BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains
*Volume 8, No 4, Juli – Agustus 2025*
*e-ISSN: 2598-7453*

# PENGEMBANGAN BUKU KEANEKARAGAMAN JAMUR MAKROSKOPIS BERBASIS LITERASI SAINS UNTUK MENINGKATKAN BERPIKIR KRITIS PADA MAHASISWA PENDIDIKAN BIOLOGI UNIMED

**Fathur Rahmi[1], Hasruddin[2], Ashar Hasairin[3]**
Universitas Negeri Medan, Indonesia[1,2,3]
Fathurrahmi1@gmail.com[1]

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan buku ajar Keanekaragaman Jamur Makroskopis berbasis literasi sains yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa Pendidikan Biologi FMIPA UNIMED. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan dengan model ADDIE yang terdiri dari lima tahap: *analysis, design, development, implementation, and evaluation*. Hasil validasi oleh ahli materi, desain pembelajaran, dan desain *layout* menunjukkan bahwa buku ajar yang dikembangkan sangat layak digunakan dengan penilaian rata-rata mencapai 94,2%. Uji coba pada kelas eksperimen menunjukkan peningkatan signifikan dalam hasil belajar mahasiswa, dengan nilai rata-rata *post-test* meningkat dari 70,50 menjadi 92,10. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa buku ajar ini efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa.

**Kata Kunci:** Berpikir Kritis, Buku Ajar, Keanekaragaman Jamur, Literasi Sains, Pengembangan ADDIE

## *ABSTRACT*

*This study aims to develop a science-based learning resource on the diversity of macroscopic fungi that can enhance the critical thinking skills of students in the Biology Education Program at FMIPA UNIMED. The research method used is development research employing the ADDIE model, which consists of five phases: analysis, design, development, implementation, and evaluation. The validation results from subject matter experts, instructional design experts, and layout design experts indicate that the developed textbook is highly suitable for use, with an average rating of 94.2%. The trial in the experimental class shows a significant improvement in student learning outcomes, with the average post-test score rising from 70.50 to 92.10. Based on these results, it can be concluded that the developed textbook is effective in improving students' understanding and critical thinking skills.*

***Keywords**: Critical Thinking, Science-Based Textbook, Diversity of Fungi, Development Research, ADDIE Model*

## PENDAHULUAN

Pendidikan tinggi di Indonesia, khususnya pada program studi Pendidikan Biologi, dihadapkan pada tantangan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa dalam menghadapi dinamika perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat cepat (Amin, 2022; Irawati & Idrus, 2020). Di era abad ke-21, literasi sains menjadi keterampilan yang sangat penting, tidak hanya dalam menguasai pengetahuan ilmiah, tetapi juga dalam menerapkannya untuk memecahkan masalah dan mengembangkan inovasi (Handayani et al., 2018; Thahir et al., 2021). Berdasarkan hasil survei internasional seperti *Program for International Student Assessment* (PISA), Indonesia masih menunjukkan tingkat literasi sains yang rendah dibandingkan dengan negara lain (Astuti & Putri, 2017; Maulana et al., 2023). Hal ini juga tercermin dalam kualitas keterampilan berpikir kritis mahasiswa yang masih belum optimal, terutama dalam mata kuliah yang mempelajari topik-topik spesifik seperti keanekaragaman jamur makroskopis (Thahir et al., 2021; Wibowo, 2019).

Pada mata kuliah Taksonomi Organisme Tingkat Rendah di Universitas Negeri Medan (UNIMED), mahasiswa menghadapi kesulitan dalam memahami dan menguasai materi keanekaragaman jamur makroskopis, khususnya pada klasifikasi *Basidiomycota*. Meskipun keberadaan jamur dalam ekosistem sangat penting sebagai dekomposer, banyak mahasiswa yang belum memiliki pemahaman yang mendalam mengenai jenis, klasifikasi, serta peran penting jamur dalam siklus ekosistem. Salah satu kendala utama adalah keterbatasan buku ajar yang dapat memfasilitasi penguasaan materi tersebut. Buku ajar yang tersedia saat ini masih sangat terbatas dan belum sepenuhnya berbasis literasi sains, padahal pendekatan tersebut diharapkan dapat mendorong mahasiswa untuk berpikir kritis dan analitis.

