



**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *BOOKLET* TERINTEGRASI
KEISLAMAMAN PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI MATERI
BIOTEKNOLOGI DI SMAN 1 PADANG GANTING**

SKRIPSI

Ditulis Sebagai Syarat Penyelesaian Study (S-1)

Pada Program Studi Tadris Biologi UIN Mahmud Yunus Batusangkar

OLEH:

DINDA ERIKA SAPUTRI

NIM. 2030106008

**PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLMAN NEGERI MAHMUD YUNUS BATUSANGKAR
BATUSANGKAR
2025 M/1446 H**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dinda Erika Saputri

NIM : 2030106008

Program Studi : Tadris Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**Pengembangan Media Pembelajaran *Booklet* Terintegrasi Keislaman Pada Mata Pelajaran Biologi Materi Bioteknologi Di Sman 1 Padang Ganting**” adalah hasil karya sendiri bukan plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti sebagai plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Batusangkar, Februari 2025

Yang menyatakan



Dinda Erika Saputri
NIM 2030106008

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing Skripsi atas nama **Dinda Erika Saputri NIM 2030106008** dengan judul “**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BOOKLET TERINTEGRASI KEISLAMAN PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI MATERI BIOTEKNOLOGI DI SMAN 1 PADANG GANTING**” Memandang bahwa skripsi yang bersangkutan telah memenuhi persyaratan untuk dapat di lanjutkan untuk agenda skripsi setelah sidang munaqasyah.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Batusangkar, Februari 2025

Pembimbing



Prof. Dr. M. Haviz, M.Si
NIP. 19800425 200901 1 010

PENGESAHAN TIM PENGUJI

BIODATA PENULIS



Nama : Dinda Erika Saputri
NIM : 2030106008
Tempat/Tanggal Lahir : Jakarta/18 Mei 2002
Alamat : Jorong Rambatan, Nagari Rambatan, Kec. Rambatan, Kab. Tanah Datar
Email : erikaveza2@gmail.com
No HP : 081265126468
Nam Orang Tua
 Ayah : Maiveza Calces
 Ibu : Daryanti
Anak Ke/dari : 1 dari 2 Bersaudara
Riwayat Pendidikan : 1. 2008-2014: SDN 03 Rambatan
 2. 2014-2017: MTsN 6 Tanah Datar
 3. 2017-2020: MAN 2 Tanah Datar
 4. 2020-2025: UIN Mahmud Yunus Batusangkar
Pengalaman Lapangan : Pengeurus Himpuann Mahasiswa Program Studi Biologi Periode 2022

MOTTO

”Effort Will Not Betray The Results, So Try and Pray”

HALAMAN PERSEMBAHAN



Dia (Allah) menganugerahkan hikmah kepada siapa yang Dia kehendaki. Siapa yang dianugerahi hikmah, sungguh dia telah dianugerahi kebaikan yang banyak. Tidak ada yang dapat mengambil pelajaran (darinya), kecuali ululalbab.

(Q.S Al-Baqarah:269)

Alhamdulillahirabbil a'lam, puji dan syukur yang tiada hentinya kuucapkan atas segala rahmat dan karunia yang telah Allah berikan, sehingga aku sampai dititik pencapaian yang luar biasa ini. Shalawat dan salam juga kuhadiahkan kepada Baginda Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam. Karya mungil yang begitu istimewa untukku, melalui penyelesaian ini Allah telah menunjukkan berbagai pelajaran yang bisa kupetik bahwa kesabaran, kesungguhan, kerja keras serta kekuatan doa adalah kunci menuju kesuksesan. Ya Allah, semoga pencapaianku saat ini akan membuka pintu kesuksesan lainnya bagiku sehingga aku bisa membanggakan mereka yang aku sayangi dan senantiasa berguna bagi orang banyak.

Ya Rabb, tuntunlah aku untuk selalu menjadi pribadi yang baik dan senantiasa rendah hati serta bersyukur atas segala yang telah Engkau berikan Ya Allah. Ini bukanlah akhir dari keberhasilanku, tapi awal dari perjuanganku hidupku untuk bisa menjadi seseorang yang lebih baik lagi dimasa yang akan datang.

Ya Allah, hanya kepadamulah hamba berharap, mudahkanlah bagiku segala urusanku dan cita-citaku. Seiring rasa syukur dan kerendahan hati hamba mengharapkan keridhoan-Mu ya Allah. Kupersembahkan karya kecil nan sederhana ini untuk hamba-hamba-Mu yang luar biasa yang tidak pernah meninggalkan.

My beloved family

Ucapan terimakasih yang begitu luar biasa kepada cinta pertama dan panutanku, ayahanda Maiveza Calces dan pintu surgaku ibunda Daryanti yang senantiasa memberikan dukungan baik moral maupun aterial, serta selalu memberikan doa setiap hari untuk saya sampai pada hari ini saya dapat meyelesaikan tugas akhir skripsi, kasih sayang yang tidak dapat terbalaskan semoga Allah SWT selalu memberikan

Kesehatan kepada beliau. Semoga pencapaian kuliah yang diraih ini bisa menjadikanku anak yang senantiasa berguna dan selalu membanggakan serta membahagiakanmu.

My beloved brother Luthfi Veza Vahrian yang selalu ada didalam senang maupun susah, terimakasih atas dukungan serta doa dan kasih sayang yang luar biasa. Semoga kita bahagia selalu ya, semoga kakak selalu menjadi kakak yang terbaik buat kamu dan semoga usaha dan harapan keluarga kita dapat segera terwujud.

Untuk seluruh keluarga besarku teri kasih banyak atas doa dan dukungannya selama ini sehingga aku bisa sampai ketitik sekarang ini. Hou van jullie allemaal

Teruntuk Dosen Pembimbing Skripsi

Bapak Prof.Dr. M Haviz, M.Si terimakasih banyak bapak untuk segala bimbingan, arahan, saran-saran dan motivasi dari bapak selama ini sehingga Ananda bisa sampai ditahap penyelesaian penulisan skripsi, terimakasih banyak untuk segala waktu dan tenaga yang bapak berikan dalam membimbing skripsi Ananda sehingga menjadi karya yang Istimewa. Sekali lagi terimakasih untuk semua ilmu dan pengalaman berharga yang telah bapak berikan dan maaf untuk semua kesalahan Ananda jika selama penulisan skripsi ini membuat bapak marah, kesal dan kecewa.

Teruntuk Dosen-Dosen Tadris Biologi

Kepada ibu Diyyan Marneli, M.Pd, ibu Dr. Rini Kurnia Fitri, M.Si, ibu Dr. Rina Delfita, M.Si, ibu Najmiatul Fajar, M.Pd, ibu Roza Helmita, M.Si, ibu Rescha, M.Pd, ibu Liza Meini Fitri, M.Si, ibu Dra. Des M, M.S, ibu Ervina, M.Pd, Pak Dr. M. Haviz, M.Si, Pak Aidhya Irhash Putra, S.Si.,M.P, Pak Rizki, S.Si.,M.P terima kasih atas segala bimbingan serta ilmu yang ibu bapak berikan selama Ananda berkuliah di UIN Mahmud Yunus Batusangkar, semoga segala bentuk kebaikan ibu bapak bisa menjadi pahala yang berlipat oleh Allah SWT.

Squad TBIO-A

Salut les gars, Merci pour le meilleur soutien de vous tous.
Merci pour les plus beaux semestres et tous les meilleurs souvenirs.
Merci de m'avoir appris le sens de l'amitié, convivialité et solidarité.
succès toujours à nous tous et ne m'oublie jamais. je t'aime tellement
<3.

BIOTECHVATION'20

Hallo...Biotechvation'20 hartelijk dank voor de steun van jullie allemaal
voor mij, bedankt dat je al die tijd mijn procesvriend bent. Verbreek
de vriendschapsbanden niet, ik zie jullie op de voorgrond Succes
allemaal en wees altijd gelukkig, mijn vrienden.

KELUARGA BESAR TADRIS BIOLOGI

Thank you for All Teruntuk semua keluarga Besar Tadris Biologi terima
kasih sudah ikut serta hadir dan mewarnai masa perkuliahan di UIN
Mahmud Yunus Batusangkar, semangat terus untuk menggapai mimpi
masing-masing ya. THANKS FOR YOU ALL, GOOD LUCK

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Allhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur peneliti ucapkan kepada Allah SWT, berkat rahmat dan hidayahNya maka penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *BOOKLET* TERINTEGRASI KEISLAMAN PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI MATERI BIOTEKNOLOGI DI SMAN 1 PADANG GANTING”**. Shalawat beriringan salam senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW dan keluarganya yang menjadi uswatun hasanah bagi umat manusia.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademik guna menyelesaikan pendidikan di program studi Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Mahmud Yunus Batusangkar serta persiapan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Jurusan Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) UIN Mahmud Yunus Batusangkar.

Dalam penulisan skripsi ini penulis tidak lepas dari bimbingan dan bantuan berbagai pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Dengan kerendahan hati penulis sampaikan salam hormat dan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Delmus Puneri Salim, S.Ag, MA., M.Res., Ph.D selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Mahmud Yunus Batusangkar
2. Bapak Dr. H. Ridwal Trisoni, S.Ag, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) Universitas Islam Negeri (UIN) Mahmud Yunus Batusangkar
3. Ibu Diyyan Marneli, M.Pd selaku ketua Program Studi Tadris Biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Mahmud Yunus Batusangkar.
4. Bapak Prof. Dr. M. Haviz, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dalam memberikan bimbingan, arahan dan masukan sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Prof. Dr. M. Haviz, M.Si selaku dosen penasehat Akademik

6. Bapak Adam Mudinillah, Ibu Syifa Afifah Rahman, S.Si, dan Ibu Oktora Yesi, S.Si selaku Validator dalam penelitian penulis yang telah meluangkan waktu dan memberikan pendapatnya terkait instrumen dan produk yang peneliti kembangkan
7. Drs. Syofyan selaku Kepala Sekolah SMAN 1 Padang Ganting yang telah mengizinkan peneliti untuk melaksanakan penelitian di SMAN 2 Padang Ganting
8. Bapak/Ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Program Studi Tadris Biologi UIN Mahmud Yunus Batusangkar
9. Keluarga besar SMAN 1 Padang Ganting khususnya peserta didik kelas X Biologi SMAN 1 Padang Ganting yang telah banyak membantu peneliti selama melakukan penelitian.
10. Orang tua penulis Bapak (Maiveza Calces), Ibu (Daryanti) dan seluruh keluarga besar yang telah memberi dukungan baik moril maupun materil.
11. Teman-teman Tadris Biologi angkatan 20 serta keluarga Program Studi Tadris Biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Mahmud Yunus Batusangkar
12. Serta semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa peneliti tuliskan satu persatu.

Semoga ketulusan dan kebaikan semuanya dibalas dengan pahala yang berlimpah oleh Allah SWT. Aamiin yarabbal a'lamin.

Batusangkar, Februari 2025

Penulis



Dinda Erika Saputri

NIM. 2030106008

ABSTRAK

Dinda Erika Saputri, NIM 2030106008 (2025). Judul Skripsi: “Pengembangan Media Pembelajaran *Booklet* Terintegrasi Keislaman Pada Mata Pelajaran Biologi Materi Bioteknologi Di Sman 1 Padang Ganting”. Program Studi Tadris Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK), Universitas Islam Negeri (UIN) Mahmud Yunus Batusangkar.

Penelitian ini di latar belakang belum maksimalnya penggunaan sarana dan fasilitas yang dapat menunjang proses pembelajaran kondisi ini membuat siswa tidak termotivasi mengikuti pembelajaran. Media yang digunakan guru masih berupa media cetak seperti buku pelajaran, LKPD dan Power Point (PPT). Pada umumnya guru hanya menyampaikan materi pembelajaran dan mengevaluasinya tanpa menggunakan media yang kreatif, sehingga pembelajaran masih monoton dan media yang ditampilkan guru tidak didesain menarik dengan menggunakan teknologi (seperti aplikasi yang sedang berkembang saat ini), yang berujung pada kurangnya fokus siswa dalam menerima materi yang disampaikan guru dan hal ini ditunjukkan dengan kurangnya reaksi siswa terhadap apa yang ditanyakan oleh guru setelah materi disampaikan. Serta media yang digunakan belum membuat peserta didik dapat belajar secara mandiri. Penting untuk mengembangkan media pembelajaran yang mampu melibatkan semua peserta didik, sehingga pembelajaran tidak hanya dikuasai oleh sebagian peserta didik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan media pembelajaran booklet yang terintegrasi dengan ayat Al-Qur’an dalam materi Biologi, khususnya pada topik Bioteknologi Kelas X SMAN 1 Padang Ganting yang valid dan praktis. Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan atau Research and Development (R&D) dengan model pengembangan 4D yang terdiri dari beberapa tahapan (Define, design, develop, disseminate). Namun pada penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap develop. Instrument yang di gunakan pada penelitian ini 3 yaitu instrument validitas, praktikalitas guru dan praktikalitas siswa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dihasilkan sangat valid dengan skor validasi sebesar 88% serta sangat praktis dengan skor persentase dari peserta didik sebesar 85% dan guru sebesar 91%. Berdasarkan angket respon dari peserta didik dan guru, media pembelajaran ini termasuk dalam kategori sangat praktis dan siap digunakan dalam proses pembelajaran.

Kata kunci: Media Pembelajaran, Booklet, Bioteknologi, Ayat Al-Qur’an

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	1
ABSTRAK.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah Penelitian	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan.....	5
E. Pentingnya Pengembangan.....	6
F. Definisi Operasional.....	6
BAB II KAJIAN TEORI.....	8
A. Landasan Teori.....	8
B. Penelitian Relevan.....	46
BAB III METODE PENELITIAN.....	50
A. Jenis Penelitian.....	50
B. Model Pengembangan	50
C. Prosedur Pengembangan	50
D. Uji Produk.....	58
E. Subjek Uji Coba.....	58
F. Jenis data.....	58
G. Instrumen Penelitian.....	59
H. Teknik Analisis Data.....	66
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	68
A. Hasil Pengembangan	68
B. Pembahasan.....	87
BAB V PENUTUP	98
A. Kesimpulan	98

