruh validator secara keseluruhan menunjukkan rata-rata persentase 88,85 dan validitasnya sangat tinggi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penggunaan modul kultur jaringan yang dikembangkan sangat valid dalam konteks pendidikan.</p> <p><i>One of the learning components used in the learning process is a module. The aim of this research is to create a tissue culture module that can be used by students. This research development method follows the ADDIE model which includes analysis, design and development up to the third stage. Data collection tools consist of validation forms and questionnaires answered by teachers and students who have gone through the validation process. Random sampling was used as the sampling method. Data was collected through validation forms and questionnaires. The results of the material expert evaluation show that the average level of validity of the learning environment developed is 89.82% (very valid). However, according to learning media experts, the average percentage is 82.49% (quite valid). An average of 91.31% (very good) received a positive response to the teaching materials developed from the teaching staff. Thus, the overall assessment of all validators shows an average percentage of 88.85 and the validity is very high. Therefore, it can be concluded that the use of the network culture module developed is very valid in an educational context.</i></p>

Journal Of Perspektif is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



How to Cite:

Fegiarti, D., & mellisa. (2023). Module Teaching Materials in the Tissue Culture Course at the Islamic University of Riau. *Perspektif Pendidikan Dan Keguruan*, 14(2), 107-116.

[https://doi.org/10.25299/perspektif.2023.vol14\(2\).13694](https://doi.org/10.25299/perspektif.2023.vol14(2).13694)

PENDAHULUAN

Hardware dan software modern dalam komunikasi telah berdampak besar pada berbagai sektor, termasuk pendidikan. Penggunaan teknologi komunikasi, teknologi pendidikan, dan media pendidikan menjadi penting dalam konteks kegiatan pembelajaran. Hal ini disebabkan oleh urgensi media pendidikan sebagai kebutuhan esensial, terutama di masa depan (Agustini & Ngarti, 2020). Modul

menjadi salah satu elemen pendukung kesuksesan dalam pelaksanaan proses pembelajaran (Riza et al., 2020). Modul merupakan bahan pembelajaran yang ditulis dengan bahasa yang terstruktur dan sederhana, sehingga mudah dipahami dan dapat dipelajari secara mandiri tanpa bantuan guru. Modul juga dapat disesuaikan dengan kecepatan belajar siswa, mempunyai lima fungsi utama, mandiri, mandiri, mandiri, adaptif dan mudah digunakan. Menurut Setiyadi et al., (2017), salah satu alasan pengembangan materi pembelajaran adalah untuk menjamin tersedianya materi yang sesuai dengan kebutuhan program, artinya materi yang dikembangkan harus sesuai dengan kurikulum dan memperhatikan karakteristik khusus siswa, misalnya sosial, budaya, lingkungan geografis, tahap perkembangan dan karakteristik kelompok sasaran. Penting bagi pendidik untuk mengembangkan materi pembelajaran sedemikian rupa sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif, efisien dan sesuai dengan keterampilan yang diinginkan. Oleh karena itu, pengembangan bahan ajar sangat penting untuk meningkatkan mutu pendidikan.

Pemanfaatan modul sering kali terkait dengan kegiatan belajar mandiri (self-instruction) karena perannya seperti yang dijelaskan di atas, modul juga mengandung konsekuensi lain yang harus dipenuhi, yaitu kelengkapan isi. Sehingga materi yang disajikan dalam modul harus dibahas secara komprehensif, sehingga pembaca dapat memahami dengan memadai bidang kajian tertentu melalui pembelajaran menggunakan modul ini. Meskipun demikian, jika pembaca berkeinginan untuk memperdalam pemahamannya tentang bidang tersebut, disarankan untuk mengeksplorasi lebih lanjut melalui daftar pustaka (bibliografi) yang sering dilampirkan pada bagian akhir setiap modul. Isi dari suatu modul sebaiknya lengkap, baik dari segi cara penyajian maupun substansi materinya (Depdiknas, 2008).

Modul dapat dibagi menjadi dua kategori berdasarkan tujuan produksinya, yaitu modul dasar dan modul pengayaan. Pertama, modul inti merupakan modul inti berbasis kurikulum yang mencakup kebutuhan pendidikan dasar umum seluruh warga negara Indonesia. Kedua, modul pengayaan adalah jenis modul yang menghasilkan penyusunan program pengayaan. Modul ini memperluas dan memperdalam kurikulum secara umum (Prastowo, 2015).