Pengembangan buku ajar berbasis literasi sains sangat diperlukan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di bidang biologi (Andaresta & Rachmadiarti, 2021; Kimianti & Prasetyo, 2019). Buku ajar yang baik tidak hanya menyajikan informasi faktual, tetapi juga mengajak mahasiswa untuk berpikir kritis, menganalisis, dan mengevaluasi informasi yang ada (Laila et al., 2022). Hal ini dapat dicapai dengan menyertakan materi yang dilengkapi ilustrasi yang jelas, penjelasan mendalam tentang klasifikasi jamur, serta latihan-latihan yang merangsang keterampilan berpikir tingkat tinggi (Adisendjaja & Romlah, 2007; Aqil, 2017).

Hasil survei terhadap mahasiswa menunjukkan bahwa mereka menginginkan buku ajar yang lebih komprehensif dan berbasis literasi sains, terutama dalam mata kuliah yang membahas keanekaragaman jamur makroskopis. Dengan demikian, pengembangan buku ajar keanekaragaman jamur makroskopis berbasis literasi sains yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa menjadi sangat penting. Buku ajar ini diharapkan dapat menjadi sumber pembelajaran yang valid dan efektif, serta dapat membantu mahasiswa dalam

memahami dan mendalami materi keanekaragaman jamur makroskopis dengan lebih baik.

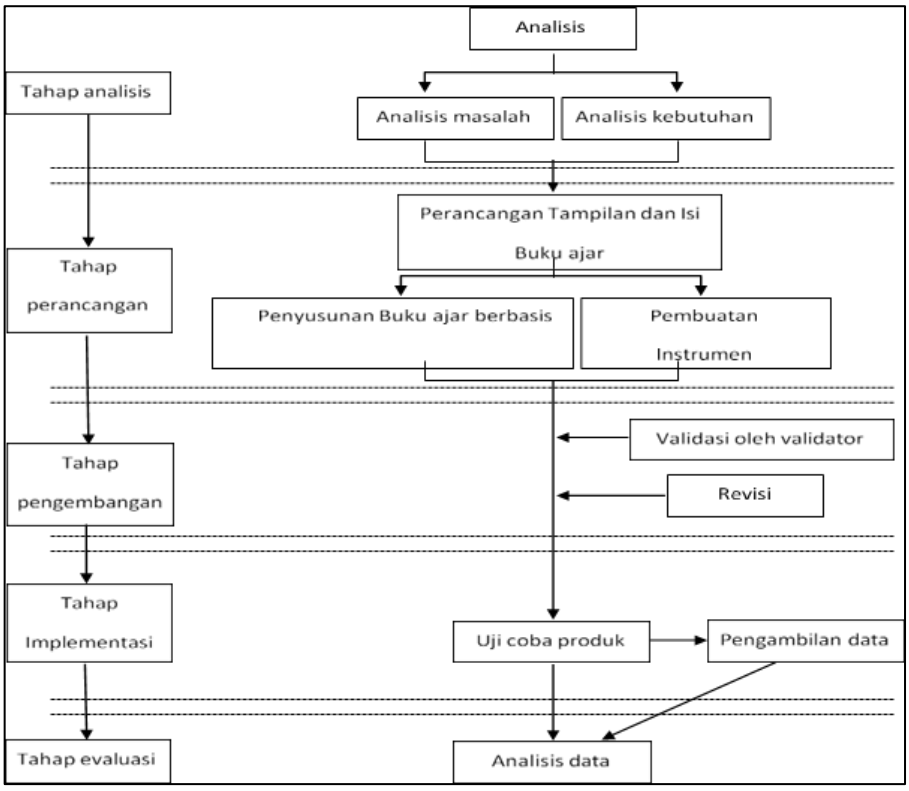
Melalui pengembangan buku ajar ini, diharapkan tercipta pembelajaran yang lebih interaktif, meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang materi taksonomi jamur, serta mendorong mereka untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang dapat diterapkan tidak hanya dalam konteks akademik, tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian dalam studi ini merupakan rangkaian prosedur dan teknik yang digunakan untuk mengembangkan buku ajar berbasis literasi sains pada materi keanekaragaman jamur makroskopis dalam klasifikasi *Basidiomycota*, serta untuk menguji efektivitasnya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa Pendidikan Biologi di Universitas Negeri Medan.

Penelitian ini menggunakan pendekatan *development research* dengan model *ADDIE*, yang terdiri dari lima tahapan, yaitu: *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation* (Cahyadi, 2019; Widyastuti, 2019).