B. Saran	98
C. Implikasi	98
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kisi-kisi validasi Booklet Biologi	56
Tabel 3. 2 Kisi-kisi Lembar praktikalitas Booklet Biologi.....	57
Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Lembar validasi untuk lembar validasi Booklet Pembelajaran Biologi.....	59
Tabel 3. 4 Kisi-kisi lembar validasi Booklet Biologi Terintegrasi Islam Sains	60
Tabel 3. 5 Kisi-Kisi Lembar validasi untuk lembar Praktikalitas Booklet Pembelajaran Biologi Oleh Guru dan Peserta Didik	62
Tabel 3. 6 Kisi-Kisi Lembar Praktikalitas Booklet Praktikum Biologi Oleh Guru.....	62
Tabel 3. 7 Kisi-Kisi Lembar Praktikalitas Oleh Peserta Didik	64
Tabel 3. 8 Kategori Validitas Booklet.....	67
Tabel 3. 9 Kategori Praktikalitas Booklet	67
Tabel 4. 1 Literatur media pembelajaran biologi terintegrasi keislaman	72
Tabel 4. 2 Saran-saran validator.....	81
Tabel 4. 3 Hasil analisis lembar validasi untuk lembar validasi booklet	81
Tabel 4. 4 Hasil analisis lembar validasi booklet	82
Tabel 4. 5 Hasil analisis lembar validasi untuk lembar praktikalitas guru.....	83
Tabel 4. 6 Hasil analisis lembar validasi untuk lembar praktikalitas peserta didik.....	84
Tabel 4. 7 Hasil analisis lembar praktikalitas booklet biologi terintegrasi Keislaman pada materi bioteknologi oleh guru.....	85
Tabel 4. 8 Hasil analisis lembar praktikalitas booklet biologi terintegrasi Keislaman pada materi bioteknologi oleh peserta didik.....	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Youghurt	24
Gambar 2. 2 Keju	25
Gambar 2. 3 Roti.....	26
Gambar 2. 4 Kecap	26
Gambar 2. 5 Tempe.....	27
Gambar 2. 6 Cuka	27
Gambar 2. 7 Kultur Jaringan	29
Gambar 2. 8 Hidroponik	30
Gambar 2. 9 Tanaman Transgenik	32
Gambar 2. 10 Hewan Trangenik	33
Gambar 2. 11 Kloning.....	35
Gambar 2. 12 Buku Teks	70
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian.....	51
Gambar 3. 2 Langkah-Langkah Merancang Prototype Booklet Biologi.....	54
Gambar 4. 1 Merancang cover booklet menggunakan aplikasi canva.....	74
Gambar 4. 2 Mengemas dan menyusun materi pada booklet	75
Gambar 4. 3 Cover booklet yang sudah dirancang.....	75
Gambar 4. 4 Tampilan kata pengantar pada booklet	76
Gambar 4. 5 Tampilan bagian pendahuluan	77
Gambar 4. 6 Tampilan petunjuk penggunaan booklet.....	78
Gambar 4. 7 Tampilan kegiatan pembelajaran pada booklet.....	79
Gambar 4. 8 Tampilan soal evaluasi pada booklet.....	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Alur Tujuan Pembelajaran	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2 Modul Ajar Bioteknologi	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3 Media Pembelajaran Booklet	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4 Lembar validasi untuk validasi media.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 5 Lembar Validasi Media Booklet	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 6 Lembar validasi untuk lembar praktikalitas guru	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 7 Lembar Praktikalitas Guru	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 8 Lembar validasi untuk lembar praktikalitas siswa	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 9 Lembar Praktikalitas Siswa.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 10 Bukti hasil validasi oleh 3 Validator	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 11 Analisis Lembar Validasi Untuk Lembar Validasi Media	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 12 Analisis Validasi Media	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 13 Analisis Lembar Validasi untuk Lembar Praktikalitas Peserta Didik.	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 14 analisis lembar validasi untuk lembar praktikalitas guru..	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 15 Bukti Lembar Praktikalitas Peserta Didik ...	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 16 Analisis Hasil Praktikalitas Peserta Didik...	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 17 Bukti Praktikalitas Guru	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 18 Analisis Hasil Praktikalitas Guru	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 19 Surat-Surat Berkaitan.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 20 Dokumentasi Kegiatan.....	Error! Bookmark not defined.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan berperan sebagai sarana untuk memajukan suatu negara, dengan tujuan utamanya menciptakan individu yang berkembang secara optimal untuk meningkatkan mutu pendidikan demi bersaing di tingkat nasional dan internasional dalam era globalisasi. Pendidikan yang efektif harus mampu meningkatkan pengetahuan dan teknologi serta membentuk karakter yang kuat dan berani memperjuangkan kebenaran demi kepentingan masyarakat. Untuk memenuhi tuntutan zaman modern, peserta didik perlu memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, berkolaborasi, dan berkomunikasi, yang dapat diperoleh melalui pendidikan formal seperti sekolah atau madrasah. (Oktaria, 2016: 1)

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 mengatur beberapa jenjang pendidikan formal, termasuk pendidikan menengah yang meliputi Sekolah Menengah Atas (SMA), Madrasah Aliyah (MA), dan institusi pendidikan setara lainnya. Perbedaan utama antara Madrasah Aliyah (MA) dan SMA atau sekolah negeri sebanding adalah penekanan Madrasah Aliyah (MA) pada nilai-nilai agama Islam dalam proses pembelajaran, meskipun keduanya memberikan kurikulum yang setara. Biologi tetap menjadi salah satu mata pelajaran wajib yang diajarkan di Madrasah Aliyah (MA).

Dalam bidang pendidikan, sumber belajar adalah pokok kebutuhan. Semua informasi yang tersedia, seperti teks informasi, orang, bahan, alat, teknik, dan file audio, dapat digunakan siswa sebagai sumber belajar untuk meningkatkan prestasi akademiknya (Supradi, 2015: 128). Buku teks biasanya digunakan sebagai sumber utama pengajaran di ruang kelas. Menurut Suryaman, buku adalah kumpulan informasi yang disusun secara sistematis, metodis, dan obyektif dengan menggunakan struktur dan pengorganisasian yang disesuaikan dengan kebutuhan atau karakteristik khusus dari masing-masing studi kasus. Ketika siswa membuka buku

sumber belajar, yang mereka temukan adalah halaman yang berukuran kecil dan kadang digambarkan dengan bagan atau diagram. Semuanya ditata sedemikian rupa sehingga memaksimalkan ruang yang tersedia. Menggunakan sumber belajar hendaknya efektif. (Nurani et al., 2022: 31)

Salah satu tantangan dalam dunia pendidikan adalah lemahnya proses pembelajaran (Sri Dewi, 2015: 726). Pada dasarnya, proses pembelajaran dirancang untuk membantu peserta didik belajar dengan efektif. Pembelajaran yang menarik berkaitan erat dengan penggunaan bahan ajar, namun tidak cukup hanya dengan bahan ajar instan atau yang siap pakai. Guru perlu merancang bahan ajar yang inovatif, bervariasi, menarik, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. (Alif Via Agustien, 2014: 5).

Integrasi berasal dari kata bahasa Inggris "integration" yang berarti kesempurnaan atau keseluruhan. Integrasi ilmu diartikan sebagai proses penyatuan atau penyempurnaan ilmu-ilmu yang sebelumnya dianggap terpisah, sehingga menghasilkan pola pemahaman yang integratif mengenai konsep ilmu pengetahuan. Integrasi ini melibatkan menjadikan Al-Quran dan Sunnah sebagai teori utama dalam pengetahuan, sehingga ayat-ayat qauliyah dan kauniyah dapat digunakan.

Integrasi ayat Al-Qur'an adalah menghubungkan suatu ilmu dengan Al-Qur'an, sehingga banyak nilai yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari karena Al-Qur'an merupakan pedoman bagi umat Islam. Al-Qur'an bukanlah kitab ilmu pengetahuan, namun banyak ilmu pengetahuan yang bersumber dari Al-Qur'an. Banyak fenomena yang telah dijelaskan di dalam Al-Qur'an namun belum diungkap secara maksimal. (Zulfa, 2022: 145)

Integrasi ayat Al-Qur'an merupakan proses penyesuaian diantara unsur-unsur yang berbeda yang terdapat dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan dengan agama, yang menjadi pondasi agama Islam adalah Al-Qur'an dan Hadist. Integrasi biasanya dilakukan terhadap dua hal atau lebih, yang masing-masing dapat saling mengisi. Integrasi merupakan

keterpaduan antara sains dan agama, memberikan ruh dan nilai-nilai religius terhadap ilmu, dan pemahaman bahwa ilmu itu dari Tuhan (Zulfa, 2022: 146)

Banyak Upaya telah dilakukan oleh para cendekiawan muslim seperti Syekh Muhammad Naquibal-Attas, Fazlur Rahman, Seyyed Hossein Nasr, Ziauddin Sardar, dan Ismail Raji' al-Faruqi untuk mengintegrasikan Islam dengan ilmu pengetahuan. Persoalan ini masih terus dibahas oleh para cendekiawan, seperti Saefudin (Desekulerisasi Ilmu Pengetahuan), Kuntowijoyo (Paradigma Islam sebagai Ilmu), M. Amin Abdullah (jaring Laba-Laba keilmuan), Imam Suprayogo (pohon ilmu), dan Azyumiardi (Dan & Dalam, 2023: 375)

Dalam hubungan antara Al-Qur'an dan sains, sering dikatakan bahwa sains, seperti halnya biologi, adalah tanda sebenarnya dari ayat-ayat Al-Qur'an. Klaim ini sebenarnya cukup berbahaya, karena jika tidak dibuktikan dengan penelitian biologis atau ilmiah, orang bisa saja mengabaikannya dan menganggap Al-Quran palsu. Padahal, hal tersebut sangat jauh dari apa yang tercantum dalam Al-Quran. Oleh karena itu, pernyataan bahwa ilmu pengetahuan adalah dalil Al-Quran harus dikoreksi dengan pernyataan bahwa ilmu pengetahuan adalah penafsiran Al-Quran. Jadi tugasnya hanya menafsirkan apa yang tertulis dalam Al-Quran. Ketika sains (biologi) dan Islam (Quran) digabungkan, Al-Quran menjadi sumber inspirasi. Al-Qur'an hendaknya dibaca pada awal pembelajaran dan tidak boleh ditempatkan sebagai pusat kajian agama, sehingga tercapai keterpaduan dalam agama dalam mencari atau berusaha menemukan ayat-ayat Al-Qur'an tertentu. instruksi. Oleh karena itu, penulis ingin melakukan tinjauan pustaka mengenai integrasi Islam dan sains serta penerapannya dalam penelitian biologi (Dan & Dalam, 2023:375)

Paradigma integrasi ilmu telah memberikan kontribusi besar dalam dunia pendidikan. Struktur ilmu tidak lagi dipandang terpisah antara ilmu agama dan ilmu umum, yang sering disebut dengan dikotomi ilmu. Sebaliknya, ilmu telah mengalami integrasi dan interkoneksi berbagai

disiplin. Paradigma integrasi antara sains dan agama telah menjadi subjek kajian oleh banyak ahli melalui buku, artikel, dan seminar. Hal ini sejalan dengan berbagai ayat qauliyah yang menceritakan proses penciptaan alam semesta, manusia, dan makhluk hidup lainnya, sehingga kajian dalam pembelajaran biologi memiliki keterkaitan dengan studi ilmu keislaman (Jamaludin, 2019: 45)

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara SMAN 1 Padang Ganting sudah menggunakan kurikulum merdeka belajar pada saat pembelajaran tetapi belum mengintegrasikannya dengan ayat-ayat Alquran. Pendidik SMAN 1 Padang Ganting sudah menggunakan bahan ajar berupa buku cetak dan LKPD. Bahan ajar sekarang digunakan tanpa mencantumkan ayat-ayat Al-Qur'an. Terlebih lagi dalam proses belajar mengajar siswa belum sepenuhnya termotivasi dan hasil belajarnya belum mencapai potensinya, hal ini terlihat dari hasil evaluasi harian setiap mata pelajaran.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada siswa, diketahui bahwa permasalahan yang dihadapi peserta didik berdampak pada pemahaman materi biologi yang masih tergolong rendah. Peserta didik sulit menguasai materi yang diajarkan. Hasil belajar di sekolah tersebut juga masih tergolong rendah. Model pembelajaran yang digunakan di kelas yaitu *Project Based Learning* (PBL), dalam menggunakan model ini juga terdapat beberapa kendala yaitu seperti ketika siswa disuruh untuk mencari masalah yang terdapat dalam materi yang diberikan oleh guru siswa kesulitan dalam mencari masalah tersebut begitu juga sebaliknya disaat siswa diberikan sebuah permasalahan siswa sulit untuk memecahkan masalah tersebut sehingga menyebabkan hasil belajar siswa masih tergolong rendah. Selain itu jadwal pembelajaran biologi yang dilaksanakan di akhir jam pembelajaran membuat peserta didik menjadi malas, mengantuk dan bosan serta siswa merasa bahwa buku biologi yang digunakan sangat tebal dan berat untuk di bawa ke sekolah pada setiap pembelajaran.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, penulis menemukan bahwa pembelajaran biologi pendidik sudah menggunakan bahan ajar berupa buku ajar dan LKPD, namun hasil analisis menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan belum terintegrasi ayat Alquran.

B. Rumusan Masalah Penelitian

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Sejauh mana validitas media pembelajaran *Booklet* Terintegrasi Keislaman pada materi Bioteknologi di SMAN 1 Padang Ganting
2. Sejauh mana praktikalitas media pembelajaran *Booklet* terintegrasi Keislaman pada materi Bioteknologi di SMAN 1 Padang Ganting

C. Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah:

1. untuk menghasilkan media pembelajaran *Booklet* Terintegrasi Keislaman yang valid sesuai dengan kriteria kelayakan evaluasi dan media pada materi Bioteknologi di SMAN 1 Padang Ganting
2. Untuk menghasilkan media pembelajaran *Booklet* Terintegrasi Keislaman yang praktis melalui uji coba praktis pada materi Bioteknologi di SMAN 1 Padang Ganting

D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Spesifikasi produk dalam penelitian ini adalah:

1. *Booklet* ini berisi materi Biologi yang berdasarkan dengan ayat Al-Qur'an
2. *Booklet* Pembelajaran Biologi kelas X SMA, ini dikembangkan dapat dipakai secara individu dan kelompok yang berdasarkan dengan ayat Al-Qur'an pada materi Bioteknologi
3. Pengenalan atau identitas *booklet* dibuat secara detail berdasarkan kurikulum yang berlaku saat *booklet* ini dibuat (kurikulum merdeka)
4. *Booklet* pembelajaran biologi kelas X SMA, ini berisikan cover, kata pengantar, petunjuk penggunaan *booklet*, pendahuluan, daftar isi,

kegiatan pembelajaran berisi materi pembelajaran, lembar kerja peserta didik, dan evaluasi.

5. *Booklet* pembelajaran dikembangkan materi berdasarkan turunan dari CP fase E pada kurikulum merdeka
6. Bagian isi materi dimuat materi tentang Bioteknologi dan pada materi juga berdasarkan ayat Al-Qur'an yang relevan dengan materi
7. Penyajian materi dilengkapi dengan gambar tentang materi.
8. *Booklet* pembelajaran berukuran 14,8x21 cm.

E. Pentingnya Pengembangan

Media pembelajaran *Booklet* terintegrasi keislaman pada materi Bioteknologi penting dikembangkan karena:

1. Media pembelajaran *booklet* ini dapat menambah pengetahuan peserta didik tentang hubungan biologi dengan nilai-nilai keislaman dan melalui media pembelajaran *booklet* ini peserta didik dapat mempelajari lebih jauh materi biologi yang lebih kontekstual sehingga dapat mencapai pembelajaran yang maksimal.
2. Sebagai bahan rujukan bagi penulis yang berminat dalam melanjutkan penelitian ini.

F. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahpahaman, peneliti akan menjelaskan beberapa istilah penting yang digunakan dalam proposal ini, yaitu:

1. Pengembangan

Pengembangan adalah suatu upaya penelitian yang bertujuan untuk menciptakan sebuah produk dan mengevaluasi validitas, praktikabilitas dan efektivitas produk tersebut. Dalam konteks ini, pengembangan yang dimaksud ialah pembuatan Media Pembelajaran *Booklet* Terintegrasi Keislaman Pada Materi Bioteknologi Untuk Kelas X di SMAN 1 Padang Ganting.

2. Media pembelajaran

Media pembelajaran adalah alat yang digunakan untuk menyampaikan informasi atau pesan dari suatu sumber yang direncanakan secara tepat, agar proses belajar mengajar dapat berjalan dengan sangat efektif dan efisien. Media pembelajaran yang dimaksud dalam penelitian ini ialah media yang digunakan untuk membantu peserta didik dalam memahami materi biologi yang terintegrasi keislaman.

3. Booklet

Booklet merupakan alat peraga yang digunakan sebagai media pembelajaran sederhana yang dilengkapi dengan warna dan ilustrasi yang ditampilkan dengan menarik minat peserta didik yang berfungsi menyampaikan pesan atau informasi yang dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Landasan Teori

1. Pengembangan

Menurut KBBI, pengembangan ialah suatu tindakan atau proses untuk membuat sesuatu menjadi lebih baik atau berkembang. Sedangkan menurut Kamus Umum Bahasa Indonesia karya WJS Poerwadarminta, pengembangan didefinisikan sebagai upaya untuk membuat sesuatu bertambah baik atau sempurna, seperti dalam hal pemikiran, pengetahuan, dan sebagainya. Dengan demikian, pengembangan diartikan sebagai proses untuk meningkatkan dan memvalidasi suatu produk, baik itu melalui proses, hasil, maupun desainnya.