Untuk membuat modul yang efektif dan tepat, pemahaman terhadap struktur bahan ajar menjadi salah satu aspek krusial. Modul minimal harus mencakup tujuh komponen, yakni: judul, petunjuk belajar (baik untuk siswa atau pendidik), kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, latihan, petunjuk kerja atau lembar kerja (LK), dan evaluasi. Melalui struktur ini, terlihat bahwa ketujuh komponen atau unsur tersebut menjadi bagian integral dari suatu modul. Dengan membangun modul melalui ketujuh komponen ini, kita dapat membuat bahan ajar yang dikenal sebagai modul (Prastowo, 2014). Menurut Nasution (2010), pembelajaran melalui modul merupakan salah satu sistem individual terbaru yang menggabungkan keunggulan beberapa metode pengajaran mandiri lainnya. Sistem ini mencakup tujuan spesifik yang dapat dilacak dan diukur dalam bentuk perilaku, pembelajaran mandiri, dan umpan balik yang kaya. Bahan pelajarannya bermacam-macam, baik cetak maupun non cetak. Bahan cetak meliputi buku, lembaran, modul, brosur dan lembar kerja siswa. Sementara itu, materi non-cetak melibatkan berbagai bentuk seperti audio seperti kaset, radio, piringan hitam, dan compact disk (CD), multimedia pembelajaran interaktif, serta materi pembelajaran berbasis web (Tania & Susilowibowo, 2016).

Kultur jaringan merupakan suatu metode perbanyakan tanaman secara klonal (Lestari, 2011). Kultur jaringan adalah suatu metode perbanyakan tanaman dengan menambahkan jaringan mikro tanaman dalam media *in vitro* sehingga tanaman utuh dalam jumlah yang tidak terbatas dapat menjadi tanaman lengkap (Mellisa & Yanda, 2019). Mata kuliah kultur jaringan merupakan salah satu pilihan dalam Program Studi Pendidikan Biologi. Hasil observasi, berdasarkan angket yang diisi oleh dosen, menunjukkan bahwa dalam pembelajaran kultur jaringan, mahasiswa menggunakan media berupa presentasi PowerPoint dan melakukan praktikum kultur jaringan dengan panduan praktikum. Berdasarkan angket yang disebar kepada mahasiswa melalui Google Form, hasil observasi menunjukkan bahwa masih ada kebutuhan untuk materi ajar tambahan sebagai referensi guna mendukung pengetahuan dan pemahaman tentang kultur jaringan, dan salah satu solusinya adalah

dengan pengembangan modul. Melda et al (2019) menyatakan bahwa menurut penilaian para ahli, modul kultur jaringan dinilai sangat valid untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, disarankan untuk menyusun modul kultur jaringan pada tanaman anggrek sebagai referensi bagi dosen mata kuliah Kultur Jaringan.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan atau lebih dikenal dengan istilah R&D (RandD). Model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) digunakan dalam penelitian ini, namun hanya tiga tahap, yaitu. analisis, desain dan pengembangan, dilakukan dalam penelitian ini. Lembar validasi digunakan untuk menilai keabsahan produk yang dikembangkan. Tujuan pengisian lembar validasi adalah untuk menguji validitas bahan pembelajaran yang dibuat. Dalam penelitian ini ada dua orang yang berperan sebagai validator, satu orang sebagai ahli materi dan satu orang lagi sebagai ahli pembelajaran. Validasi modul oleh ahli dievaluasi berdasarkan aspek yang telah ditentukan. Aspek penilaian dan butir soal formulir validasi media disajikan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Kisi-kisi Lembar Validasi Pengembangan Modul (Ahli Materi)

No	Aspek	Jumlah Butir Lembar	Nomor Item
Validasi			
1.	Kelayakan Isi	6	1-6
2.	Kelayakan Penyajian	3	1-3
3.	Kebahasaan	6	1-6
4.	Kegrafikan	3	1-3

Sumber: Modifikasi Peneliti *dari* (Ristedikti, 2017)

Tabel 2. Kisi-kisi Lembar Validasi Pengembangan Modul (Ahli Pembelajaran)

No	Aspek	Jumlah Butir Lembar	Nomor Item
Validasi			
1.	Format modul	3	1-3
2.	Kebahasaan	3	4-6
3.	Penyajian	2	7-8
4.	Kegrafikan	6	9-14
5.	Manfaat	1	15

Sumber: Modifikasi Peneliti *dari* (Harahap, 2017)

Angket respon merupakan kumpulan pernyataan yang dijawab oleh dosen dan mahasiswa/i sebagai responden dalam proses evaluasi. Angket ini mencakup dua aspek, yaitu angket respon dosen dan angket respon terbatas mahasiswa/i terhadap modul kultur jaringan yang telah dikembangkan. Tujuan angket respon dosen adalah untuk memperoleh pemahaman mengenai pandangan dosen terhadap modul kultur jaringan tersebut, sementara angket respon mahasiswa/i bertujuan untuk mengevaluasi respons dan persepsi mereka terhadap modul tersebut. Pengisian angket respon sebagai bagian dari evaluasi terhadap praktikalitas modul kultur jaringan yang telah dikembangkan.