Prosedur penelitian secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:




**Gambar 1. Prosedur Penelitian Pengembangan**

Prosedur penelitian dimulai dengan analisis masalah dan kebutuhan yang dihadapi oleh dosen dan mahasiswa terkait materi pembelajaran yang tersedia. Analisis ini dilakukan melalui wawancara dan observasi untuk mengidentifikasi

permasalahan, khususnya terkait ketersediaan buku ajar yang mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Selain itu, analisis materi pembelajaran dilakukan untuk menentukan konsep-konsep penting yang disusun berdasarkan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Proses analisis ini mengacu pada Rencana Pembelajaran Semester (RPS) mata kuliah Taksonomi Organisme Tingkat Rendah, guna memastikan bahwa materi dalam buku ajar yang akan dikembangkan sesuai dengan kurikulum dan kompetensi yang diharapkan.

Tahap berikutnya adalah perancangan buku ajar. Materi disusun menggunakan *Microsoft Office*, kemudian diintegrasikan ke dalam desain visual menggunakan *Canva* untuk menghasilkan tampilan yang menarik dan mudah diakses oleh mahasiswa. Buku ajar dirancang dengan memadukan teks, ilustrasi, dan latihan soal yang dirancang untuk melatih kemampuan berpikir kritis. Materi mencakup topik-topik penting dalam keanekaragaman jamur makroskopis pada klasifikasi *Basidiomycota*. Buku ajar yang telah dirancang kemudian divalidasi oleh ahli materi, ahli desain pembelajaran, dan ahli *layout* untuk memastikan kelayakan isi dan tampilan sebelum diuji cobakan.

Pada tahap pengembangan, buku ajar yang telah divalidasi dikembangkan lebih lanjut menggunakan perangkat desain grafis untuk menghasilkan produk final yang siap dicetak. Validasi lanjutan dilakukan oleh para validator melalui uji kelayakan terhadap isi, penyajian, dan elemen visual. Setelah dinyatakan layak, buku ajar diuji cobakan kepada mahasiswa untuk mengetahui efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan berpikir kritis. Tahap implementasi dilakukan dengan memberikan soal *pretest* dan *posttest* kepada mahasiswa guna mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis setelah menggunakan buku ajar.

Evaluasi dilakukan pada tahap akhir untuk menilai efektivitas buku ajar yang telah diuji cobakan. Evaluasi mencakup analisis hasil tes mahasiswa, tanggapan dari dosen dan mahasiswa mengenai buku ajar, serta hasil tes kompetensi yang mengukur kemampuan berpikir kritis. Evaluasi dilakukan menggunakan instrumen tes dan angket untuk mengetahui sejauh mana buku ajar mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan memenuhi kriteria kelayakan sebagai sumber pembelajaran.

Dalam analisis data, digunakan teknik deskriptif kuantitatif untuk mengolah data yang diperoleh dari hasil validasi, angket, serta tes *pretest-posttest*. Data dari angket yang menggunakan *Likert scale* dihitung untuk menentukan tingkat kelayakan buku ajar. Uji efektivitas dilakukan melalui uji normalitas, uji homogenitas, uji *t*, dan uji *N-Gain* untuk melihat perbedaan hasil *pretest* dan *posttest*, serta mengevaluasi tingkat efektivitas buku ajar dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Seluruh analisis dilakukan menggunakan rumus statistik yang sesuai guna menghasilkan data yang valid dan reliabel dalam menggambarkan proses pengembangan serta efektivitas buku ajar berbasis literasi sains.

## HASIL PENELITIAN

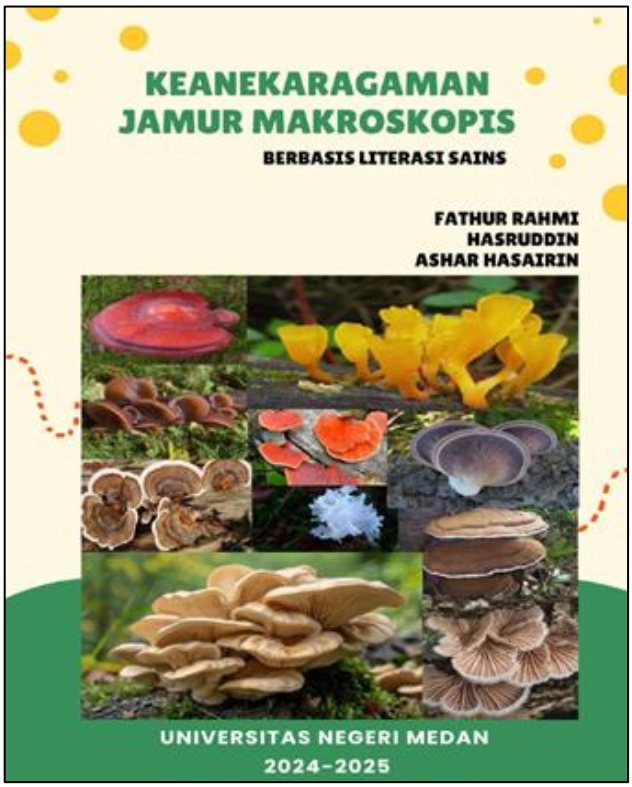
Penelitian ini mengembangkan buku ajar Keanekaragaman Jamur Makroskopis yang fokus pada klasifikasi Basidiomycota dengan tujuan meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa Pendidikan Biologi FMIPA UNIMED. Buku ajar ini dikembangkan menggunakan model ADDIE yang meliputi analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.