Pengembangan merupakan upaya meningkatkan kemampuan teknis, teoritis, konseptual, dan moral melalui pendidikan dan pelatihan sesuai kebutuhan. Ini adalah proses merancang pembelajaran secara terstruktur dan sistematis untuk mengidentifikasi segala sesuatu yang akan dilakukan selama kegiatan pembelajaran, dengan mempertimbangkan potensi dan kemampuan yang dimiliki siswa. (Dedi Nur Sidk, 2021: 3)

Pengembangan, menurut Iskandar Wiryokusumo (Dedi Nur Sidk, 2021: 3), adalah usaha pendidikan formal dan non-formal yang dilakukan secara sadar, terencana, terarah, teratur, dan bertanggung jawab. Tujuannya adalah untuk memperkenalkan, menanamkan, membimbing, dan mengembangkan aspek kepribadian yang seimbang, utuh, dan selaras, serta meningkatkan pengetahuan dan keterampilan yang sesuai dengan bakat, keinginan, dan kemampuan setiap orang. Diharapkan ini akan memberikan bekal bagi individu untuk meningkatkan dan mengembangkan diri secara mandiri dengan

tujuan mencapai martabat, kualitas, dan kemampuan manusiawi yang optimal, serta kemandirian pribadi.

Menurut Gagne dan Brings (Dedi Nur Sidk, 2021: 3), pengembangan adalah sistem pembelajaran yang dirancang untuk membantu siswa dalam belajar. Sistem ini terdiri dari rangkaian peristiwa yang dirancang untuk mempengaruhi dan mendukung proses belajar, baik di dalam maupun di luar. Secara esensial, pengembangan mencakup semua upaya yang dilakukan dengan sengaja untuk membuat lingkungan yang mendukung untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Gustafson dalam (Syamsudin, 2021:249) mengatakan bahwa pengembangan terdiri dari lima kategori tindakan: pertama, menilai kondisi dan kebutuhan pembelajaran saat ini; kedua, membuat spesifikasi lingkungan belajar yang efektif dan efisien; ketiga, membuat elemen yang sesuai dengan siswa dan pengelolaan materi; dan keempat, menerapkan hasil pengembangan. Penjelasan ini dapat disimpulkan bahwa pengembangan adalah ide tentang melakukan hal-hal dengan cara yang direncanakan dan sistematis untuk mencapai hasil yang optimal.

Disimpulkan bahwa penelitian pengembangan adalah kumpulan tindakan yang bertujuan untuk merancang, membuat, atau memperbaiki produk sesuai dengan standar dan kriteria yang telah ditetapkan. Tujuan utama penelitian pengembangan adalah menghasilkan produk melalui proses pengembangan yang melibatkan penyesuaian terhadap perubahan yang disebabkan oleh produk tersebut dalam jangka waktu tertentu.

2. Media Pembelajaran

a. Pengertian media pembelajaran

Media, yang berasal dari bahasa Latin "medius", adalah bentuk jamak dari kata "medium" yang mengacu pada perantara

atau pengantar. Menurut Arief S. Sadiman (2012: 6), media berperan sebagai perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Djamarah dan Aswan, 1993 dalam (Gustaning, 2014: 9) menjelaskan bahwa media merupakan sarana untuk menyampaikan informasi kepada pelajar atau sebagai saluran untuk menyampaikan pesan. Sementara menurut Arsyad, 2009 dalam (Gustaning, 2014: 9), kata "media" juga berasal dari bahasa Latin yang berarti "medius", "tengah", "perantara", atau pengantar.

Media pembelajaran adalah suatu alat yang digunakan pada proses pembelajaran untuk menyampaikan pesan kepada pembaca. Dalam pemilihan media hendaknya yang efisien dan efektif. Menurut Nugroho, media yang efektif ialah media yang mampu untuk mengkomunikasikan sesuatu yang ingin disampaikan. (Puspita et al., 2017: 65)

Media pembelajaran merupakan faktor penting dalam proses pembelajaran, yang dapat memberikan dampak positif. Pentingnya media pembelajaran yang edukatif dan menarik terlihat dalam kemampuannya untuk menciptakan suasana pembelajaran yang berbeda, meningkatkan keaktifan peserta didik, serta memotivasi mereka. Media pembelajaran juga memengaruhi aspek psikologis siswa, seperti perasaan, sikap, dan karakter. Selain menarik, media yang dirancang juga harus relevan dengan materi yang diajarkan, karena media berperan sebagai alat untuk menyampaikan materi dari guru kepada peserta didik. Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran harus mempertimbangkan karakteristik peserta didik. Terutama dalam konteks pembelajaran daring, di mana media pembelajaran menjadi sangat penting, karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara mandiri tanpa terbatas oleh ruang dan waktu. (Apriyeni et al., 2021: 8)

Para ahli mengemukakan pandangan mereka mengenai media pembelajaran sebagai berikut.

- 1) Azikiwe (2007: 46) menyatakan bahwa media pembelajaran melibatkan penggunaan semua indera peserta didik, seperti penglihatan, pendengaran, peraba, penciuman, dan pengecap, dalam penyampaian materi pembelajaran.
- 2) Latuheru (1988: 14) menjelaskan bahwa media adalah bahan, alat, atau teknik yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar untuk memastikan interaksi komunikasi edukatif antara guru dan peserta didik berlangsung secara efektif.
- 3) Sudjana (2001: 1) menganggap media pembelajaran sebagai alat bantu mengajar yang disusun oleh guru dalam konteks metodologi pembelajaran.
- 4) Muhammad Fadlillah (2014: 206), media pembelajaran adalah sarana sumber belajar yang digunakan dalam menyampaikan pesan guna mendukung proses belajar peserta didik dan menghasilkan perubahan perilaku.

Kesimpulan dari pandangan para ahli tersebut adalah bahwa media pembelajaran merupakan beragam alat bantu yang dimanfaatkan dalam pembelajaran, dengan tujuan mengaktifkan semua indera peserta didik untuk mendukung proses pembelajaran dan mencapai perubahan perilaku pada siswa. (Hanafi et al., 2022: 800)

b. Fungsi media pembelajaran

Dalam proses pembelajaran, penggunaan media pembelajaran sangat penting karena memungkinkan guru untuk menyampaikan pelajaran kepada peserta didik dengan cara yang lebih bermakna. Guru dapat menggunakan media untuk membantu peserta didik memahami materi secara khusus, bukan hanya ceramah lisan. Menurut Wina Sanjaya (Ibrahim et al., 2023:

176),ada beberapa tujuan penggunaan media pembelajaran, antara lain:

1) Fungsi komunikatif

Media pembelajaran membantu pengajar dan siswa berkomunikasi dengan lebih mudah, menghindari masalah dalam menyampaikan pesan verbal, dan mencegah salah tafsir.

2) Fungsi motifasi

Media pembelajaran dapat menginspirasi peserta didik dalam proses belajar. Media pembelajaran yang dirancang dengan baik tidak hanya memperhatikan aspek artistik semata, tetapi juga membantu peserta didik memahami materi pelajaran, meningkatkan motivasi peserta didik untuk belajar.

3) Fungsi kebermaknaan

Penggunaan media pembelajaran memiliki signifikansi yang lebih dalam, di mana proses pembelajaran tidak sekadar menambahkan informasi, tetapi juga mengembangkan kemampuan siswa dalam menganalisis dan menciptakan.

4) Fungsi penyamaan persepsi

Media pembelajaran memiliki keunggulan dalam menyeimbangkan pemahaman setiap peserta didik, sehingga menciptakan pemahaman yang seragam terhadap informasi yang disampaikan.

5) Fungsi individualitas

Media pembelajaran dapat memenuhi kebutuhan individu dengan minat dan gaya belajar yang beragam, mengingat latar belakang siswa yang beragam, termasuk pengalaman, gaya belajar, dan kemampuan yang berbeda-beda

Dari rangkuman tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran memiliki beberapa peran penting, yakni:

- 1) Merekam obyek atau peristiwa tertentu menggunakan foto, film, atau rekaman audio/video.

- 2) Mengubah materi pelajaran yang abstrak menjadi lebih konkret melalui media, sehingga lebih mudah dipahami.
- 3) Meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa dengan memperhatikan materi pembelajaran.

Dengan demikian, media pembelajaran berperan sebagai salah satu sumber belajar yang membantu siswa memahami pesan dan informasi yang disampaikan oleh guru, serta meningkatkan kualitas pembelajaran dan pembentukan pengetahuan bagi siswa.

c. Manfaat media pembelajaran

Dengan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi saat ini, guru harus mengikuti perkembangan ini saat mengajar. Siswa harus mudah menerima pelajaran jika mereka menggunakan media pembelajaran yang menarik, menghibur, dan sesuai dengan kebutuhan belajar mereka. Menurut Nasution (2013: 2), keuntungan menggunakan media pembelajaran sebagai alat bantu pembelajaran adalah sebagai berikut:

- 1) Membuat pengajaran lebih menarik bagi siswa, yang dapat meningkatkan motivasi belajar mereka.
- 2) Memperjelas makna bahan pelajaran, memudahkan pemahaman siswa, dan memungkinkan mereka mencapai tujuan pembelajaran dengan baik.
- 3) Menggunakan berbagai metode pembelajaran yang bervariasi, bukan hanya mengandalkan komunikasi verbal melalui ceramah, sehingga siswa tidak merasa bosan dan guru tidak kelelahan.
- 4) Mendorong siswa untuk aktif dalam kegiatan belajar, karena mereka tidak hanya mendengarkan penjelasan dari guru, tetapi juga melakukan aktivitas lain seperti observasi, praktik, demonstrasi, dan sebagainya.

Azhar Arsyad dalam (Ibrahim et al., 2023: 178) menyimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar memiliki beberapa manfaat, yaitu:

- 1) Memperjelas penyajian pesan dan informasi, sehingga meningkatkan efisiensi dan hasil belajar.
- 2) Meningkatkan dan mengarahkan perhatian siswa, yang pada gilirannya dapat meningkatkan motivasi belajar dan interaksi langsung antara siswa dan lingkungan.
- 3) Mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu dengan menyediakan alternatif presentasi objek atau peristiwa yang sulit ditampilkan secara langsung di ruang kelas, seperti melalui foto, slide, film, atau rekaman video.
- 4) Memberikan kesamaan pengalaman kepada siswa tentang peristiwa di lingkungan mereka.

Dengan demikian, media pembelajaran memainkan peran penting dalam memfasilitasi pembelajaran dengan lebih efektif dan memperluas pengalaman belajar siswa.

Berdasarkan beberapa pendapat yang telah disampaikan, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran memiliki beberapa manfaat, antara lain:

- 1) Bagi guru, media pembelajaran bermanfaat sebagai panduan untuk mencapai tujuan pembelajaran, membantu dalam penyajian materi secara sistematis, dan meningkatkan kualitas pembelajaran dengan menyajikan materi secara menarik.
- 2) Bagi siswa, media pembelajaran memberikan manfaat dengan meningkatkan motivasi dan minat belajar, menciptakan situasi belajar yang menyenangkan, serta memungkinkan siswa untuk memahami materi pelajaran dengan lebih mudah, sehingga mereka dapat berpikir dan menganalisis materi dengan baik.

d. Macam media pembelajaran

Dalam proses pelaksanaan pengajaran , berbagai bentuk media pembelajaran dapat digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Jenis-jenis media pembelajaran tersebut dapat dibedakan menjadi beberapa kategori sebagai berikut:

- 1) Bahan publikasi: seperti koran, majalah, dan buku.
- 2) Bahan bergambar: meliputi gambar, bagan, peta, poster, foto, lukisan, grafik, dan diagram.
- 3) Bahan pameran: termasuk bulletin board, papan flanel, papan magnet, dan papan demonstrasi.
- 4) Bahan proyeksi: seperti film, film strip, slide, transparansi, dan OHP (Overhead Projector).
- 5) Bahan rekaman audio: seperti tape cassette, piringan hitam, dan kaset video.
- 6) Bahan produksi: seperti kamera, tape recorder, dan alat untuk membuat transparansi.
- 7) Bahan siaran: mencakup program radio dan televisi.
- 8) Bahan pandang dengar (audio visual): seperti TV, film suara, slide bersuara, dan video cassette.
- 9) Bahan model/benda tiruan: seperti model irisan penampang batang dan model torso tubuh manusia.

Selain itu, ada juga media lain seperti peepshow, wayang golek, boneka, dan lain-lain. Media-media tersebut hadir dalam berbagai karakteristik, mulai dari yang sederhana hingga yang kompleks, dan dari yang murah hingga yang mahal. Setiap media mempunyai kekuatan dan kelemahan masing-masing dalam hal efektivitas, produksi, dan penggunaan.

Menurut Karnaen, 1980 (Sidharta, 2015) berbagai jenis media pembelajaran termasuk bahan dan perangkat dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Media-media ini dapat

dikelompokkan dari yang paling murah hingga yang paling kompleks dan mahal, dan meliputi:

- 1) Audio tape: pita rekaman suara yang dapat diputar kembali dengan alat khusus.
- 2) Chalk Board: papan tulis tempat menulis dan menggambar.
- 3) Komputer: mesin pengolah data yang dapat melaksanakan tugas secara otomatis.
- 4) Film: seri gambar berurutan pada bahan transparan yang memberikan kesan gerak saat diputar.
- 5) Film Loop: potongan film 8 mm dalam cartridge yang dapat berputar terus menerus.
- 6) Film Strip: serangkaian gambar pada film yang diproyeksikan satu per satu.
- 7) Flip Chart: media berlembaran kertas yang dapat dibalik-balik untuk membicarakan masalah.
- 8) Graphic Materials: bahan pelajaran berisi informasi dalam bentuk gambar, seperti peta, diagram, dan poster.
- 9) Model: benda tiga dimensi yang mirip dengan aslinya, seperti globe atau maket.
- 10) Overhead Transparency: bahan transparan untuk diproyeksikan dengan overhead projector.
- 11) Printed Materials: bahan pelajaran yang dicetak, seperti buku, majalah, dan leaflet.
- 12) Slide: gambar transparan pada film atau kaca yang ditempelkan pada bingkai karton atau plastik.
- 13) Records: piringan rekaman suara.
- 14) Radio Receiver: alat untuk menangkap siaran radio.
- 15) Television receiver: alat untuk menangkap siaran televisi.
- 16) Video Tape: pita magnetik untuk merekam gambar dan suara.
- 17) Realia: benda-benda asli hidup, seperti contoh hewan atau tumbuhan.

- 18) Bulletin Board: papan tempat menempelkan gambar dan tulisan.
- 19) Felt Board atau Flannel Board: papan kayu yang ditutup dengan kain di mana gambar dan tulisan dapat ditempelkan.
- 20) Magnetic board: papan logam yang bahan yang akan ditempelkan mengandung magnet.

Media tersebut dapat diklasifikasikan ke dalam lima kategori: (i) bahan dan peralatan nyata (transparansi, slide, film strip, dan film); (ii) materi visual untuk proyeksi (gambar, peta, dan globe); (iii) materi audio (kaset audio, piringan hitam, dan radio); (iv) materi cetak (buku, koran, dan majalah); dan (v) materi tampilan (papan tulis, bulletin board, dan boneka).

3. Booklet

Booklet merupakan sebuah media informasi yang bertujuan untuk menyampaikan suatu pesan kepada masyarakat dalam bentuk cetakan, yang bertujuan agar masyarakat dapat memahami dan menuruti pesan yang terkandung didalam booklet tersebut. (Oktavia, 2016: 36) “Booklet adalah sebuah media publikasi yang terdiri dari beberapa lembar dan halaman, tetapi tidak setebal buku.