Tabel 3. Kisi-kisi Angket Respon Dosen

No	Aspek	Jumlah Butir Lembar	Nomor Item
Validasi			
1.	Penyajian	6	1-6
2.	Kelayakan Penyajian	6	7-12
3.	Kebahasaan	9	13-21
4.	Kegrafikan	1	22

Sumber: Modifikasi Peneliti *dari* Nisa (2012)

Tabel 4. Kisi-kisi Angket Respon Mahasiswa

No	Aspek	Jumlah Butir Lembar Validasi	Nomor Item
1.	Materi	4	1-4
2.	Kebahasaan	2	5-6
3.	Penyajian	4	7-10
4.	Tampilan	3	11-13

Sumber: Modifikasi Peneliti *dari* Wati (2016)

Menurut (Akbar, 2013:83), rumus untuk analisis tingkat validitas secara deskriptif sebagai berikut:

$$Vma = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

Keterangan:

Vma = Validasi kevalidan dari materi

Vpm = Validasi kevalidan dari pembelajaran

Vds = Validasi Respon Dosen

TSe = Total skor empiris (hasil uji kevalidan dari validator)

TSh = Total skor maksimal yang diharapkan

Setelah hasil dari setiap uji validasi diketahui, untuk mendapatkan kesimpulan dari semua hasil validitas setiap ahli, dosen, dan mahasiswa, hal tersebut dapat disesuaikan atau dikonfirmasi dengan kriteria validitas seperti yang ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Kriteria kevalidan menurut validator

No	Kriteria	Tingkat Kevalidan
1.	85,01% - 100%	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi.
2.	70,01% - 85%	Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil.
3.	50,01% - 70%	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar.
4.	01,00% - 50%	Tidak valid, atau tidak boleh digunakan

Sumber : (Akbar, 2013)

HASIL PENELITIAN

Hasil Validasi Bahan Ajar Modul Oleh Ahli Materi

Tabel 6. Rata-rata Hasil Validasi Bahan Ajar Modul Kultur Jaringan oleh Ahli Materi.

No	Nama Validator	Aspek yang dinilai	Persentase Kevalidasian (%)	Tingkat Kevalidasian
1	IRD	Kelayakan Isi	94,11%	Sangat Valid
		Aspek Penyajian	90,62%	Sangat Valid
		Aspek Bahasa	80,76%	Cukup Valid
		Aspek Kegrafikan	93,75%	Sangat Valid
Rata-rata penilaian ahli materi terhadap keseluruhan aspek			89,82%%	Sangat Valid

Sumber : Data Primer Penelitian

Hasil Validasi Bahan Ajar Modul Oleh Ahli Pembelajaran

Tabel 7. Rata-Rata Hasil Respons Bahan Ajar Modul Kultur Jaringan oleh Ahli Pembelajaran

No	Nama Validator	Aspek yang dinilai	Persentase Kevalidasian (%)	Tingkat Kevalidasian
1	RAP	Format Modul	91,66%	Sangat Valid
		Kebahasaan	75,00%	Cukup Valid
		Penyajian	87,50%	Sangat Valid
		Kegrafikan	83,33%	Cukup Valid
		Manfaat	75,00%	Cukup Valid
Rata-rata penilaian ahli materi terhadap keseluruhan aspek			82,49%	Cukup Valid

Sumber: Data Penelitian

Data Hasil Respon Dosen

Tabel 8. Rata-Rata Hasil Respon Ajar Modul Kultur Jaringan Oleh Dosen

No	Aspek	Rata-Rata (%)	Kualifikasi
1.	Penyajian	87,50%	Sangat Valid
2.	Bahasa	91,66%	Sangat Valid
3.	Materi	86,11%	Sangat Valid
4.	Manfaat	100%	Sangat Valid
Rata-Rata (%)		91,31%	Sangat Valid

Sumber: Data Penelitian

Review Mahasiswa

Tabel 9. Hasil Uji Coba Bahan Ajar Modul Kultur Jaringan oleh Mahasiswa

No	Aspek	Rata-rata (%)	Kualifikasi
1	Aspek Materi	90,81%	Sangat Baik
2	Aspek Kebahasaan	92,24%	Sangat Baik
3	Aspek Penyajian	92,45%	Sangat Baik
4	Aspek Tampilan	91,66%	Sangat Baik
Rata- Rata (%)		91,79%	Sangat Baik