### Tahap *Analysis* (Analisis)

Pada tahap ini, analisis kebutuhan dilakukan dengan survei kepada mahasiswa yang mengambil mata kuliah Taksonomi Organisme Tingkat Rendah. Hasil survei menunjukkan bahwa 100% mahasiswa setuju bahwa buku ajar penting untuk mendukung pembelajaran, meskipun hanya 20% yang menggunakannya saat ini. Mayoritas mahasiswa membutuhkan buku ajar untuk meningkatkan pemahaman materi, khususnya dalam klasifikasi *Basidiomycota*, dan mendukung pengembangan kompetensi masa depan mereka.

### Tahap *Design* (Desain)

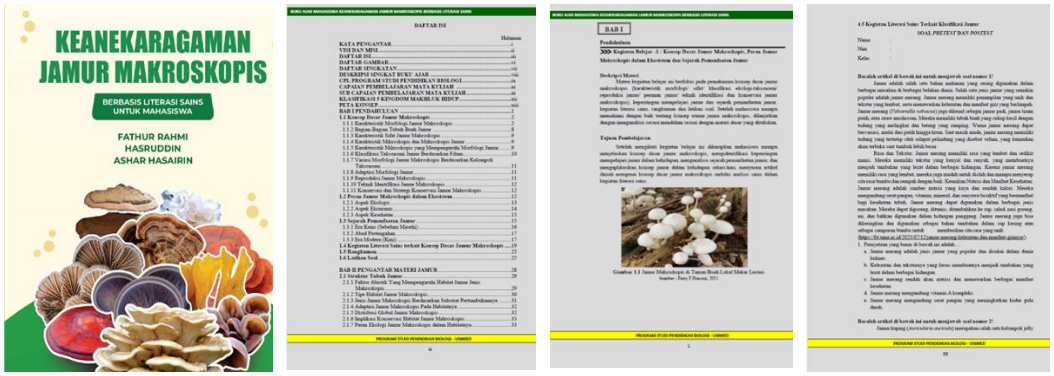
Desain buku ajar disusun dengan fokus pada penyusunan kompetensi dasar, indikator pembelajaran, dan materi yang relevan dengan kurikulum. Desain buku ini juga mempertimbangkan pendekatan berbasis literasi sains untuk mendukung pemahaman konseptual dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Berikut desain buku ajar yang terlihat pada Gambar 2. Berikut:




**Gambar 2. Desain Awal Buku Ajar**

**Tahap *Development* (Pengembangan)**

Buku ajar yang telah dirancang kemudian dikembangkan dengan memperhatikan estetika, tata letak, serta penggunaan gambar dan ilustrasi yang relevan. Berikut buku ajar yang sudah jadi ditunjukkan pada Gambar 3. sebagai berikut:




**Gambar 3. Buku Ajar Keanekaragaman Jamur Makroskopis**

Setelah buku sudah jadi, maka buku ajar dilakukan validasi oleh ahli materi, ahli desain pembelajaran dan ahli desain layout. Buku ajar Keanekaragaman Jamur Makroskopis yang dikembangkan mendapatkan hasil validasi yang sangat baik dari tiga ahli yang terlibat. Berikut data hasil uji validasi yang diujikan kepada ahli materi yang tersaji pada Tabel 1. Berikut:

**Tabel 1. Hasil Uji Validasi pada Ahli Materi**

| No. | Aspek | Validator (%) | | Rata – Rata (%) | Kriteria |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | | |
| 1 | Kelayakan Isi | 92,5 | 95 | 93,8 | Sangat baik |
| 2 | Kelayakan Penyajian | 92,5 | 95 | 93,8 | Sangat baik |
| 3 | Komponen Literasi Sains | 92,5 | 97,5 | 95 | Sangat baik |
| | Rata - rata | 92,5 | 95,8 | 94,2 | Sangat baik |

Tabel 1 menyajikan hasil uji validasi oleh dua ahli materi terhadap buku ajar Keanekaragaman Jamur Makroskopis yang mencakup tiga aspek penilaian, yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan komponen literasi sains. Hasil penilaian menunjukkan bahwa semua aspek memperoleh rata-rata skor di atas 93%, dengan skor keseluruhan sebesar 94,2% yang termasuk dalam kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa buku ajar tersebut dinilai sangat layak digunakan sebagai sumber belajar.