Booklet adalah media pembelajaran berupa buku kecil yang berisi gambar, tulisan atau keduanya. Booklet merupakan alat yang dapat membantu siswa dalam memahami materi yang disampaikan oleh guru dan dapat membuat kelas yang menarik. Media booklet yang dirancang secara menarik mampu meningkatkan hasil belajar dan pemahaman siswa. Dikarenakan ukurannya yang kecil dan mudah dibawa, booklet dapat dipelajari dengan mudah oleh siswa. karena bentuknya yang kecil, singkat, dan menarik, media buku memiliki efek positif. Hal ini didukung oleh penelitian yang menunjukkan bahwa buku dengan huruf braille efektif dalam meningkatkan pengetahuan gizi anak tunanetra. Penelitian juga menunjukkan bahwa buku dengan huruf braille dapat

digunakan sebagai sumber informasi yang sah. Selain sebagai media pembelajaran, booklet juga dapat dikembangkan sebagai sumber informasi mengenai hutan mangrove (Apriyeni et al., 2021: 9)

Menurut Roymond S. Simamora, booklet adalah buku kecil berukuran setengah kuarto dan tipis dengan tidak lebih dari tiga puluh lembar bolak-balik yang berisi teks dan gambar. Dengan menggabungkan gagasan buku dan leaflet, istilah "buku" berarti bahwa media ini terdiri dari buku dan leaflet dengan ukuran yang sama kecilnya seperti leaflet. Dengan pendahuluan, isi, dan penutup, struktur kontennya mirip dengan buku, tetapi isinya disajikan jauh lebih singkat daripada buku. (Gustaning, 2014: 22)

Booklet, menurut Paramit adalah buku berukuran kecil dengan bentuk sederhana dan kurang dari 48 halaman. Booklet memiliki penjelasan yang ringkas dan sistematis dan dilengkapi dengan gambar dan ilustrasi yang menarik untuk membantu siswa memahami konsep. Booklet dapat berfungsi sebagai media pendamping yang efektif untuk meningkatkan pemahaman peserta didik tentang materi pelajaran. Kelebihan dari booklet ini adalah ukurannya yang kecil, yang membuatnya mudah dibawa dan dipelajari di mana pun. Selain itu, booklet tersebut dirancang secara sistematis, menyajikan informasi atau materi pembelajaran yang sesuai, dan dilengkapi dengan ilustrasi dan gambar yang menarik. Booklet juga dapat digunakan sebagai bahan ajar tambahan. (Syamsurizal et al., 2021: 9)

Booklet adalah salah satu media pembelajaran yang berbentuk cetakan atau buku yang berukuran $\pm 14,8 \times 21$ cm yang didalamnya berisi informasi spesifik dan dilengkapi dengan unsur teks, foto, gambar dan warna yang dijilid dalam suatu kesatuan. Booklet memiliki Struktur isi layaknya buku yaitu memiliki bagian pendahuluan kemudian bagian isi juga penutup, tetapi ada sedikit perbedaan dalam segi penyajiannya, berisikan materi yang lebih singkat dari buku pada umumnya. Booklet sebagai media pembelajaran memiliki keunggulan

dibandingkan media lainnya, seperti biaya yang dikeluarkan untuk pembuatan booklet relatif lebih murah dan lebih dapat dibuat lebih sederhana dibandingkan media lain, mudah dibuat, diperbanyak, diperbaiki maupun disesuaikan, serta Proses penyampaiannya dapat disesuaikan dengan kondisi yang ada. Booklet dapat digunakan sebagai media alternatif untuk menyampaikan sebuah informasi secara efektif, efisien dan tampilan yang lebih menarik mengikuti perkembangan media informasi saat ini. Bentuknya yang sederhana, memuat informasi-informasi maupun materi yang penting beserta banyaknya warna serta gambar yang ditampilkan. Memiliki bentuk yang kecil mendukung penggunaan booklet yang mudah dibawa kemana-mana (Ramadhani et al., 2021: 276)

Booklet yang telah dikembangkan dirancang dengan mengacu pada syarat media pembelajaran booklet menurut Prastowo (2014), disesuaikan dengan indikator pemahaman konsep berdasarkan Anderson dan Krathwohl (2010), penyajian materi booklet dibuat lebih ringkas dan jelas dengan desain yang sederhana, menarik serta beragam penataan yang diisi dengan foto, gambar maupun kartun sehingga dapat mengurangi tingkat kebosanan peserta didik yang kemudian dilakukan uji validitas untuk mengetahui kelayakan media booklet materi sel sehingga bisa mempermudah peserta didik dalam pemahaman konsep pembelajaran yang diajarkan. Menurut sugiyono (2013) validasi merupakan ukuran ketepatan antara data yang didapatkan dalam objek penelitian dengan data yang dipaparkan oleh peneliti. (Ramadhani et al., 2021: 277)

Kelebihan dan kekurangan booklet

Menurut Roza (2012:6) ada dua kelebihan booklet dibandingkan dengan media lain yaitu dapat dipelajari setiap saat, karena di desain mirip dengan buku dan dapat memuat informasi relatif lebih banyak dibandingkan dengan poster. Sedangkan menurut Ewles booklet memiliki kelebihan sebagai berikut: (Fauzia, 2017: 11)

- a. Dapat digunakan sebagai media atau alat untuk belajar mandiri
- b. Dapat dipelajari isinya dengan mudah
- c. Dapat dijadikan informasi bagi keluarga dan teman
- d. Mudah untuk dibuat, diperbanyak, diperbaiki dan disesuaikan
- e. Mengurangi kebutuhan mencatat
- f. Dapat dibuat secara sederhana dan biaya yang relatif murah
- g. Tahan lama
- h. Memiliki daya tampung lebih luas
- i. Dapat diarahkan pada segmen tertentu.

Booklet sebagai media cetak memiliki keterbatasan.

Keterbatasan booklet tersebut sebagai berikut: (Fauzia, 2017: 11)

- a. Perlu waktu yang lama untuk mencetak tergantung dari pesan yang akan disampaikan dan alat yang digunakan untuk mencetak
- b. Sulit menampilkan gerak di halaman
- c. Pesan atau informasi yang terlalu banyak dan panjang akan mengurangi niat untuk membaca media tersebut.
- d. Perlu perawatan yang baik agar media tersebut tidak rusak dan hilang.

Berdasarkan pernyataan di atas dapat ditarik kesimpulan sebagai media cetak, booklet memiliki kelebihan dapat dibuat dengan mudah dan biaya yang relatif murah serta lebih tahan lama dibandingkan dengan media audio dan visual serta juga audio visual. Booklet biasanya digunakan untuk tujuan peningkatan pengetahuan, karena booklet memberikan informasi yang lebih spesifik. Keterbatasan booklet sebagai media cetak perlu waktu yang lama untuk mencetak tergantung dari dari pesan dan alat, relatif mahal untuk mencetak gambar atau foto, sulit menampilkan gerak di halaman, dapat mengurangi minat pembaca jika terlalu banyak dan panjang dan perlunya perawatan yang intensif.

4. Bioteknologi

a. Pengertian dan Prinsip Dasar Bioteknologi

Bioteknologi berasal dari kata Bio (hidup) dan Teknos (teknologi) yang berarti ilmu yang menerapkan prinsip-prinsip biologi. Secara klasik atau konvensional, bioteknologi berarti sebagai teknologi yang memanfaatkan organisme atau bagianbagiannya untuk mendapatkan barang dan jasa dalam skala industri untuk memenuhi kebutuhan manusia.

Sementara itu, dalam perkembangan lebih lanjut bioteknologi dapat diratikan sebagai pemanfaatan prinsip-prinsip dan rekayasa terhadap organisme, sistem, atau proses biologi untuk meningkatkan potensi organisme maupun menghasilkan produk dan jasa bagi kepentingan hidup manusia.(Munawir, 2020: 8)

b. Perbedaan Bioteknologi Konvensional dan Bioteknologi Modern

Menurut perkembangannya, secara umum bioteknologi dibagi menjadi dua jenis: (Munawir, 2020: 8)

1) Bioteknologi Konvensional (sederhana)

Bioteknologi Konvensional adalah bioteknologi yang memanfaatkan organisme secara langsung untuk menghasilkan produk barang dan jasa yang bermanfaat bagi manusia. Bioteknologi ini masih sangat sederhana atau tradisional, karena teknik dan peralatan yang digunakan masih sederhana. Pada bioteknologi konvensional menggunakan mikroorganisme, proses biokimia, dan proses genetik alami. Manipulasi yang biasa dilakukan hanya pada media tumbuh (substrat) dan kondisi lingkungan belum sampai pada tahap rekayasa genetik, walaupun ada rekayasa genetik masih merupakan rekayasa genetik yang sederhana dan perubahan genetik yang dihasilkan tidak tepat sasaran.

Kelebihan dan kekurangan bioteknologi konvensional adalah sebagai berikut; (Kalucka et al., 2020: 48)

a) Kelebihan :

- (1) Biaya produksi murah.
- (2) Teknologi menggunakan peralatan sederhana.
- (3) Pengaruh jangka panjang sudah diketahui.

b) Kelemahan :

- (1) Perbaikan genetik tidak terarah.
- (2) Memerlukan waktu relatif lama
- (3) Belum ada pengkajian prinsip-prinsip ilmiah.
- (4) Hasil tidak dapat diperkirakan sebelumnya.
- (5) Tidak dapat mengatasi mengatasi ketidaksesuaian genetic.
- (6) Reproduksi dalam skala kecil.
- (7) Proses relatif belum steril. h. Kualitas hasil belum terjamin

2) Bioteknologi Modern

Kelebihan dan kekurangan bioteknologi modern antara lain : (Munawir, 2020: 8)

a) Kelebihan :

- (1) Hasil dapat diperhitungkan.
- (2) Dapat mengatasi kendala ketidaksesuaian genetik.
- (3) Perbaikan genetic dapat dilakukan secara terarah.
- (4) Menghasilkan individu yang memiliki sifat baru (tidak sama) dengan sifat alaminya.

b) Kelemahan :

- (1) Biaya produksi relative mahal.
- (2) Menjadikan jenis tanaman mono kultur.
- (3) Menyebabkan degradasi gen jenis lokal.
- (4) Memerlukan teknologi canggih.
- (5) Pengaruh jangka panjang belum diketahui.

Bioteknologi modern mempunyai peranan penting dalam bidang kedokteran sehingga semakin menonjol setelah adanya

penelitian dan penerapan ilmiah. Bioteknologi modern dibidang kedokteran hampir sama dengan di bioteknologi konvensional tetapi hasilnya jauh lebih banyak dan lebih terjamin menggunakan bioteknologi modern karena dibantu oleh alat-alat canggih lainnya misalnya pembuatan antibodi monoklonal, vaksin, antibiotika, dan hormon.

Ilmu-ilmu pendukung dalam bioteknologi diantaranya adalah mikrobiologi, biokimia, genetika, biologi sel, teknik kimia, dan enzimologi. Saat ini, aplikasi bioteknologi tidak hanya pada mikroorganisme saja, namun pada tumbuhan dan hewan. Terdapat 4 prinsip dasar bioteknologi, yaitu: Penggunaan agen biologi, menggunakan metode tertentu, dihasilkannya suatu produk turunan, dan melibatkan banyak disiplin ilmu.

Bioteknologi modern sangat erat dengan rekayasa genetika, karena manipulasi yang dilakukan bukan hanya pada kondisi lingkungan dan media tumbuh melainkan juga dilakukan pada susunan gen dalam kromosom makhluk hidup. Namun tidak semua penerapan bioteknologi modern menggunakan teknik rekayasa genetika, misalnya seperti kultur jaringan dan kloning. Kultur jaringan dan kloning dikatakan sebagai bioteknologi modern karena alat yang digunakan dalam prosesnya merupakan peralatan yang canggih. Rekayasa genetik bertujuan untuk menghasilkan organisme transgenik yakni organisme yang susunan gen dalam kromosomnya telah dirubah sehingga mempunyai sifat yang menguntungkan sesuai dengan yang dikehendaki. Sehingga dapat dikatakan bahwa hasil dari rekayasa genetik lebih terarah dan dapat diramalkan sebelumnya.

Bioteknologi modern dalam produksi pangan dilakukan dengan menerapkan teknik rekayasa genetik. Rekayasa genetik

adalah kegiatan manipulasi gen untuk mendapatkan produk baru dengan cara membuat DNA baru. Manipulasi materi genetik dilakukan dengan cara menambah atau menghilangkan gen tertentu. Salah satu produk hasil rekayasa genetik adalah dengan membuat organisme transgenik.

c. Contoh Bioteknologi Konvensional dan Bioteknologi Modern

1) Bioteknologi Konvensional

Contoh Bioteknologi konvensional dalam beberapa bidang:

a) Bidang Makanan

Dalam bidang makanan Proses yang dibantu mikroorganisme, misalnya dengan fermentasi, hasilnya antara lain : yoghurt , keju , tempe, roti, kecap, ,cuka, dan sebagainya.(Munawir, 2020: 9)

(1) Yogurt

Yogurt merupakan minuman hasil fermentasi susu yang menggunakan bakteri *Streptococcus thermophilus* atau *Lactobacillus bulgaricus*. Bakteri ini akan mengubah laktosa pada susu menjadi asam laktat. Efek lain dari proses fermentasi adalah pecahnya protein pada susu yang menyebabkan susu menjadi kental. Hasil akhirnya susu akan terasa asam dan kental. Proses penguraian ini disebut fermentasi asam laktat dan hasil akhirnya dinamakan.



Gambar 2. 1 Youghurt

(2) Keju

Keju merupakan bahan makanan yang dihasilkan dengan memisahkan zat-zat padat pada susu melalui proses pengentalan atau koagulasi. Proses pengentalan ini dilakukan dengan bantuan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Bakteri ini akan menghasilkan enzim renin, sehingga protein pada susu akan menggumpal dan memisahkan susu menjadi cair dan padatan (dadih). Selanjutnya enzim renin akan mengubah gula laktosa dalam susu menjadi asam dan protein yang ada pada dadih. Dadih inilah yang akan diproses lebih lanjut melalui proses pematangan dan pengemasan sehingga terbentuk olahan makanan yang dikenal dengan keju.



Gambar 2. 2 Keju

(3) Roti

Pembuatan roti juga memanfaatkan peristiwa fermentasi yang dibantu oleh yeast atau khamir. Yeast merupakan sejenis jamur yang ditambah pada adonan tepung dan akan menimbulkan proses fermentasi. Proses ini akan menghasilkan gas karbondioksida dan alkohol. Gas karbondioksida berperan dalam

mengembangkan roti, sedangkan alkohol akan mempengaruhi aroma dan memberi rasa pada roti. Adonan akan tampak lebih mengembang dan membesar pada saat adonan dimasukkan ke oven, karena gas akan mengembang pada suhu tinggi.



Gambar 2. 3 Roti

(4) Kecap

Kecap merupakan salah satu produk hasil bioteknologi yang terbuat dari kacang kedelai. Kedelai akan difermentasi dengan menggunakan jamur *Aspergillus wentii*. Kemudian dikeringkan dan direndam di dalam larutan garam. Pembuatan kecap dilakukan melalui proses perendaman kedelai dengan larutan garam, sehingga pembuatan kecap dinamakan fermentasi garam. Jamur *Aspergillus wentii* akan merombak protein menjadi asamam amino, komponen rasa, asam, dan aroma khas.



Gambar 2. 4 Kecap

(5) Tempe

Tempe adalah makanan tradisional khas Indonesia yang sering dikonsumsi menjadi salah satu makanan favorit. Proses pembuatan tempe menggunakan teknik fermentasi. Fermentasi dilakukan dengan menumbuhkan jamur *Rhizopus oryzae* dan *Rhizopus oligosporus* pada biji kedelai. Jamur akan menghasilkan benang-benang yang disebut dengan hifa. Benang-benang itu mengakibatkan biji-bijian kedelai saling terikat dan membentuk struktur yang kompak.



Gambar 2. 5 Tempe

(6) Cuka

Bahan dasar pada proses pembuatan cuka adalah etanol yang dihasilkan oleh fermentasi anaerob oleh ragi. Bakteri yang digunakan, seperti *Acetobacter* dan *Gluconobacter*. Bakteri akan mengoksidasi etanol menjadi asam asetat.



Gambar 2. 6 Cuka

b) Bidang Pertanian

Di bidang pertanian, bioteknologi memberi andil dalam usaha pemenuhan kebutuhan makanan.