Sumber : Data Penelitian

PEMBAHASAN

Pembahasan Ahli Materi

Validasi ahli terhadap materi dilakukan dengan penilaian yang bersifat tahap demi tahap, dengan satu kali penilaian. Setelah itu modul direvisi berdasarkan komentar ahli materi kemudian dievaluasi untuk menilai tingkat validitas modul yang dikembangkan. Hasil validasi menunjukkan persentase tertinggi sebesar 94,11% (sangat valid) untuk format modul, sedangkan persentase terendah sebesar 80,76% (cukup valid) untuk aspek manfaat. Berdasarkan hasil evaluasi ahli materi, produk berupa modul pembelajaran materi kultur jaringan dinilai layak untuk digunakan uji coba atau digunakan tanpa revisi dengan persentase rata-rata sebesar 89,82%.

Aspek kelayakan isi modul dinilai berdasarkan empat indikator penilaian, yakni kesesuaian

materi dengan penelitian eksperimen, keakuratan materi, pendukung materi pembelajaran, dan kemutakhiran materi. Keseluruhan aspek kelayakan isi memperoleh rata-rata penilaian sebesar 94,11%. Jika dikonversikan ke dalam kriteria kevalidan, hasil tersebut menunjukkan bahwa aspek kelayakan isi modul dinilai sangat valid (Akbar, 2013), maka bahan ajar yang dikembangkan memiliki predikat sangat valid. Pada aspek kelayakan isi terdapat komentar dan saran dari validator yaitu mencantumkan tahun pada sumber gambar yang dikutip dari blog, artikel atau jurnal, serta memberi keterangan hari tumbuh tanaman, media dan hormon yang dipakai pada gambar hasil pengamatan. Indikator keakuratan materi telah terpenuhi dengan baik karena materi yang disajikan dalam modul disesuaikan dengan kebenaran fakta, konsep, teori, dan prinsip. Modul disusun dengan memanfaatkan berbagai sumber materi yang relevan dengan kultur jaringan, dan materi tersebut diambil dari sumber-sumber yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya.

Selanjutnya, dapat diketahui pada aspek kelayakan penyajian terdiri dari tiga indikator yaitu teknik penyajian, pendukung penyajian dan kelengkapan penyajian. Secara keseluruhan aspek kelayakan penyajian mendapatkan rata-rata penilaian 90,62%, dengan kriteria sangat valid. Menurut ahli materi, dalam konsistensi sistematika sajian dalam kegiatan pembelajaran sangat baik, karena dalam modul disajikan secara teratur dari konsep dasar sampai konsep yang lebih dalam, kultur jaringan, tanaman anggrek (*Dendrobium oharano*), zat pengatur tumbuh NAA (*Naaphthalene Aetic Acid*), serta perbanyak tanaman anggrek (*Dendrobium oharano*) dengan teknik kultur jaringan. Selain itu, di dalam modul juga disajikan secara sistematis yang terdiri dari pendahuluan, isi, penutup dan evaluasi. Ahli materi menyarankan di dalam penyajian pembukaan, bagian isi dan bagian penyudah agar lebih dilengkapi agar modul ini juga bisa dipahami oleh orang banyak tidak terfokus pada mahasiswa yang mengambil kultur jaringan. Pendapat beliau diterima oleh peneliti sehingga modul ini bermanfaat.

Standar umum, aspek penilaian bahasa tersebut masuk dalam kategori cukup valid. Meskipun ada ruang untuk peningkatan, evaluasi rata-rata sebesar 80,76% menunjukkan bahwa modul telah memperoleh nilai yang dapat diterima dalam hal kejelasan, komunikabilitas, keinteraktifan, kesesuaian dengan tingkat perkembangan mahasiswa, kelogisan antar kegiatan praktikum, dan penggunaan istilah, simbol, atau ikon. Sebagai catatan, perbaikan mungkin perlu dilakukan pada aspek-aspek tertentu untuk meningkatkan validitas secara keseluruhan (Akbar, 2013). Dengan demikian, bahan ajar yang telah dikembangkan memperoleh predikat cukup valid. Bahasa menjadi salah satu elemen kunci dalam bahan ajar karena dapat memudahkan pemahaman dan keterpaduan mahasiswa terhadap materi yang disampaikan. Oleh karena itu, modul kultur jaringan ini disusun dengan bahasa yang sederhana, mudah dipahami dan sesuai dengan tingkat perkembangan berpikir dan aspek sosio-emosional siswa (Prastowo, 2015). Bahasa sederhana adalah bahasa yang kalimatnya jelas, hubungan antar kalimatnya nyata, dan kalimatnya tidak terlalu panjang.