Setelah uji validasi oleh ahli materi, selanjutnya Buku ajar Keanekaragaman Jamur Makroskopis di uji kepada ahli desain pembelajaran. Berikut hasil uji validasi kepada ahli desain pembelajaran yang ditunjukkan pada Tabel 2. Berikut:

**Tabel 2. Hasil Uji Validasi pada Ahli Desain Pembelajaran**

| No. | Aspek | Validator (%) | | Rata – Rata (%) | Kriteria |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | | |
| 1 | Kedalaman Konsep | 100 | 90 | 95 | Sangat baik |
| 2 | Keakuratan Materi | 100 | 100 | 100 | Sangat baik |
| 3 | Teknik Penyajian | 91,7 | 100 | 95,8 | Sangat baik |
| 4 | Kejelasan Kalimat | 100 | 100 | 100 | Sangat baik |
| 5 | Kelengkapan Penyajian | 100 | 100 | 100 | Sangat baik |
| 6 | Kebahasaan | 100 | 100 | 100 | Sangat baik |
| 7 | Keefisienan Buku dalam Pembelajaran | 100 | 93,8 | 96,9 | Sangat baik |
| | Rata - rata | 98,8 | 97,7 | 98,3 | Sangat baik |

Tabel 2 menunjukkan hasil uji validasi oleh ahli desain pembelajaran terhadap buku ajar Keanekaragaman Jamur Makroskopis berdasarkan tujuh aspek penilaian. Seluruh aspek mendapatkan skor rata-rata yang sangat tinggi, yaitu 98,3%, dengan kategori sangat baik. Aspek-aspek seperti kedalaman konsep, keakuratan materi, kejelasan kalimat, kelengkapan penyajian, dan kebahasaan memperoleh skor sempurna dari kedua validator. Meskipun terdapat sedikit variasi pada aspek teknik penyajian dan keefisienan buku dalam pembelajaran, nilai yang diberikan tetap berada pada kategori sangat baik. Hasil ini menunjukkan bahwa desain pembelajaran dalam buku ajar tersebut dinilai sangat layak dan efektif untuk digunakan dalam proses belajar mengajar.

Selanjutnya, setelah Buku ajar Keanekaragaman Jamur Makroskopis di uji validasi kepada ahli materi dan ahli desain pembelajaran, maka yang terakhir buku ajar di ujikan kepada ahli desain layout. Berikut disajikan hasil uji validasi kepada ahli desain layout yang tersaji pada Tabel 3. berikut:

**Tabel 3. Hasil Uji Validasi pada Ahli Desain Layout**

| No. | Aspek | Validator | Kriteria |
|---|---|---|---|
| 1 | Ukuran Buku | 100% | Sangat baik |
| 2 | Desain Sampul Buku | 97,72% | Sangat baik |
| 3 | Desain Isi Buku | 93,75% | Sangat baik |
| 4 | Kaidah Penulisan | 100% | Sangat baik |
| 5 | Kelayakan Penyajian | 100% | Sangat baik |
| Rata – rata | | 98,29% | Sangat baik |

Tabel 3 menyajikan hasil uji validasi oleh ahli desain layout terhadap buku ajar Keanekaragaman Jamur Makroskopis yang mencakup lima aspek penilaian. Semua aspek memperoleh persentase penilaian di atas 93%, dengan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 98,29% dan termasuk dalam kategori sangat baik. Aspek seperti ukuran buku, kaidah penulisan, dan kelayakan penyajian mendapatkan penilaian sempurna, sementara desain sampul dan isi buku tetap memperoleh nilai

tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa desain layout buku ajar dinilai sangat baik dan mendukung keterbacaan serta daya tarik visual bagi pembaca.