Bioteknologi konvensional dalam bidang pertanian diantaranya adalah:

(1) Kultur Jaringan

Kultur jaringan berarti membudidayakan suatu jaringan makhluk hidup menjadi individu baru yang mempunyai sifat sama seperti induknya.

Kultur jaringan tumbuhan dilakukan berdasarkan teori sel yang dikemukakan oleh Schleiden dan Schwann, yaitu sel tumbuhan mempunyai kemampuan totipotensi. Totipotensi adalah kemampuan setiap sel tumbuhan (dari bagian mana saja sel tersebut diambil) yang jika diletakkan dalam lingkungan yang sesuai, akan tumbuh menjadi tumbuhan yang sempurna. Kultur jaringan akan lebih besar keberhasilannya apabila menggunakan jaringan meristem

Surat Al-A'raf [7] Ayat 58: 7

نَكِدًا إِلَّا يَخْرُجُ لَا خَبِيثَ وَالَّذِي رَبَّهِ بِأَذْنِ نَبَاتِهِ يَخْرُجُ الطَّيِّبُ وَالْبَدُّ
يَشْكُرُونَ لِقَوْمٍ أَلَيْتِ نُصَرِّفُ كَذَلِكَ

Artinya : “Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan izin Tuhan; dan tanah yang buruk, tanaman-tanamannya yang tumbuh merana. Demikianlah Kami menjelaskan berulang-ulang tanda-tanda (kebesaran Kami) bagi orang-orang yang bersyukur”

Pertanian dalam Perspektif Al-Qur'an, Suhdan Kasuba, Ahmad Abubakar, Hasyim Hadade Thanthawi Jauhari menjelaskan bahwa ayat ini berkenaan dengan kebesaran Allah SWT. Dan dalam menjelaskan ayat ini Thanthawi Jauhari sangat menegaskan kepada kaum muslim, untuk senantiasa mempelajari ilmu-ilmu tentang tumbuhan, baik laki-laki maupun perempuan,

hendaknya mempelajari ilmu tumbuhan dari dasar, menengah, hingga atas, seperti penduduk Yaman, Eropa, dan Amerika, kemudian belajarlah dengan cara yang terbaik (Kasuba et al., 2020: 4539)

Keunggulan-keunggulan teknik kultur jaringan sebagai berikut :

- (1) Tidak memerlukan lahan luas untuk memproduksi banyak bibit tanaman.
- (2) Menghasilkan bibit tanaman yang sifatnya identik dengan sifat induknya
- (3) Menghasilkan bibit tanaman dalam jumlah banyak dan dalam waktu singkat.



Gambar 2. 7 Kultur Jaringan

(2) Pembastaran

Pembastaran atau persilangan merupakan perkawinan antara dua individu tanaman yang sejenis tetapi berbeda varietas. Pembastaran merupakan cara yang sederhana, murah, dan paling mudah untuk menghasilkan tanaman pangan varietas unggul. Contoh, padi varietas X yang memiliki produksi gabah tinggi dan tidak cepat rebah dikawinkan dengan padi varietas Y yang memiliki sifat tahan hama dan umur panen pendek. Dari perkawinan ini, dapat dihasilkan padi varietas baru yang memiliki sifat perpaduan dari

keduanya, yaitu produksi gabah tinggi, tahan hama, tidak cepat rebah, dan umur panen pendek. Hidroponik

Hidroponik adalah teknik bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya. Termasuk juga bercocok tanam di dalam pot atau wadah lainnya yang menggunakan air atau bahan yang bersifat porus, seperti pecahan genting, pasir kali, batu, kerikil, spons, sabut kelapa, arang kayu, dan sebagainya yang sebagaimana terdapat di QS. Al-Anbiya ayat 30: (Hidayat et al.,2024.: 28)

كَانَتْ وَالْأَرْضِ السَّمَوَاتِ أَنْ كَفَرُوا الَّذِينَ يَرِ أَوْلَمْ
أَفَلَا حَيِّ شَيْءٍ كُلِّ الْمَاءِ مِنْ وَجَعْنَا فَفَنَقَلْنَاهُمْ رَتْقًا
يُؤْمِنُونَ

Artinya: "Dan Kami jadikan dari air segala sesuatu yang hidup."

Ayat ini dapat dihubungkan dengan konsep dalam ilmu bioteknologi mengenai air sebagai komponen utama kehidupan dan bagaimana makhluk hidup dapat berasal dari air. (Hidayat et al.,2024.)



Gambar 2. 8 Hidroponik

c) Bidang Industri

Dibidang industri misalnya teknik bioremediasi, yaitu suatu proses pengelolaan limbah yang mengandung

zat-zat yang berbahaya (logam berat) menjadi limbah yang kurang berbahaya. Bioremediasi melibatkan mikroba tertentu, diantaranya *Xanthomonas campestris* dan *Pseudomonas foetida*. Caranya dengan melepaskan langsung bakteri tersebut ke limbah pabrik yang tercemar.

d) Bidang Pengobatan

Di bidang pengobatan, misalnya antibiotik penisilin yang digunakan untuk pengobatan, diisolasi dari bakteri dan jamur, dan vaksin yang merupakan mikroorganisme yang toksinnya telah dimatikan bermanfaat untuk meningkatkan imunitas. Bidang Peternakan

Di bidang peternakan, misalnya pada domba ankon yang merupakan domba berkaki pendek dan bengkok, sebagai hasil mutasi alami dan sapi Jersey yang diseleksi oleh manusia agar menghasilkan susu dengan kandungan krim lebih banyak.

Ayat-ayat tentang penyembuhan dan obat-obatan juga relevan dalam bidang bioteknologi, yang mencakup pengembangan obat-obatan dan terapi gen. Ayat-ayat ini menekankan pentingnya pengetahuan dan kebijaksanaan dalam menggunakan sumber daya yang diberikan Allah. Contohnya, Surah Al-Isra (17:82) yang berbicara tentang pengetahuan dan pengobatan. (Hidayat et al.,2024: 29)

وَنُنَزِّلُ مِنَ الْقُرْآنِ مَا هُوَ شِفَاءٌ وَرَحْمَةٌ لِّلْمُؤْمِنِينَ وَلَا يَزِيدُ الظَّالِمِينَ إِلَّا خَسَارًا ﴿٨٢﴾

Artinya: "Kami turunkan dari Al Quran suatu yang menjadi penawar dan rahmat bagi orang-orang yang beriman dan Al Quran itu tidaklah menambah kepada orang-orang yang zalim selain kerugian"

2) Bioteknologi Modern

Contoh Bioteknologi Modern adalah:

a) Tanaman Transgenik

Tanaman transgenik adalah tanaman yang telah mengalami perubahan susunan informasi genetik dalam tubuhnya. Tanaman ini merupakan suatu alternatif agar tanaman tahan terhadap hama sehingga hasil panen dapat melimpah. Bahkan, tanaman juga dapat direkayasa agar mampu membunuh hama yang menyerang tumbuhan tersebut.



Gambar 2. 9 Tanaman Transgenik

Untuk membuat suatu tanaman transgenik, dilakukan beberapa tahapan

- (1) pertama-tama dilakukan identifikasi atau pencarian gen yang akan menghasilkan sifat tertentu (sifat yang diinginkan).
- (2) Gen yang diinginkan dapat diambil dari tanaman lain, hewan, cendawan, atau bakteri.
- (3) Pada tahapan kloning gen, DNA asing akan dimasukkan ke dalam vektor kloning (agen pembawa DNA), contohnya plasmid (DNA yang digunakan untuk transfer gen).
- (4) Kemudian, vektor kloning akan dimasukkan ke dalam bakteri sehingga DNA dapat diperbanyak seiring dengan perkembangbiakan bakteri tersebut.
- (5) Apabila gen yang diinginkan telah diperbanyak dalam jumlah yang cukup maka akan dilakukan transfer gen

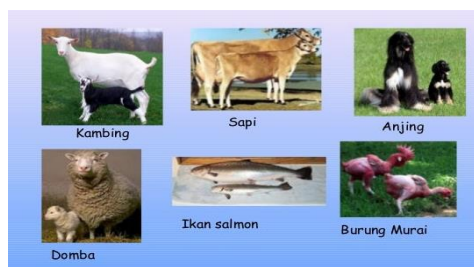
asing tersebut ke dalam sel tumbuhan yang berasal dari bagian tertentu, salah satunya adalah bagian daun.

- (6) Transfer gen ini dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu metode senjata gen, metode transformasi DNA yang diperantarai bakteri *Agrobacterium tumefaciens*, dan elektroporasi (metode transfer DNA dengan bantuan listrik).

Beberapa tanaman transgenik telah diaplikasikan untuk menghasilkan tiga macam sifat unggul, yaitu tahan hama, tahan herbisida, dan buah yang dihasilkan tidak mudah busuk.

b) Hewan Transgenik

Selain tumbuhan transgenik, juga ada hewan-hewan transgenik. Pada awalnya hewan transgenik merupakan bahan penelitian para ilmuwan untuk menemukan jenis penyakit yang menyerang hewan tertentu dan cara penanggulangannya. Perkembangan selanjutnya, penerapan teknologi rekayasa genetik pada hewan bertujuan untuk menghasilkan hewan ternak yang memproduksi susu dan daging yang berkualitas, ikan yang cepat besar dan mengandung vitamin tertentu, dan sebagainya. (Munawir, 2020: 15)



Gambar 2. 10 Hewan Transgenik

c) Kloning

Kloning atau tranpalantasi atau pencangkokan nukleus digunakan untuk menghasilkan individu yang

secara genetik dengan induknya. Proses kloning dilakukan dengan cara memasukkan inti sel donor ke sel telur yang telah dihilangkan inti selnya. Selanjutnya, sel telur tersebut diberi kejutan listrik atau zat kimia untuk memacu pembelahan sel. Ketika klon embrio telah mencapai tahap yang sesuai, embrio dimasukkan ke rahim hewan betina lainnya yang sejenis. Hewan tersebut selanjutnya akan mengandung embrio yang ditanam dan melahirkan anak hasil kloning.

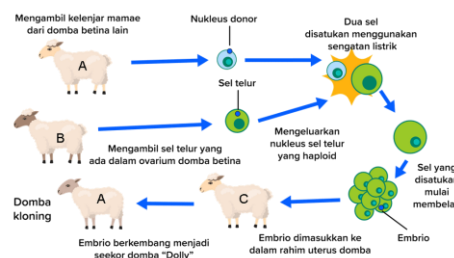
Pelaksanaan kloning yang dilakukan oleh para peneliti ACT yaitu sel telur sapi diambil dan kemudian materi genetiknya, DNA (asam deoksiribonukleat) dihilangkan untuk diganti dengan DNA manusia. Sel baru itu kemudian direkayasa secara kimiawi sehingga bisa seperti embrio baru yang kemudian mulai melakukan pembelahan sel, sebagaimana yang terjadi dalam proses pembuahan alami. Dengan cara ini, para peneliti ACT mengharapkan bisa memproduksi sel-sel induk. Para ilmuwan yang mendukung ACT malah berpendapat cepat atau lambat perkembangan teknologi akan membuat kelahiran manusia kloning tak mustahil lagi. Apalagi bila ambisi para ilmuwan Amerika yang tergabung dalam proyek Human gene merencanakan untuk merampungkan peta lengkap seluruh DNA manusia pada tahun 2003 benar-benar tercapai. Seorang ahli biologi, dari negara tersebut, Craig Venter malah lebih ambisius, yaitu akan membaca sandi seluruh gen manusia pada tahun 2001, berarti fungsi gen penyusun manusia bisa dibaca. Maka dengan penemuan tersebut, jalan untuk menciptakan manusia kloning yang sempurnapun makin terbuka.¹⁰ Cloning tersebut apabila dikaitkan dengan perkawinan,

akan timbul masalah, karena kloning bisa berhasil tanpa keterlibatan jenis kelamin laki-laki, padahal menurut pandangan Islam laki-laki dan perempuan diciptakan oleh Allah sebagai pasangan untuk menjalin cinta kasih, sebagaimana firman Allah dalam Surat Ar-Ruum (30) ayat 21 : (Hadi, 2021: 217)

النَّاسَ فَطَرَ اللَّهُ فَطَرْتَهُ حَنِيفًا لِّلَّذِينَ وَجْهَكَ فَآقَمَ
النَّاسِ أَكْثَرَ وَلَكِنَّ أَكْثَرَ النَّاسِ لَا يَعْلَمُونَ ۗ لَا

Artinya: Maka, hadapkanlah wajahmu dengan lurus kepada agama (Islam sesuai) fitrah (dari) Allah yang telah menciptakan manusia menurut (fitrah) itu. Tidak ada perubahan pada ciptaan Allah (tersebut). Itulah agama yang lurus, tetapi kebanyakan manusia tidak mengetahui.

Menghasilkan anak tanpa melalui hubungan suami istri yang sah, diperkirakan disini terdapat masalah hukum yang amat prinsipal, karena mulai merusak lembaga perkawinan. Hal ini disebabkan dalam perkawinan terdapat perikatan yang menuntut adanya dua pihak yang mengikatkan diri pada hubungan normatif. Kekuatan mengikatkan diri tersebut berpotensi sebagai “mitsaqon ghalidha”(Hadi, 2021: 217)



Gambar 2. 11 Kloning

d) Teknik Bayi Tabung

Teknik bayi tabung bertujuan untuk membantu pasangan suami istri yang sulit memperoleh keturunan. Hal ini dikarenakan berbagai faktor yang mungkin dialami oleh pasangan suami dan istri tersebut sehingga mengakibatkan pembuahan tidak dapat terjadi, misalnya, tersumbatnya saluran telur.

Pembuahan pada bayi tabung terjadi di luar tubuh induk betina (fertilisasi in vitro). Sel telur yang telah dibuahi akan membentuk embrio. Selanjutnya embrio ditanam (diimplantasi) pada rahim seorang wanita yang diambil sel telurnya. Embrio tersebut tumbuh menjadi anak yang siap dilahirkan. Dijelaskan dalam Surat At-Tin ayat 4

تَقْوِيمٌ أَحْسَنَ فِي الْإِنْسَانَ خَلَقْنَا لَقَدْ

Artinya: “Sesungguhnya Kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya”.

Dari ayat tersebut, memperlihatkan jika manusia sudah diciptakan oleh Allah SWT sebagai makhluk yang memiliki keistimewaan melebihi dari makhluk Allah yang lainnya. Allah sendiri sudah memuliakan manusia, sehingga sudah sepantasnya manusia untuk juga menghormati martabatnya sendiri sekaligus menghormati martabat sesama manusia. Bayi tabung atau inseminasi buatan yang dilakukan dengan cara donor mengartikan merendahkan harkat manusia yang disejajarkan dengan hewan yang di inseminasi (Latifah et al., 2023: 124)

e) Rekayasa Genetika

Keberhasilan Watson dan Crick menemukan model DNA, dan pemecahan masalah sandi genetik oleh Nirenberg dan Mather membuka jalan bagi penelitian penelitian selanjutnya di bidang rekayasa

genetika. Sandi-sandi genetik pada gen (DNA) ini digunakan untuk penentuan urutan asam-asam amino pembentuk protein (enzim). Pengetahuan ini memungkinkan manipulasi sifat makhluk hidup atau manipulasi genetik untuk menghasilkan makhluk hidup dengan sifat yang diinginkan. Manipulasi atau perakitan materi genetik dengan menggabungkan dua DNA dari sumber yang berbeda akan menghasilkan DNA rekombinan.

Penggunaan DNA dalam rekayasa genetika untuk menggabungkan sifat makhluk hidup, karena DNA mengatur sifat-sifat makhluk hidup yang dapat diturunkan dan struktur DNA dari makhluk hidup apapun adalah sama.