Dengan total skor sebesar 89,81% terlihat bahwa materi pembelajaran yang dikembangkan termasuk kelas sangat kompeten. Tingkat validitasnya sangat valid yang menunjukkan bahwa materi pembelajaran sesuai dengan hasil belajar dan kompetensi yang ingin dicapai serta mampu memberikan bantuan dan motivasi yang diperlukan siswa. Oleh karena itu, materi pendidikan ini dinilai cocok untuk uji coba lapangan. Hal ini menunjukkan bahwa isi atau topik bahan kajian telah dikemas dengan memperhatikan aspek teknis yang diperlukan. Namun evaluasi, saran dan komentar para ahli kajian menunjukkan beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki. Misalnya, modul pembelajaran menjelaskan anggrek dinilai sangat baik atas informasi yang disampaikan dan dukungan visual yang diberikan melalui gambar.

Pembahasan Ahli Pembelajaran

Validasi modul oleh ahli pembelajaran dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan pandangan ahli media, yang menjadi dasar untuk perbaikan dan peningkatan kualitas modul. Proses validasi oleh ahli pembelajaran melibatkan evaluasi terhadap lima aspek, yakni format modul, kebahasaan, penyajian, kegrafikan, dan manfaat. Validasi dilakukan dengan memberikan modul kultur jaringan yang sudah dicetak dan lembar validasi kepada ahli pembelajaran. Proses validasi oleh ahli pembelajaran dilakukan secara bertahap dengan penilaian tunggal. Modul kemudian direvisi dan dievaluasi lebih

lanjut berdasarkan masukan dari ahli pembelajaran untuk menilai tingkat validitasnya.

Hasil validasi menunjukkan persentase tertinggi sebesar 91,66% (sangat valid) pada aspek format modul, sedangkan persentase terendah sebesar 75,00% (cukup valid) untuk aspek kebahasaan dan kegunaan. Menurut ahli penelitian, produk dinilai layak untuk diuji coba berupa modul pembelajaran materi teknik kultur jaringan tanpa revisi, dengan persentase rata-rata sebesar 82,49%. Pakar pembelajaran memfokuskan evaluasinya pada format modul, bahasa, penyajian, grafik dan manfaat. Nilai rata-rata seluruh aspek adalah 82,49% yang menunjukkan bahwa materi pembelajaran yang dikembangkan berada pada kategori cukup kompeten tanpa revisi, sehingga dapat diuji coba di lapangan. Aspek format modul terdiri dari tiga indikator, yaitu. judul modul jelas, mudah dipahami dan deskriptif isi; Modul berisi hasil belajar yang diharapkan diperoleh siswa setelah menyelesaikan dan membacanya, serta materi pendukung disusun dengan jelas dan sistematis sesuai RPS.

Aspek format modul mendapatkan persentase sebesar 91,66% dengan tingkat kevalidan sangat valid, karena judul pada modul jelas, mudah dipahami dan menggambarkan isi modul, namun berdasarkan saran dari validator ahli menyarankan judul pada modul font lebih kecilkan. Tingginya nilai persentase pada aspek ini juga disebabkan karena produk berupa modul ini memuat capaian pembelajaran yang diharapkan dapat dikuasai mahasiswa setelah menggunakan produk yang dikembangkan. Capaian pembelajaran harus ditulis agar mahasiswa mengetahui tujuan atau kemampuan yang harus dicapai setelah mempelajari dan membaca modul. Pada modul yang dikembangkan, capaian pembelajaran dimuat dalam modul dan disajikan di bagian pendahuluan. Berdasarkan panduan penyusunan modul ajar dari Ristedikti (2017), bahwa bagian pendahuluan pada modul meliputi deskripsi singkat, relevansi dan capaian pembelajaran.

Selain itu, sub materi pada modul yang ditulis dengan jelas dan sistematis juga menyebabkan tingginya hasil validasi pada aspek format modul. Penulisan sub materi pada modul disesuaikan dengan aturan penulisan dan urutan capaian pembelajaran yang telah ditetapkan dalam RPS sehingga sub materi tersusun secara sistematis dan jelas. Hal ini juga dapat memudahkan mahasiswa untuk memahami urutan materi yang harus dipelajari sehingga kemampuan akhir yang diharapkan dapat dicapai dengan lebih mudah. Modul ini juga memuat peta konsep di bagian awal. (Prastowo, 2015: 25) menyebutkan bahwa peta konsep dapat menggambarkan isi dan memberikan informasi penting antar topik sehingga modul dapat mudah dipahami.