**Tahap *Implementation* (Implementasi)**

Pada tahap implementasi, buku ajar diuji coba kepada mahasiswa melalui uji coba perorangan, kelompok kecil, dan kelompok terbatas. Hasil uji coba menunjukkan bahwa buku ajar Keanekaragaman Jamur Makroskopis sangat efektif dalam membantu mahasiswa memahami materi dan meningkatkan motivasi belajar mereka. Berikut disajikan hasil uji coba perorangan yang disajikan pada Tabel 4. Sebagai berikut:

**Tabel 4. Hasil Uji Perorangan**

| No. | Aspek | Nilai (%) | Kriteria |
|---|---|---|---|
| 1 | Tampilan Buku | 96,67 | Sangat baik |
| 2 | Penguasaan Konsep | 88,09 | Sangat baik |
| 3 | Motivasi Belajar | 93,75 | Sangat baik |
| | Rata - rata | 92,83 | Sangat baik |

Pada uji coba perorangan, buku ajar memperoleh nilai rata-rata 92,83% dengan kategori "Sangat Baik". Hasil uji coba kelompok kecil dapat dilihat pada Tabel 5. sebagai berikut:

**Tabel 5. Hasil Uji Kelompok Kecil**

| No. | Aspek | Rata – Rata (%) | Kriteria |
|---|---|---|---|
| 1 | Tampilan Buku | 93,3 | Sangat baik |
| 2 | Penguasaan Konsep | 92,5 | Sangat baik |
| 3 | Motivasi Belajar | 95,1 | Sangat baik |
| | Rata – rata | 93,6 | Sangat baik |

Pada uji coba kelompok kecil, rata-rata nilai masing-masing adalah 93,6% yang menunjukkan bahwa buku ajar sangat layak. Untuk hasil uji coba terbatas bisa dilihat pada Tabel 6. Sebagai berikut:

**Tabel 6. Hasil Uji Coba Terbatas**

| No. | Aspek | Rata – Rata (%) | Kriteria |
|---|---|---|---|
| 1 | Tampilan Buku | 93,8 | Sangat baik |
| 2 | Penguasaan Konsep | 95,2 | Sangat baik |
| 3 | Motivasi Belajar | 93,5 | Sangat baik |
| | Rata – rata | 94,2 | Sangat baik |

Secara keseluruhan, rata-rata penilaian dari uji terbatas ini adalah sebesar 94,2%, yang tergolong dalam kategori “Sangat baik”. Hasil ini mempertegas bahwa buku ajar *"Keanekaragaman Jamur Makroskopis"* tidak hanya layak secara isi dan

tampilan, tetapi juga efektif dalam meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar mahasiswa pada skala pengguna yang lebih besar.

Konsistensi skor tinggi pada ketiga tahap uji ini menunjukkan bahwa buku ajar tidak hanya memenuhi standar kualitas dari aspek tampilan, penguasaan konsep, dan motivasi belajar, tetapi juga dapat diterima dengan baik oleh pengguna dalam berbagai skala. Oleh karena itu, buku ajar ini layak untuk diimplementasikan dalam proses pembelajaran di perguruan tinggi sebagai sumber belajar utama pada materi Keanekaragaman Jamur Makroskopis.

**Tahap *Evaluation* (Evaluasi)**

Evaluasi merupakan tahap akhir dalam pengembangan buku ajar ini, yang mencakup revisi berdasarkan masukan dari validator dan mahasiswa. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa buku ajar ini sangat baik digunakan dalam pembelajaran, terutama dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi keanekaragaman jamur makroskopis. Buku ajar ini juga berpotensi memperkuat pemahaman konseptual dan keterampilan ilmiah mahasiswa dalam kajian keanekaragaman hayati. Data hasil evaluasi menunjukkan peningkatan signifikan dalam partisipasi aktif mahasiswa, pemahaman konsep, serta hasil belajar setelah menggunakan buku ajar tersebut sebagai media utama pembelajaran.

Hasil uji t dan N-Gain menunjukkan bahwa buku ajar yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Pada kelas eksperimen, terdapat peningkatan signifikan pada hasil belajar mahasiswa, dengan nilai rata-rata meningkat dari 70,50 pada pretest menjadi 92,10 pada posttest. Uji N-Gain pada kelas eksperimen juga menunjukkan hasil yang tinggi (0,73), yang menunjukkan bahwa buku ajar ini cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa.

Secara keseluruhan, buku ajar Keanekaragaman Jamur Makroskopis yang dikembangkan melalui model ADDIE terbukti efektif dalam mendukung pembelajaran dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa, serta memenuhi harapan para pengguna baik dari segi isi, desain, maupun pendekatan pembelajarannya.

## PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan buku ajar Keanekaragaman Jamur Makroskopis dengan fokus pada klasifikasi *Basidiomycota* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa Pendidikan Biologi FMIPA UNIMED. Hasil penelitian menunjukkan bahwa buku ajar yang dikembangkan mendapatkan penilaian yang sangat baik dari ahli materi, ahli desain pembelajaran, dan ahli desain layout, dengan rata-rata penilaian mencapai 94,2%. Hasil ini menunjukkan bahwa buku ajar tersebut efektif dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Permana & Setyawan (2019) dan Sari et al. (2022) yang menekankan pentingnya buku ajar yang disusun dengan pendekatan berbasis literasi sains untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Buku ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini mengintegrasikan literasi sains, sehingga selain menyajikan materi yang komprehensif, juga melibatkan mahasiswa dalam analisis dan evaluasi informasi secara kritis. Hal ini mendukung temuan dari penelitian oleh Mursyd et al. (2023) yang menyatakan bahwa penggunaan buku ajar berbasis literasi sains dapat mendorong mahasiswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Selain itu, hasil validasi oleh ahli desain pembelajaran menunjukkan bahwa buku ajar ini memiliki kualitas yang sangat baik dalam aspek kedalaman konsep, keakuratan materi, dan teknik penyajian. Temuan ini konsisten dengan penelitian oleh Mariyani et al. (2024), yang menemukan bahwa kualitas desain pembelajaran, terutama dalam hal kedalaman materi dan teknik penyajian, dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap topik-topik yang diajarkan. Buku ajar ini, dengan penggunaan ilustrasi dan latihan soal yang relevan, memfasilitasi mahasiswa dalam memahami materi secara lebih menyeluruh dan terstruktur.

Hasil validasi dari ahli desain *layout* juga mendukung keberhasilan pengembangan buku ajar ini. Buku ajar yang dikembangkan memperoleh skor tinggi dalam aspek tampilan visual dan desain yang menarik. Penilaian ini menunjukkan bahwa desain buku ajar yang estetis dan fungsional sangat mendukung efektivitas pembelajaran, sebagaimana dinyatakan dalam penelitian oleh Ardiansyah (2014) yang menyoroti pentingnya desain layout dalam buku ajar untuk meningkatkan keterbacaan dan pemahaman mahasiswa. Buku ajar ini dirancang dengan memperhatikan prinsip desain yang baik, seperti ukuran font yang sesuai, penggunaan warna yang efektif, dan tata letak yang memudahkan pembaca dalam mengikuti materi.

Selain itu, hasil uji coba buku ajar pada mahasiswa menunjukkan bahwa buku ini efektif dalam meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman mahasiswa. Hasil uji coba pada kelas eksperimen menunjukkan peningkatan signifikan dalam hasil belajar mahasiswa, dengan nilai rata-rata post-test meningkat dari 70,50 pada pre-test menjadi 92,10. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Permawati et al. (2017), yang menemukan bahwa penggunaan buku ajar interaktif dan berbasis sains dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa secara signifikan. Peningkatan ini juga menunjukkan bahwa buku ajar yang dikembangkan tidak hanya berhasil menyampaikan materi, tetapi juga mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa, yang merupakan tujuan utama pengembangan buku ajar ini.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini memberikan bukti yang kuat bahwa buku ajar Keanekaragaman Jamur Makroskopis yang dikembangkan menggunakan model ADDIE dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi dan kemampuan berpikir kritis mereka. Keberhasilan pengembangan buku

ajar ini menunjukkan pentingnya perencanaan yang matang, validasi oleh ahli, dan uji coba yang melibatkan mahasiswa untuk menghasilkan produk pembelajaran yang efektif dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran saat ini.

## SIMPULAN

Buku ajar *Keanekaragaman Jamur Makroskopis* yang dikembangkan dengan menggunakan model *ADDIE* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Negeri Medan. Validasi oleh ahli materi, desain pembelajaran, dan desain *layout* menunjukkan bahwa buku ajar ini layak digunakan dalam proses pembelajaran. Respon positif dari dosen dan mahasiswa mengindikasikan adanya peningkatan pemahaman materi serta motivasi belajar. Uji coba di kelas eksperimen juga menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar setelah penggunaan buku ajar.

Dengan demikian, buku ajar ini dapat digunakan sebagai alat bantu yang efektif dalam pembelajaran materi keanekaragaman jamur makroskopis serta dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa.

## DAFTAR PUSTAKA

Adisendjaja, Y. H., & Romlah, O. (2007). Analisis buku ajar sains berdasarkan literasi ilmiah sebagai dasar untuk memilih buku ajar sains (biologi). *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi*.