Rekayasa genetika dijelaskan dalam Q.S Al-Hasyr ayat 24:(Aina & Mawaddah, 2023: 375)

هُوَ اللَّهُ الْخَالِقُ الْبَارِئُ الْمُصَوِّرُ لَهُ الْأَسْمَاءُ
الْحُسْنَىٰ يُسَبِّحُ لَهُ مَا فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَهُوَ
الْعَزِيزُ الْحَكِيمُ

Artinya: Dialah Allah Yang Maha Pencipta, Yang Mewujudkan dari tiada, dan Yang Membentuk rupa. Dia memiliki nama-nama yang indah. Apa yang di langit dan di bumi senantiasa bertasbih kepada-Nya. Dialah Yang Mahaperkasa lagi Mahabijaksana.

Dalam konteks rekayasa genetika, ayat ini menekankan bahwa Allah adalah Sang Pencipta yang sempurna. Manusia diperbolehkan untuk memahami dan mempelajari penciptaan ini, namun tetap harus dengan rasa hormat dan tanggung jawab terhadap ciptaan Allah.

Rekayasa genetika, jika digunakan untuk tujuan kebaikan seperti mengobati penyakit atau memperbaiki kualitas hidup, bisa dibenarkan selama tidak merusak atau mengubah hakikat dasar makhluk ciptaan-Nya.

f) Teknologi Plasmid

Molekul DNA berbentuk sirkuler yang terdapat dalam sel bakteri atau ragi disebut plasmid. Plasmid merupakan molekul DNA nonkromosom yang dapat berpindah dari bakteri satu ke bakteri yang lain dan mempunyai sifat pada keturunan bakteri sama dengan induknya.

Selain itu, plasmid juga dapat memperbanyak diri melalui proses replikasi sehingga dapat terjadi pengklonan DNA yang menghasilkan plasmid dalam jumlah banyak. Karena sifat-sifat plasmid yang menguntungkan, maka plasmid digunakan sebagai vektor atau pembawa gen untuk memasukkan gen ke dalam sel target.

Contoh aplikasi penggunaan teknologi plasmid yang telah dikembangkan manusia adalah produksi insulin secara besar-besaran. Insulin dibuat di dalam tubuh manusia dengan dikontrol oleh gen insulin. Insulin ini kemudian diambil dari pulau langerhans tubuh manusia, lalu disambungkan ke dalam plasmid bakteri. Untuk menghubungkan gen insulin dengan plasmid diperlukan rekombinasi genetik. Dalam rekombinasi DNA dilakukan pemotongan dan penyambungan DNA.

Proses pemotongan dan penyambungan tersebut menggunakan enzim pemotong dan penyambung. Enzim pemotong dikenal sebagai enzim restriksi atau enzim penggunting yang bernama restriksi endonuklease. Enzim pemotong ini jumlahnya banyak dan setiap enzim hanya

dapat memotong urutan basa tertentu pada DNA. Hasil pemotongannya berupa sepenggal DNA berujung runcing yang komplementer. Selanjutnya, DNA manusia yang diinginkan disambungkan ke bagian benang plasmid yang terbuka dengan menggunakan enzim ligase DNA yang mengkatalisis ikatan fosfodiester antara dua rantai DNA.

Potongan DNA antara gen manusia dengan benang plasmid ini bisa menyambung karena endonuklease yang digunakan untuk memotong DNA manusia dan benang plasmid tersebut sama jenisnya. Sehingga, dihasilkan ujung-ujung yang sama strukturnya.

Gen manusia dan plasmid yang telah menyatu membentuk lingkaran plasmid ini disebut kimera (DNA rekombinan). Kimera tersebut kemudian dimasukkan ke dalam sel target *E. coli*. Bakteri ini akan hidup normal dan memiliki tambahan yang sesuai dengan sifat gen yang disisipkan. Bakteri *E. coli* kemudian di kultur untuk dikembangbiakkan. Bakteri tersebut kemudian mampu menghasilkan hormon insulin manusia.

Hormon insulin ini akhirnya dapat dipanen untuk digunakan oleh orang yang membutuhkannya. Keuntungan dari insulin hasil rekayasa genetik ini adalah insulin tersebut , penyatuan dua sel dari jaringan atau spesies yang sama atau berbeda sehingga dihasilkan sel tunggal yang mengandung gen-gen dari kedua sel yang berbeda tersebut. Sel tunggal ini dinamakan hibridoma yang mempunyai sifat-sifat kedua sel.

Contoh penggunaan teknologi hibridoma adalah produksi antibodi dalam skala besar. Antibodi adalah protein yang dihasilkan oleh sel limfosit B atau sel T yang bertugas melawan setiap benda asing (anti gen) yang

masuk kedalam tubuh. Anti bodi tertentu akan melawan antigen tertentu pula. Dalam proses fusi sel, sel B atau sel T dijadikan sebagai sel sumber gen yang memiliki sifat yang diinginkan, yaitu mampu memproduksi anti bodi. Sedangkan, sel wadah atau sel target digunakan sel mieloma atau sel kanker yang mampu membelah diri dengan cepat dan tidak membahayakan manusia. Kemudian, sel B atau sel T difusikan dengan sel mieloma. Untuk mempercepat fusi sel, digunakan fusi gen (zat yang mempercepat terjadinya fusi). Contoh fusi gen adalah CaCl_2 , polietilenglikol (PEG), virus, dan NaN_3 . Hasil fusi antara sel limfosit B dengan sel mieloma menghasilkan hibridoma yang memiliki gen penghasil antibodi seperti induknya (sel B) dan dapat membelah dengan cepat seperti sel mieloma (Munawir, 2020: 26)

d. Prinsip Inovasi Bioteknologi dan Penerapannya

Saat ini bioteknologi sudah dikembangkan di berbagai bidang dengan tujuan untuk menghasilkan produk barnag dan jasa yang memberikan manfaat bagi manusai. (Munawir, 2020: 33)

1) Bidang pangan

Dalam bidang pangan, bioteknologi konvensional telah banyak menghasilkan produk yang sudah sering dikonsumsi oleh manusia, diantaranya tempe, kecap, tapai, roti, yoghurt, keju, mentega, minuman beralkohol, sayuran fermentasi (acar), nata de coco. Bioteknologi modern dalam pangan misalnya berupa PST (protein sel tunggal) dan mikroprotein.

a) Protein Sel Tunggal (PST)

PST adalah suatu istilah untuk menyebut protein yang berasal dari organisme uniseluler dan multiseluler yang strukturnya sederhana. PST dapat dibuat dari bakteri, alga

maupun jamur. Mikroorganisme penghasil PST mempunyai beberapa keunggulan sebagai berikut:

- (1) Mempunyai kemampuan berkembang biak relatif cepat.
- (2) Mempunyai kandungan protein lebih tinggi dari protein hewan/tumbuhan.
- (3) Dapat menggunakan substrat limbah sebagai media kultur.

Mikroba yang dapat digunakan untuk membuat PST adalah *Saccharomyces cerevisiae* dan *Candida utilis*. Protein yang dihasilkan kedua mikrob ini mengandung asam nukleat tinggi sehingga tidak cocok bagi manusia. PST yang dihasilkan dari kedua mikrob hanya digunakan sebagai suplemen makanan ternak. Mikroba lainnya yang digunakan adalah *Spirulina* dan *Chlorella*.

- b) Mikoprotein Mikoprotein merupakan bahan makanan sumber protein yang berasal dari miselium jamur.

2) Bidang pertanian dan peternakan

Bidang pertanian:

- a) Padi transgenik

Contoh : padi rojolele transgenik yang mampu mengekspresikan laktoferin dan tanaman padi yang tahan terhadap cuaca dingin. Cara mendapatkan tanaman padi yang tahan terhadap cuaca dingin yaitu dengan memasukkan gen tahan dingin dari hewan yang hidup di tempat dingin ke dalam kromosom tanaman padi.

- b) Tembakau resisten terhadap virus

Contoh : tanaman tembakau yang tahan terhadap penyakit TMV. Untuk mendapatkannya dilakukan dengan cara menggabungkan plasmid T dengan gen yang tahan terhadap penyakit TMV dan dimasukkan ke kromosom tembakau. Kromosom tersebut diperbanyak melalui teknik kultur jaringan.

c) Bunga antilayu

Contoh: bunga anyelir transgenik yang mampu bertahan segar selama 3 minggu, sementara itu, anyelir normal hanya mampu bertahan selama 3 hari.

d) Buah tanpa busuk

Contoh : Buah yang tetap segar dalam waktu yang lama. Untuk mendapatkannya dilakukan dengan cara menghambat kerja dari gen penghasil etilen.

e) Tanaman kapas anti serangga

Tanaman kapas ini diperoleh dengan memasukkan gen delta endotoksin *Bacillus thuringiensis* ke tanaman kapas melalui teknik DNA rekombinan. Tanaman tersebut akan memproduksi protein delta endotoksin yang akan bereaksi dengan enzim yang diproduksi lambung serangga, sehingga enzim tersebut akan berubah menjadi racun. Jika serangga memakan tanaman tersebut maka akan mengalami keracunan hingga mati.

f) Pembuatan pupuk organik

Contoh : pupuk superfosfat yang dibuat melalui teknologi Bio-SP menggunakan mikroorganisme pelarut fosfat

3) Bidang peternakan

a) Sapi perah dengan hormon manusia,

contoh: sapi Herman Sapi Herman merupakan contoh teknologi DNA rekombinan. Teknik ini dilakukan dengan menyisipkan gen laktiferin dari manusia yang akan memproduksi HLF (Hunan laktiferin) kepada sapi perah. Dengan penyisipan akan dihasilkan sapi yang mengandung laktiferin.

b) Bovin Somatotrop

Teknologi ini dilakukan dengan menyisipkan gen somatotropn sapi pada plasmid *Escherichia coli* untuk

menghasilkan BST, BST yang ditambahkan pada makanan ternak sehingga dapat meningkatkan produksi daging dan susu ternak.

4) Bidang Kedokteran

a) Antibiotik

Pembuatan antibiotik termasuk penerapan bioteknologi konvensional. Antibiotik adalah senyawa yang dihasilkan oleh mikroorganisme untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain. Mikroorganisme yang dimanfaatkan menghasilkan antibiotik antara lain :

- (1) Jamur *Cephalosporium* sp, penghasil antibiotik sefalosporin untuk membunuh bakteriyang kebal terhadap penicillin.
- (2) Bakteri *Streptomyces griseus*, menghasilkan antibiotik streptomisin untuk membunuh bakteri yang kebal terhadap antibiotik penisilin dan sefalosporin.
- (3) Jamur *Penicillium notatum* dan *Penicillium chrysogenum* menghasilkan antibiotic penisilin untuk melawan infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus*.

(a) Insulin

Merupakan hormon yang diproduksi kelenjar pancreas dan berfungsi mengatur kadar gula dalam darah. Berikut ini gambar dari langkahlangkah pembuatan insulin.

(b) Vaksin transgenik

Vaksin adalah siapan antigen yang dimasukkan ke tubuh untuk memicu terbentuknya sistem kekebalan tubuh. Pembuatan vaksin dilakukan melalui teknik DNA rekombinan dengan mengisolasi gen yang mengode senyawa penyebab penyakit (antigen) dari

mikro yang bersangkutan. Berikut ini gambar skema pembuatan vaksin transgenik.

(c) Antibodi Monoklonal

Pembuatan antibody monoklonal menggunakan prinsip fusi protoplasma, yaitu dengan cara menggabungkan dua sel dari jaringan yang sama atau dua sel dari organisme yang berbeda dalam suatu medan listrik. Fusi tersebut menghasilkan sel-sel yang dapat menghasilkan antibodi sekaligus memperbanyak diri secara terus-menerus seperti sel kanker yang dinamakan antibodi monoklonal. Berikut ini gambar proses pembuatan antibodi monoklonal melalui rekayasa genetika.

(d) Interferon

Interferon adalah protein yang dibentuk secara alami oleh sel-sel system imun, misalnya sel darah putih dan fibroblast. Secara komersial interferon diproduksi dengan menggunakan teknologi DNA rekombinan. Interferon dikatakan juga sebagai senyawa protein yang mampu memacu pertahanan tubuh manusia untuk melawan kuman penyakit, seperti virus, bakteri, kanker, dan senyawa asing lainnya.

5) Bidang Lingkungan

Aplikasi bioteknologi di bidang lingkungan digunakan untuk menangani pencemaran lingkungan. Misalnya pada proses pemurnian logam, bahan tambang pada umumnya masih terikat dengan bijihnya (kotoran), untuk itu dibutuhkan bahan kimia untuk memurnikannya. Bahan-bahan kimia tersebut banyak yang dibuang sebagai limbah. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menggunakan bakteri *Thiobacillus ferrooxidans*. Bakteri ini mampu mengoksidasi belerang yang mengikat logam

sehingga pencemaran lingkungan akibat limbah penambangan dapat dikurangi. (Munawir, 2020)

Bioteknologi juga diterapkan untuk mengatasi pencemaran akibat tumpahan minyak di laut. Tumpahan minyak tersebut dapat diatasi dengan memanfaatkan bakteri *Pseudomonas putida*. Bakteri tersebut mampu menguraikan ikatan hidrokarbon pada minyak bumi.

e. Dampak Penerapan Bioteknologi bagi Kehidupan

1) Dampak di bidang lingkungan

Dampak Positif:

- a) Ditemukannya tumbuhan transgenic yang tahan terhadap serangga, sehingga dapat mengurangi penggunaan pestisida.
- b) Mengatasi pencemaran limbah dengan menggunakan bakteri *Thiobacillusferrooxidans* yang dapat memisahkan logam dari bijinya.

Dampak Negatif

- a) Menimbulkan kerusakan pada ekosistem.
- b) Tanaman kapas anti serangga dapat membunuh hama dan organisme bukan target seperti kupu-kupu dan lebah yang menghisap nectar tanaman tersebut. Akibatnya banyak jenis serangga yang mati sehingga merusak ekosistem, selain itu juga matinya serangga dalam jumlah besar dapat mengganggu kelangsungan hidup organisme pemakan serangga.
- c) Hilangnya plasma nutfah.
- d) Dengan dibudidayakan organisme transgenic dapat membuat organisme local semakin tersingkir sehingga dapat menimbulkan hilangnya plasma nutfah local (alami). Oleh karena itu pembudidayaan tanaman transgenic dapat mengakibatkan punahnya makhluk hidup dalam suatu ekosistem.

2) Dampak di Bidang Sosial Ekonomi.

Dampak positif

Terjadinya persaingan untuk mencari tanaman atau hewan varietas baru melalui rekayasa genetika yang terjadi dikalangan industry.

Dampak Negatif

Kesenjangan ekonomi dan sosial pada masyarakat karena produk dari petani dan peternak tradisional mulai tersisih.