Selanjutnya, dalam aspek kebahasaan, terdapat tiga indikator evaluasi, yaitu kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, kejelasan informasi yang disampaikan dan kemudahan pemahaman, serta pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat). Hasil evaluasi aspek kebahasaan menunjukkan persentase sebesar 75%, dengan tingkat kevalidan yang dapat dikategorikan sebagai cukup valid. Bahasa yang digunakan dalam modul dianggap sesuai dengan tingkat perkembangan mahasiswa. Menurut (Suratsih *dalam* Harahap, 2017), kriteria kualitas modul dilihat dari aspek bahasa atau keterbacaan yaitu bahasa Indonesia yang baik dan benar, peristilahan, kejelasan bahasa dan kesesuaian bahasa, bahasa yang sederhana serta mudah dipahami peserta didik. Pada aspek ini validator lebih konsisten dalam memilih kata yang akan digunakan antara kata definisi dan kata pengertian.

Kriteria kebahasaan modul yang baik mencakup penggunaan Bahasa Indonesia yang baik dan benar, serta struktur kalimat yang sederhana sehingga mudah dipahami oleh mahasiswa. Modul yang dihasilkan seharusnya menggunakan Bahasa Indonesia yang sesuai dengan kaidah yang berlaku, bersifat komunikatif, sesuai dengan perkembangan mahasiswa, dan menghindari penggunaan istilah rumit tanpa penjelasan di dalam glosarium. Dalam aspek ini, validator memberikan saran untuk menghilangkan kata "pada" yang terdapat di judul cover modul, menyarankan konsistensi dalam pemilihan kata antara "definisi" dan "pengertian," serta merekomendasikan penggantian kata "kegiatan pembelajaran" menjadi "kegiatan belajar."

Aspek penyajian memperoleh persentase sebesar 87,50 dengan tingkat validitas sangat valid. Modul yang dikembangkan juga menyajikan informasi dengan jelas dan mudah dipahami, informasi yang jelas dapat diperoleh jika menggunakan bahasa baku dan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar. Bahasa yang tidak tepat menimbulkan kalimat yang tidak jelas atau ambigu, sehingga

informasi dalam modul tidak dapat terkomunikasikan dengan baik karena tidak jelas dan sulit dipahami. Tingginya persentase yang diberikan ahli kajian juga didukung oleh penggunaan bahasa yang efektif dan efisien dengan kalimat yang jelas dan ringkas dalam modul. Kalimat yang terlalu panjang dapat membuat kalimat menjadi sulit, meskipun ditulis dengan kata baku sesuai aturan ejaan. Berdasarkan hasil validasi, aspek kebahasaan modul sangat valid dan mudah dipahami siswa, namun ahli pembelajaran memberikan kontribusi dalam bentuk pembuatan modul dan bentuk yang digunakan harus lebih proporsional.

Selanjutnya, dalam aspek kegrafikan, terdapat enam indikator evaluasi, yaitu kesesuaian ukuran modul dengan standar, kesesuaian tata letak dan penggunaan jenis serta ukuran huruf pada cover, kesesuaian desain cover dengan isi buku, penggunaan font dan ukuran huruf dalam modul, tata letak atau letak dalam modul, dan keberadaan ilustrasi berupa gambar atau foto dalam modul.

Salah satu manfaat dari modul adalah sebagai sumber belajar mandiri tanpa kehadiran pendidik (Prastowo, 2015). Modul yang dikembangkan berisi uraian materi pembelajaran, hasil belajar, buku petunjuk dan peta konsep sehingga memudahkan siswa dalam menggunakan modul, namun ahli pembelajaran memberikan persentase hasil sebesar 82,49%, karena menurutnya belum diujicobakan akan tetapi secara keseluruhan modul kultur jaringan ini sudah sangat valid untuk digunakan. Berdasarkan evaluasi, saran dan komentar para ahli kajian, terdapat beberapa kekurangan pada materi pembelajaran modul yang perlu diperbaiki. Beberapa aspek perbaikan antara lain proporsionalitas gambar yang harus ditingkatkan, konsistensi penggunaan font dan ukuran, serta kepatuhan terhadap format penulisan modul.

Pembahasan Respon Dosen

Berdasarkan Tabel 8, dapat disimpulkan bahwa rata-rata respons dosen, khususnya dari dosen M, terhadap modul kultur jaringan mencapai 91,31%, menunjukkan tingkat respons yang sangat baik. Hasil ini mengindikasikan bahwa dosen memberikan tanggapan positif terhadap penggunaan modul-modul kultur jaringan pada tanaman anggrek (*Dendrobium oharano*). Dosen menilai modul yang dikembangkan sebagai menarik dan mudah dipahami. Dosen juga menyatakan bahwa modul ini memberikan bantuan yang signifikan kepada mahasiswa, terutama karena sebelumnya tidak ada modul kultur jaringan dalam mata kuliah tersebut. Dengan adanya modul ini, mahasiswa menjadi lebih mudah memahami dan mengingat materi pembelajaran.