Amin, A. M. (2022). Profil *critical thinking skills* mahasiswa calon guru biologi Ternate pada pembelajaran biologi. *Binomial*, *5*(2), 95-104. https://doi.org/10.46918/bn.v5i2.1393

Andaresta, N., & Rachmadiarti, F. (2021). Pengembangan e-book berbasis STEM pada materi ekosistem untuk melatihkan kemampuan literasi sains siswa. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, *10*(3), 635–646. https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n3.p635-646

Aqil, D. I. (2017). Literasi sains sebagai konsep pembelajaran buku ajar biologi di sekolah. *Wacana Didaktika*, *5*(2), 84–91. https://doi.org/10.31102/wacanadidaktika.v5i02.59

Ardiansyah, R. (2014). Pengembangan bahan ajar anatomi tumbuhan untuk menunjang literasi kuantitatif mahasiswa biologi. *Thesis.* Universitas Pendidikan Indonesia.

Astuti, O. W., & Putri, D. H. (2017). Pengembangan instrumen asesmen berbasis literasi sains pada mata pelajaran IPA kelas VIII semester II (*Development of the scientific literacy assessment based on science subjects class VIII semester II*). In O. W. Astuti (Ed.), *Prosiding Seminar Nasional* (Vol. 1).

Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan bahan ajar berbasis ADDIE model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, *3*(1), 1–12. https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124

Handayani, G., Adisyahputra, & Indrayanti, R. (2018). Hubungan keterampilan proses sains terintegrasi dan kemampuan membaca pemahaman terhadap literasi sains pada mahasiswa calon guru biologi. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi (BIOSFERJPB)*, *11*(1), 1–10. https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/biosfer/article/download/5375/4716/12208

Irawati, S., & Idrus, I. (2020). Penerapan model pembelajaran *inquiry* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan aktivitas belajar mahasiswa pendidikan biologi. *Diklabio: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, *4*(2), 202–208. https://doi.org/10.33369/diklabio.4.2.202-208

Kimianti, F., & Prasetyo, Z. K. (2019). Pengembangan e-modul IPA berbasis *problem based learning* untuk meningkatkan literasi sains siswa. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, *7*(2), 91–103. https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v7n2.p91--103

Laila, E., Sudarmin, S., Prasetya, A. T., & Sumarni, W. (2022). Studi literatur: Penggunaan jenis media pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan literasi kimia siswa. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, *4*(3), 4260–4269. https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2907

Mariyani, A., Nurlaily, V. A., Fauziyah, P. Y., & Maidah, M. (2024). Pengembangan bahan ajar untuk mata kuliah pengembangan IPA SD pada program studi PGSD berbasis literasi sains. *Jurnal Sinektik*, *6*(2), 145–154. https://doi.org/10.33061/js.v6i2.9151

Maulana, M. N., Hastuti, U. S., & Listyorini, D. (2023). Effect of microbiology handout on amylolytic bacteria and cellulolytic bacteria from vegetable waste soil on students' cognitive abilities. *BIO-INOVED: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, *5*(3), 309–316. https://doi.org/10.20527/bino.v5i3.16902

Mursyd, D., Suhadi, S., & Fatchur Rohman, F. R. (2023). Efektivitas buku ajar komunitas serangga berbasis *problem based learning* terhadap keterampilan literasi sains dan sikap peduli lingkungan mahasiswa. *BIODIK*, *9*(2), 174–184. https://doi.org/10.22437/biodik.v9i2.26611

Permana, F. H., & Setyawan, D. (2019). Implementasi *mind mapping* melalui *project based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar. *Jurnal Pijar MIPA*, *14*(1), 30–35. https://doi.org/10.29303/jpm.v14i1.1044

Permawati, H., Muslim, M., & Ismet. (2017). Peran strategis buku ajar dalam meningkatkan pemahaman literasi sains mahasiswa calon guru fisika. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017*.

Sari, I. K., Meilinda, M., & Anwar, Y. (2022). Profil bahan ajar biologi SMA kelas X dari perspektif literasi sains. *Jurnal Edukasi Biologi*, *8*(2), 123–132. https://doi.org/10.21831/edubio.v8i2.16935

Thahir, R., Magfirah, N., & Anisa, A. (2021). Hubungan antara *high order thinking skills* dan kemampuan literasi sains mahasiswa pendidikan biologi. *BIODIK*, *7*(3), 248–256. https://doi.org/10.22437/bio.v7i3.14386

Wibowo, A. (2019). Analisis kemampuan awal literasi sains pada mahasiswa tingkat pertama terhadap konsep biologi dasar. *Education and Human Development Journal*, *4*(1), 34–41. https://doi.org/10.33086/ehdj.v4i1.1085

Widyastuti, E. (2019). Using the ADDIE model to develop learning material for actuarial mathematics. *Journal of Physics: Conference Series*, *1188*(1), 012052. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1188/1/012052