3) Dampak terhadap kesehatan

Dampak Positif,

Adanya penemuan produk-produk obat maupun hormone hasil rekayasa genetika sehingga produk tersebut lebih murah,

Dampak negatif

Penggunaan produk kesehatan hasil rekayasa genetika dapat mengakibatkan timbulnya alergi, bahkan beberapa produk transgenik dapat mengakibatkan seseorang menjadi resisten terhadap beberapa jenis antibiotic

4) Etika Moral

Penerapan teknologi kloning yang dikhawatirkan akan diterapkan pada manusia dianggap merendahkan martabat manusia. Kloning pada manusia sangat ditentang karena tidak sesuai dengan etika moral dan melanggar aturan agama(Munawir, 2020)

B. Penelitian Relevan

1. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Olda Apriyeni, Utari Akhir Gusti pada tahun 2021 dengan judul **Urgensi Pengembangan Booklet tentang Materi Bakteri untuk Siswa Kelas X SMA**, jenis penelitian yang digunakan adalah studi kepustakaan deskriptif kualitatif. Hasil angket observasi dan ulangan harian peserta didik digunakan untuk mengumpulkan data. Berdasarkan hasil angket observasi, guru biologi setuju bahwa buku bakteri telah dibuat, dan

85,6% peserta didik memerlukan sumber belajar tambahan tentang materi bakteri ini, dan 83,8% peserta didik memerlukan sumber belajar yang dapat dipahami secara mandiri. (Apriyeni & Gusti, 2021)

2. Menurut penelitian Ade Widya Muslimawati, Hilda Karim, dan Abd. Muis, buku **PENGEMBANGAN KEANEKARAGAMAN JENIS TUMBUHAN ANGIOSPERMAE KELAS MAGNOLIOPSIDA (DICOTYLEDONEAE)** dibuat untuk penelitian pengembangan ini, model pengembangan ADDIE menggunakan lima tahapan: analisis (analysis), desain (design), pengembangan (development), implementasi (implementation), dan evaluasi. Pengembangan produk dimulai dengan desain buku pada aplikasi Canva. Kemudian, buku tersebut dicetak untuk dinilai oleh para validator ahli. Hasil penelitian menunjukkan bahwa buku tersebut menerima nilai tingkat kevalidan 4,67. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa buku tentang keanekaragaman jenis tumbuhan Angiospermae kelas Magnoliopsida (dicotyledoneae) sangat berguna sebagai sumber belajar biologi materi plantae kelas X SMA. (Muslimawati et al., 2023)
3. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Eti Setyaningsih, Ari Sunandar, Anandita Eka Setiadi yang **berjudul Pengembangan Media Booklet Berbasis Potensi Lokal Kalimantan Barat Pada Materi Keanekaragaman Hayati Pada Siswa Kelas X di SMA Muhammadiyah 1 Pontianak**. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media booklet berbasis potensi lokal Kalimantan Barat pada materi Keanekaragaman Hayati pada siswa kelas X SMA Muhammadiyah 1 Pontianak. Pengembangan media booklet ini menggunakan metode penelitian pengembangan model Brog & Gall, dengan tahapan: (1) Penelitian dan pengumpulan data, (2) Perencanaan, (3) Pengembangan produk awal, (4) uji coba lapangan awal, (5) perbaikan produk awal, dan (6) Uji coba lapangan. Hasil penelitian tahap (1) buku dan LKS yang digunakan guru belum menampilkan potensi lokal, tahap (2) booklet yang dirancang memuat kompetensi

inti, kompetensi dasar, indikator, tujuan, isi, evaluasi, dan daftar pustaka, tahap (3) menunjukkan kevalidan booklet pada aspek bahasa sebesar 85,3% (sangat valid), aspek materi 95,3% (sangat valid) dan aspek media 90,6% (sangat valid), tahap (4) didapatkan respon siswa sebesar 85,7% (sangat positif) dan respon guru sebesar 88,7% (sangat positif), kemudian tahap (5) dan tahap (6), respon siswa 90,0% (sangat positif) dan guru 90,4% (sangat positif), disimpulkan media booklet yang di kembangkan valid dan mendapatkan respon sangat positif dari siswa dan guru. (Setyaningsih et al., 2019)

4. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Atiqah Nabila Febril, Nella Dwi Apriyani, dan Ardi yang berjudul **INTEGRASI ISLAM-SAINS DAN IMPLEMENTASINYA DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI**. awal kajian dan tidak dijadikan sebagai pembenaran klaim-klaim ilmiah. Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan literature review terhadap beberapa artikel yang sesuai dengan penelitian yang dilaksanakan. Metode yang digunakan yaitu literature review dengan cara menelusuri artikel-artikel yang ada pada jurnal yang terakreditasi atau terindeks nasional maupun internasional terkait Integrasi Islam-Sains dan Implementasinya dalam Pembelajaran Biologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Model integrasi Al-Qur'an sebagai sumber inspirasi yaitu menempatkan AlQur'an pada awal pembelajaran sebagai sumber rujukan utama yang kemudian menjelaskan berbagai fenomena ilmu pengetahuan. (2) model integrasi Al-Quran sebagai sumber konfirmasi, yaitu melakukan analisis/diskusi kritis terhadap fenomena sains, yang kemudian ditegaskan oleh Alquran dalam arti temuan ilmu pengetahuan menjelaskan apa yang dinyatakan Alquran. (3) Kedua model dapat digunakan secara bersamaan dan sinergis dalam pembelajaran biologi.
5. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Didi Nur Jamaludin yang berjudul **Pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Biologi Berbasis Integrasi Keilmuan Islam Pada Kurikulum 2013**.

Metode Penelitian menggunakan jenis penelitian dan pengembangan (Research and Development/ R&D) dengan fokus penelitian pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang disusun guru berdasarkan tinjauan pembelajaran biologi berbasis integrasi keilmuan Islam beserta kegiatan wawancara. Hasil penelitian dikembangkan menjadi RPP pembelajaran biologi dengan integrasi keilmuan Islam. Sampel penelitian terdiri 6 guru Madrasah Aliyah (MA) di Kudus. Berdasarkan hasil penelitian dokumen RPP; pertama, pembentukan sikap religius dalam RPP biasanya dituliskan dalam bentuk kegiatan berdoa. Kedua, sebagian besar guru tidak menyusun secara khusus untuk mengintegrasikan pengetahuan biologi dengan keilmuan islam terutama dalam materi ajar dan kegiatan pembelajaran

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

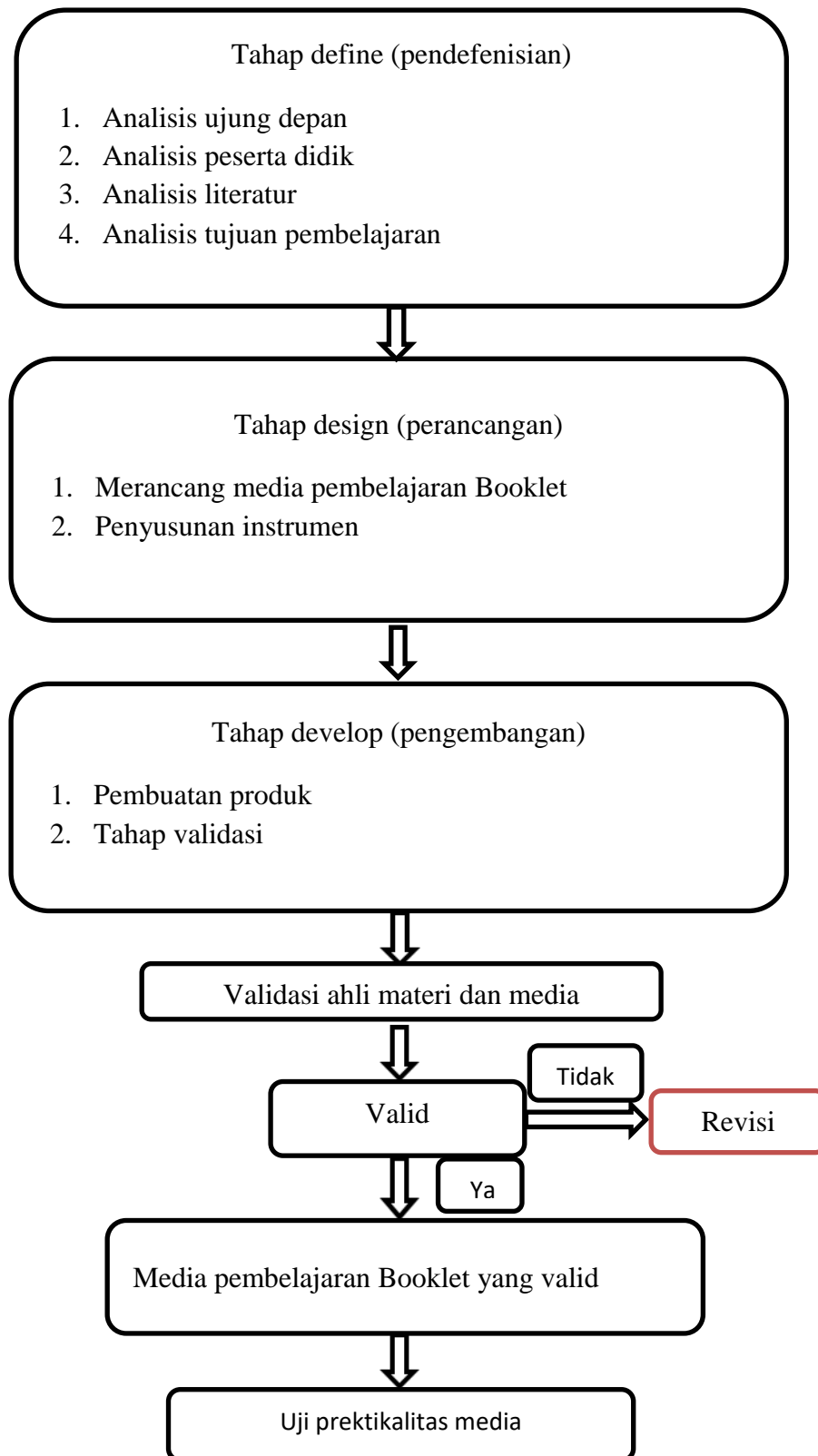
Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian pengembangan (R&D), sesuai dengan tujuan. Sugiyono (2013) mengatakan bahwa penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang bertujuan untuk membuat produk khusus dan mengevaluasi seberapa efektif produk tersebut. Fokus penelitian ini adalah membuat media pembelajaran biologi yang menggabungkan prinsip keislaman.

B. Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4-D, yang terdiri dari empat tahap pengembangan utama. Pendefinisian (*define*) adalah tahap pertama, perancangan (*design*) adalah tahap kedua, pengembangan (*develop*) adalah tahap ketiga, dan penyebaran (*disseminate*) adalah tahap terakhir. (Haviz, 2013: 38).

C. Prosedur Pengembangan

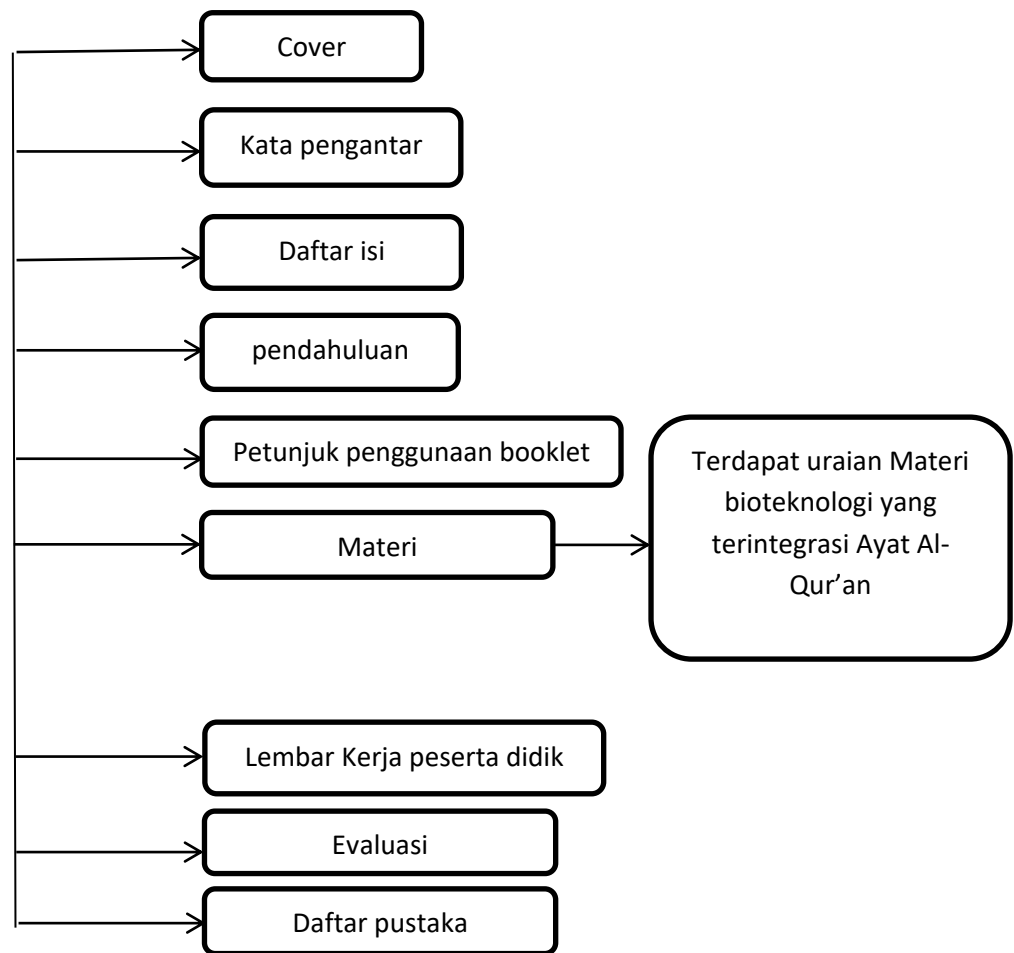
Mengembangkan Media Pembelajaran Biologi Terintegrasi Keislaman untuk Materi keanekaragaman Hayati di Kelas X SMAN 1 Padang Ganting menggunakan model pengembangan 4D. Menurut Haviz (2013: 38), model ini terdiri dari empat tahap pengembangan: pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran.



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

1. Tahap Define: Tahap definisi bertujuan untuk menetapkan dan mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran. Ini mencakup analisis konsep materi, tujuan pembelajaran, dan karakteristik siswa (Sanova, 2017: 57). Untuk menentukan kebutuhan pembelajaran tertentu, tahap pendefinisian diambil saat mengembangkan Media Pembelajaran *Booklet* Terintegrasi Keislaman. Hal-hal berikut termasuk dalam proses ini:
 - a. Tujuan dari analisis ujung depan langkah ini adalah untuk menemukan masalah utama yang dihadapi guru dan peserta didik dalam pembelajaran Biologi. Tujuan utama dari analisis ini adalah menemukan solusi alternatif untuk masalah tersebut.
 - b. Analisis peserta didik dilakukan pada tahap ini untuk mengidentifikasi karakteristik individu peserta didik. Wawancara dengan kelompok kecil peserta didik yang terlibat dalam pembelajaran Biologi biasanya digunakan dalam proses ini.
 - c. Analisis literatur *booklet*: Pada tahap ini, literatur tentang format dan *booklet* pembuatan media dianalisis. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa media yang dikembangkan dirancang dengan benar dan sesuai dengan standar yang berlaku.
 - d. Analisis tujuan pembelajaran pada tahap ini menggunakan indikator pembelajaran yang telah disusun untuk membantu merencanakan pengembangan *booklet*.
2. Pada tahap perancangan (design), dilakukan perancangan prototipe *booklet* Pembelajaran Biologi yang Terintegrasi Keislaman. Langkah-langkah perancangan *booklet* ini mengikuti modifikasi dari Haviz (2018: 2) dan meliputi langkah-langkah berikut :
 - a. Membuat rencana pembuatan *booklet*: Tahap ini melibatkan menentukan strategi untuk pembuatan *booklet*.
 - b. Membuat cover *booklet* yang berisi judul, gambar atau ilustrasi *booklet*

- c. Pembuatan kata pengantar yang berisi ucapan puji syukur, ucapan terimakasih dan harapan dari penulis.
- d. Membuat pendahuluan yang berisi identitas booklet, tujuan pembelajaran, dan capaian pembelajaran
- e. Membuat petunjuk penggunaan booklet untuk memandu guru dan peserta didik dalam menggunakan booklet
- f. Membuat materi yang disajikan dalam bentuk kegiatan pembelajaran
- g. Membuat evaluasi untuk menguji peserta didik terhadap materi yang telah disampaikan



Gambar 3. 2 Langkah-Langkah Merancang Prototype Booklet Biologi

3. Tahap develop (pengembangan)

Tujuan dari tahap ini adalah untuk menghasilkan Pembelajaran Biologi Terintegrasi Keislaman yang telah divalidasi dan disesuaikan dengan masukan dari para ahli pendidikan (validator). Tahap ini mencakup:

- a. Tahap Validitas Booklet: Tahap ini memastikan bahwa modul yang telah dibuat telah divalidasi. Validasi dilakukan oleh tiga ahli yang bertindak sebagai validator; validator diberi modul untuk menganalisis tingkat validitasnya. Untuk menggunakan lembar validasi yang disediakan, validator akan memberikan tanda (√)

pada pilihan alternatif yang dianggap valid. Rekomendasi dan masukan dari validator akan digunakan sebagai dasar untuk merevisi modul. Proses validasi terdiri dari empat komponen, yaitu:

- 1) Peneliti dapat menilai kesesuaian Media Pembelajaran Biologi Terintegrasi Keislaman dengan Silabus yang telah ditetapkan dengan melakukan validasi isi. Ini memungkinkan peneliti untuk menentukan sejauh mana modul tersebut memenuhi konten yang diatur dalam Silabus.
- 2) Validasi konstruk, juga dikenal sebagai "validitas konstruksi", adalah pemeriksaan penggunaan bahasa, struktur kalimat, kosakata, kesulitan, dan kejelasan dalam Media Pembelajaran Biologi Terintegrasi Keislaman. Ini penting untuk memastikan bahwa modul tersebut menggunakan bahasa yang tepat, kalimat yang terstruktur dengan baik, kosakata yang tepat, tingkat kesulitan yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa, dan memberikan kejelasan yang memadai.
- 3) Tujuan validasi teknis adalah untuk mengevaluasi penyajian Media Pembelajaran Biologi Terintegrasi Keislaman, yang mencakup aspek tulisan, gambar, dan tampilan buku, termasuk kejelasan tulisan, kualitas gambar, dan kesesuaian dan keteraturan tampilan modul evaluasi.
- 4) Tujuan validasi kebahasaan adalah untuk memastikan bahwa bahasa digunakan sesuai dengan EYD (Ejaan Yang Disempurnakan), memiliki struktur kalimat yang jelas, sederhana, komunikatif, dan mudah dipahami. Untuk melakukan uji validasi, ikuti langkah-langkah berikut:
 - a) Mengirimkan permohonan kepada dosen atau tenaga ahli yang bersedia menjadi penguji modul yang telah dibuat.
 - b) Meminta validator untuk memberikan evaluasi dan rekomendasi terhadap modul yang telah dikembangkan, terutama yang berkaitan dengan kebahasaan.