Modul dapat diartikan sebagai pembelajaran individual, dan pengalaman belajar sepanjang modul disusun sedemikian rupa sehingga membantu siswa mencapai tujuan belajarnya secara efektif dan efisien. Materi disajikan secara logis dan sistematis, serta modul dilengkapi dengan mekanisme penilaian untuk mencapai tujuan pembelajaran. Tingkat penyajian modul dinilai sangat baik dengan rata-rata 87,50%. Aspek penyajian terdiri dari enam kriteria, yaitu penyajian halaman sampul modul yang menarik; membersihkan judul modul sehingga menggambarkan isi modul; tata letak tata letak modul yang konsisten (header, subheader, teks, gambar, nomor halaman); memilih font, ukuran dan spasi yang sesuai untuk memudahkan siswa membaca modul; adanya gambar dalam modul yang dapat menyampaikan isi materi; dan perpaduan gambar dan teks yang mencolok dalam modul. Menurut (Kurniawati *dalam* Harahap, 2017:64), penyajian mencakup (a) kejelasan tujuan pembelajaran, (b) urutan sajian (keteraturan urutan dalam penguraian sajian) dan (c) memotivasi dan menarik perhatian peserta didik.

Persentase tertinggi respon dari dosen M terhadap modul kultur jaringan adalah 100% (sangat valid) pada aspek manfaat, sementara persentase terendah adalah 86,11% (sangat valid) pada aspek materi. Hasil respons dari dosen M terhadap modul yang dikembangkan menunjukkan rata-rata persentase sebesar 91,31%, dengan kategori sangat valid dan tanpa revisi. Nilai ini mengindikasikan bahwa dosen memberikan tanggapan sangat baik terhadap penggunaan modul kultur jaringan dalam proses pembelajaran.

Pembahasan Review Mahasiswa

Berdasarkan Tabel 8. dapat diketahui bahwa secara umum modul memberikan manfaat yang baik bagi mahasiswa. Di mana mahasiswa menganggap bahwa dengan mempelajari modul ini mereka terbantu dalam belajar kultur jaringan karena sebelumnya belum ada modul yang memuat materi tentang perbanyaktanaman anggrek (*Dendrobium oharano*) secara *in vitro*. Produk in juga memuat langkah-langkah dan hasil dalam melakukan perbanyak anggrek bulan secara in-vitro serta langkah-langkah dalam pembuatannya. Menurut Prastowo (2015) Modul yang baik harus memiliki panduan belajar, latihan, lembar kerja dan penilaian yang mencakup materi yang dicakupnya. Setiap materi modul dilengkapi latihan dan penilaian yang dirancang untuk memudahkan penilaian keterampilan siswa setelah membaca materi modul. Mengenai kemanfaatan, ada satu kriteria yaitu modul akan mempengaruhi kepribadian siswa.

Uji coba dilakukan sedemikian rupa sehingga siswa diberikan angket respon untuk mengevaluasi modul yang dikembangkan serta memberikan jawaban dan saran. Penilaian siswa terhadap modul meliputi lima aspek, yaitu aspek isi, aspek kebahasaan, aspek penyajian, dan aspek tampilan. Persentase hasil tes terbatas tertinggi sebesar 92,45% pada format penyajian dengan kriteria sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan modul menawarkan manfaat yang baik bagi siswa. Mahasiswa menyatakan bahwa dengan mempelajari modul ini, mereka merasa terbantu dalam memahami kultur jaringan, terutama karena sebelumnya tidak ada modul yang mencakup materi tentang perbanyak tanaman anggrek (*Dendrobium oharano*) secara *in vitro*.

Menurut Prastowo (2014) Modul mempunyai beberapa fungsi dalam konteks pembelajaran, seperti sebagai bahan belajar mandiri, menggantikan tugas guru, sebagai alat penilaian dan sebagai bahan acuan bagi siswa. Modul dirancang sebagai pembelajaran yang dipersonalisasi, dimana pengalaman belajar modul disusun sehingga siswa dapat mencapai tujuan pembelajarannya seefisien dan seefektif mungkin. Materi modul disajikan secara logis dan sistematis, modul juga dilengkapi dengan mekanisme untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran. Sebagai materi pembelajaran mandiri, modul menawarkan fleksibilitas kepada siswa untuk belajar mandiri, menggantikan beberapa tugas guru, memberikan penilaian dan referensi yang dapat diakses siswa.

Aspek materi memperoleh tingkat kevalidan sebesar 90,81%, dengan kategori sangat baik. Dalam aspek materi, ada empat kriteria penilaian, termasuk kemudahan pemahaman materi, relevansi dengan kehidupan sehari-hari, kemudahan belajar mandiri dari materi, serta kelengkapan dan kejelasan rangkuman dalam modul. Menurut Prastowo (2015), Ada beberapa aspek yang berkaitan dengan standar materi, seperti cakupan materi, keakuratan konsep, kegiatan pendukung materi, kekinian materi, upaya meningkatkan keterampilan siswa, pengorganisasian materi sesuai keilmuan. Sistematis, materi yang mengembangkan keterampilan dan kemampuan berpikir, misalnya. serta bahan yang mendorong siswa untuk melakukan inkuiri.

Berdasarkan aspek materi, dapat disimpulkan bahwa mahasiswa menyatakan modul kultur jaringan ini mudah dipahami, dan mereka memberikan respons sangat baik terhadap modul yang dikembangkan. Berdasarkan Tabel 8. dapat diketahui bahwa rata-rata respon mahasiswa terhadap modul kultur jaringan adalah sangat baik dengan persentase 91,79%. Nilai menunjukkan mahasiswa menanggapi baik penggunaan modul ini karena diketahui bahwa secara umum modul memberikan manfaat yang baik bagi mahasiswa, di mana mahasiswa menganggap bahwa dengan mempelajari modul ini mereka terbantu dalam belajar kultur jaringan karena sebelumnya belum ada modul yang memuat materi tentang perbanyak tanaman anggrek (*Dendrobium oharano*) secara *in vitro*.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa modul kultur jaringan sebagai bahan ajar telah berhasil dikembangkan. Validator menilai modul ini sangat valid, dengan tingkat validitas 89,82% (sangat sesuai) bagi ahli isi dan 82,49% (sangat valid) bagi ahli pembelajaran. Respon dosen terhadap modul ini juga sangat baik, rata-rata 91,31% (sangat baik), begitu pula respon mahasiswa dengan rata-rata 91,79% (sangat baik). Setelah melalui tahap validasi dan uji terbatas, dapat disimpulkan bahwa modul kultur jaringan ini sangat valid dan layak digunakan dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, K., & Ngarti, J. G. (2020). Pengembangan Video Pembelajaran Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Menggunakan Model R & D. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 62–78. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jipp.v4i1.18403>
- Akbar, S. (2013). *Instrumen Pembelajaran* (ROSDA (ed.)).
- Depdiknas. (2008). *Penulisan Modul*. Direktorat Tenaga Kependidikan.
- Harahap, N. (2017). *Pengembangan Modul Mata Kuliah Tanaman Obat Pada Materi Budidaya Tanaman Obat Keluarga Di Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Islam Riau*. Skripsi, Program Studi Pendidikan Biologi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Islam Riau.
- Lestari, E. G. (2011). Peranan Zat Pengatur Tumbuh Dalam Perbanyakkan Tanaman Melalui Kultur Jaringan. *Jurnal AgroBiogen*, 7(1).
- Melda, F., Amnah, S., & Mellisa, M. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Modul Kultur Jaringan Di Fkip Biologi Universitas Islam Riau. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 7(3), 2021. <https://doi.org/10.24114/jpp.v7i3.13922>
- Mellisa, M., & Yanda, Y. D. (2019). Developing audio-visual learning media based on video documentary on tissue culture explant of *Dendrobium bigibbum*. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 5(3), 379–386. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v5i3.9993>
- Nasution. (2010). *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar & Mengajar*. PT Bumi Aksara.
- Prastowo, A. (2014). *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Kencana Pramedia Group.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Diva Press.
- Ristedikti. (2017). *Panduan Penyusunan Perangkat Pembelajaran & Bahan Ajar 2017*.
- Riza, M., Firmansyah, R. A., Zammi, M., & Djunaidi. (2020). Pengembangan modul kimia berbasis kearifan lokal Kota Semarang pada materi larutan asam dan basa. *JIPVA*, 4(1).
- Setiyadi, M. W., Ismail, & Gani, H. A. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, 3(2), 102. <https://doi.org/10.26858/est.v3i2.3468>
- Tania, L., & Susilowibowo, J. (2016). *Pengembangan Bahan Ajar E-modul Sebagai Pedukung Pembelajaran Kurikulum 2013 Pada Materi Ayat Jurnal Penyesuaian Perusahaan Jasa Siswa Kelas X Akutansi SMK Negeri 1 Surabaya*. 1–9.