- c) Melakukan revisi awal draf modul berdasarkan evaluasi dan rekomendasi yang diberikan oleh validator

Tabel 3. 1 Kisi-kisi validasi Booklet Biologi

No	Aspek	Metode Pengumpulan Data	Instrument
1	Sparta didaktik	Angket/Lembar Validasi	Lembar Validasi
2	Syarat konstruk		
3	Syarat kebahasaan		
4	Syarat teknis		

Sumber : (Delfita, Haviz, Nurhasnah, & Ulva, 2018 : 487)

a. Tahap Praktikalitas Booklet

Percobaan terbatas dilakukan di kelas X SMAN 1 Padang Ganting. Tujuan dari eksperimen ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas atau kemampuan penggunaan Media Pembelajaran Biologi Terintegrasi Keislaman, yang telah dirancang dengan cermat, pada topik Perubahan Lingkungan. Peserta didik yang menggunakan buku panduan diuji kepraktisannya. Penulis memberikan penjelasan singkat tentang cara modul digunakan dalam pembelajaran kepada siswa. Proses ini dilakukan dengan menggunakan buku sehari sebelum pembelajaran.

- 1) Uji efektivitas penggunaan media pembelajaran biologi yang mengintegrasikan keislaman dalam materi perubahan lingkungan dalam pengajaran guru
 - a) Penulis membagikan Media Pembelajaran Biologi Terintegrasi Keislaman kepada pendidik. Peserta didik dapat menggunakan media ini dalam kelas sesuai dengan petunjuk penggunaan yang terdapat dalam booklet, dengan bimbingan pendidik atau guru.
 - b) Peserta didik menggunakan Media Pembelajaran Biologi Terintegrasi Keislaman dalam kelas dengan bimbingan pendidik atau guru. Petunjuk penggunaan diberikan dalam booklet.

- c) Peserta didik diminta untuk mengisi angket yang disediakan untuk memberikan tanggapan, rekomendasi, dan kritik terhadap Media Pembelajaran Biologi Terintegrasi Keislaman.
- 2) Uji praktikalitas Modul Pembelajaran Biologi Terintegrasi Keislaman pada materi Ekosistem dalam pembelajaran oleh peserta didik :
- a) Booklet diberikan kepada siswa sebelum pembelajaran dimulai. Selain itu, sehari sebelum pembelajaran dimulai, penulis memberikan penjelasan singkat tentang cara buku pelajaran tersebut digunakan dalam proses pembelajaran.
- b) Peserta didik diarahkan untuk menggunakan Media Pembelajaran Biologi Terintegrasi Keislaman dalam proses pembelajaran dengan bimbingan pendidik atau guru sesuai dengan petunjuk penggunaan yang disertakan dalam booklet.
- c) Setelah peserta didik menggunakan booklet, mereka diminta untuk mengisi angket yang berisi tanggapan, saran, dan kritik tentang Media Pembelajaran Biologi Terintegrasi Keislaman.

Tabel 3. 2 Kisi-kisi Lembar praktikalitas Booklet Biologi

No	Aspek	Metode Pengumpulan Data	Instrumen
1	Kemudahan dalam penggunaan Angket/ Lembar Praktikalitas Lembar pembelajaran	Angket/ Lembar Praktikalitas	Lembar praktikalitas
2	Efisiensi waktu Praktikalitas		
3	Manfaat yang didapat		

Sumber:(Delvita, Haviz, Nurhasanah, & Ulva, 2018:487)

D. Uji Produk

Pengujian produk adalah bagian penting dari penelitian pengembangan yang dilakukan setelah tahap perancangan produk selesai. Tujuan pengujian produk adalah untuk mengumpulkan data untuk mengevaluasi seberapa praktis produk yang telah dikembangkan. Siswa kelas X di SMAN 1 Padang Ganting melakukan pengujian produk dalam penelitian ini.

E. Subjek Uji Coba

Dalam pengembangan media pembelajaran biologi terintegrasi keislaman, subjek uji coba meliputi:

1. Guru biologi: Subjek uji coba melakukan tes sebelum buku pelajaran diterapkan kepada siswa. Guru ini juga bertanggung jawab untuk memberikan umpan balik dan menilai modul.
2. Peserta didik: Peserta didik juga akan menjadi subjek uji coba dengan menggunakan angket untuk mengevaluasi hasil penggunaan Media Pembelajaran Biologi Terintegrasi Keislaman. Angket ini akan memberi peserta kesempatan untuk memberikan kritik, tanggapan, dan saran tentang buku yang digunakan.

F. Jenis data

Dua jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berupa skor yang dikumpulkan dari angket yang digunakan untuk mengevaluasi apakah Media Pembelajaran Biologi Terintegrasi Keislaman benar-benar efektif dan valid. Data ini dianalisis secara deskriptif untuk memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kualitas produk yang dibuat. Untuk saat ini, data kualitatif diperoleh melalui wawancara yang dilakukan untuk mengevaluasi kebutuhan untuk pembuatan buku. Selain itu, pendidik, peserta didik, dan validator memberikan kritik dan saran.

G. Instrumen Penelitian

Dua instrumen data dalam penelitian ini adalah lembar validasi dan angket uji praktikalitas. Kedua alat ini dibuat dengan menggunakan skala Likert, yang digunakan untuk mengukur pendapat, sikap, dan persepsi seseorang atau kelompok terhadap peristiwa atau fenomena sosial (Riduwan, 2010: 87). Peneliti membuat instrumen ini khusus untuk variabel penelitian. Berikut adalah alat yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Instrumen menguji validitas

Lembar validasi adalah instrumen yang digunakan untuk menilai validitas Media Pembelajaran Biologi Terintegrasi Keislaman. Setelah berkonsultasi dengan dosen pembimbing penelitian, instrumen penelitian ini telah melewati tahap validasi teoritis. Instrumen ini siap digunakan untuk mengumpulkan data penelitian setelah proses validasi selesai. Peneliti telah mengubah instrumen penelitian ini untuk memenuhi kebutuhan penelitian dan akan diberikan kepada ahli validasi, guru, dan peserta didik. Penelitian ini menggunakan lembar validasi ahli dan angket untuk tanggapan guru dan siswa.

- a. Kisi-kisi instrumen lembar validasi modul praktikum biologi mencakup validasi didaktik (isi), validasi konstruk, dan validasi teknis. Kisi-kisi ini digunakan sebagai pedoman untuk pembuatan instrumen validasi untuk memastikan bahwa modul praktikum biologi berkualitas dan valid.

Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Lembar validasi untuk lembar validasi Booklet Pembelajaran Biologi

No	Aspek Penilaian
1	Format angket : Memenuhi bentuk baku penulisan sebuah angket
2	Bahasa yang digunakan a. Kebenaran tata bahasa b. Kesederhanaan struktur kalimat
3	Butir pernyataan angket a. Pernyataan angket mudah diukur b. Pernyataan angket mudah dipahami

	c. Kesesuaian butir pernyataan angket terhadap aspek yang dinilai
--	---

Sumber : (Riduwan. 2010 : 87).

- b. Lembar validasi Media Pembelajaran Booklet Terintegrasi Keislaman Penilaian, yang termasuk dalam lembar validasi Modul Biologi. Lembar validasi ini terdiri dari empat elemen: didaktik, konstruk, bahasa, dan teknis. Penilaian dilakukan oleh tiga validator yang akan mengisi lembar tersebut. Skala Likert adalah dari 1 hingga 4.

Tabel 3. 4 Kisi-kisi lembar validasi Booklet Biologi Terintegrasi Islam Sains

No	Aspek	Indikator	No Butir
1.	Didaktik	Mengacu pada kurikulum Merdeka belajar	1
		Dibuat sesuai dengan Kompetensi yang harus tercapai peserta didik pada materi Keanekaragaman Hayati	2
		Membuat peserta didik aktif dalam pembelajaran.	3
		Dapat membantu peserta didik dalam menemukan konsep	4
		Dapat digunakan untuk belajar perorangan dan kelompok	5
		Bisa membuat siswa belajar secara mandiri	6
		Dibuat sesuai dengan karakteristik peserta didik	7
2	Konstruk	Identitas Booklet	8
		Kata pengantar Booklet	9
		Petunjuk kegiatan Booklet yang jelas dan mudah dipahami	10
		Indikator dan tujuan pembelajaran yang jelas dan sesuai dengan pembelajaran yang berdasarkan pada ayat Al-Qur'an	11
		Memiliki materi pokok yang	12

No	Aspek	Indikator	No Butir
		jelas dengan kegiatan lembar kerja yang dipadukan dengan berdasarkan pada ayat Al-Qur'an	
		Dapat membuat peserta didik memahami materi secara kontekstual berdasarkan pada ayat Al-Qur'an	13
		Isi booklet dapat membantu peserta didik berpendapat dan mengaplikasikan ilmu agama dan biologi dalam kehidupan sehari – hari sesuai dengan nilai-nilai keislaman	14
		Membantu peserta didik menuliskan kembali apa yang telah mereka pelajari melalui kegiatan refleksi	15
		Dapat meningkatkan rasa syukur peserta didik	16
		Integrasi nilai Islam Sains yang terdapat dalam booklet dapat meningkatkan wawasan dan motivasi peserta didik	17
3.	Kebahasaan	Menggunakan kalimat yang sederhana dan jelas	18
		Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik	19
		Menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	20
		Menggunakan ejaan yang disempurnakan(EYD)	21
4.	Teknis	Penggunaan jenis dan ukuran huruf sesuai format	22
		Desain yang menarik minat siswa	23
		Penggunaan dan kombinasi warna pada modul ini Menarik	24
		Lembar kerja yang terdapat pada modul mudah di isi dan mudah diakses	25

No	Aspek	Indikator	No Butir
		Gambar yang disajikan sudah sesuai dengan materi pembelajaran	26
		Mencantumkan sumber gambar	27

(Sumber : Modifikasi Adaptasi (Ningsih & Biologi, 2022: 279)

2. Instrumen Uji Praktikalitas

Lembar angket yang berisi pernyataan tentang kemudahan penggunaan media pembelajaran biologi, efisiensi waktu pembelajaran, dan manfaat yang diperoleh dari modul tersebut akan digunakan untuk mengumpulkan data tentang tingkat kepraktisan media pembelajaran biologi. Kisi-kisi lembar angket uji praktikalitas yang akan digunakan oleh guru dan peserta didik dapat ditemukan di bawah ini.

Tabel 3. 5 Kisi-Kisi Lembar validasi untuk lembar Praktikalitas Booklet Pembelajaran Biologi Oleh Guru dan Peserta Didik

No	Aspek Penilaian
1	Format angket : Memenuhi bentuk baku penulisan sebuah angket
2	Bahasa yang digunakan a. Kebenaran tata bahasa b. Kesederhanaan struktur kalimat
3	Butir pernyataan angket a. Pernyataan angket mudah diukur b. Pernyataan angket mudah dipahami c. Kesesuaian butir pernyataan angket terhadap aspek yang dinilai

Tabel 3. 6 Kisi-Kisi Lembar Praktikalitas Booklet Praktikum Biologi Oleh Guru

No	Aspek	Indikator	Nomor Pertanyaan
1.	Kemudahan Penggunaan	Petunjuk penggunaan Media Pembelajaran Biologi mudah dipahami guru	
		Bahasa yang	

No	Aspek	Indikator	Nomor Pertanyaan
		digunakan mudah dipahami	
		Huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca	
		Modul dapat membantu dan memudahkan guru dalam mengarahkan peserta didik	
		Materi yang disajikan sederhana dan kompleks	
		Materi yang disajikan jelas	
		Lembar kerja yang terdapat pada Booklet mudah diisi dan mudah diakses	
2.	Efisiensi Waktu Pembelajaran	Penggunaan bahan ajar dapat memberikan pengetahuan awal kepada peserta didik	
		Penggunaan bahan ajar dapat menjadikan pembelajaran di sekolah lebih efisien	
3	Manfaat	Mendukung peran guru sebagai fasilitator	
		Kegiatan pembelajaran lebih terarah	
		Setiap kegiatan dalam bahan ajar dapat menimbulkan	

No	Aspek	Indikator	Nomor Pertanyaan
		keterlibatan aktif peserta didik dalam pembelajaran	
		Dapat menimbulkan pemikiran kritis dan keterampilan berpendapat dari peserta didik.	
		Dapat menjadikan pembelajaran menjadi menarik dan memotivasi	
		Dapat meningkatkan penguasaan materi dan nilai religius peserta didik	

(Sumber : Modifikasi Adaptasi (Ningsih & Biologi, 2022: 280)

Tabel 3. 7 Kisi-Kisi Lembar Praktikalitas Oleh Peserta Didik

No	Aspek	Indikator	Nomor Pertanyaan
1.	Kemudahan Penggunaan	Petunjuk penggunaan booklet dapat peserta didik pahami dengan mudah	
		Peserta didik mudah memahami Booklet karena bahasa yang digunakan sederhana	
		Gambar yang terdapat dalam Booklet membantu peserta didik menemukan konsep materi Keanekaragaman Hayati	
		Materi yang terdapat dalam Booklet lebih praktis dan dapat	

No	Aspek	Indikator	Nomor Pertanyaan
		peserta didik gunakan berulang-ulang	
		Langkah-langkah kegiatan pembelajaran praktikum yang terdapat Booklet mudah dipahami	
		Dengan menggunakan Media Pembelajaran Biologi ini peserta didik mampu untuk berargumentasi	
		Dengan menggunakan Media Pembelajaran Biologi ini peserta didik bisa menjawab suatu permasalahan	
2.	Efisiensi Waktu Pembelajaran	Penggunaan bahan ajar dapat memberikan pengetahuan awal kepada peserta didik	
		Penggunaan bahan ajar dapat menjadikan pembelajaran di sekolah lebih efisien	
3	Manfaat	Penggunaan Media Pembelajaran Biologi menjadikan peserta didik termotivasi melakukan pembelajaran Biologi	
		Penggunaan Booklet dapat meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik	
		Penggunaan booklet menjadikan peserta didik terlibat aktif dalam pembelajaran	
		Penggunaan Booklet membantu peserta didik menarik kesimpulan dari suatu materi	

No	Aspek	Indikator	Nomor Pertanyaan
		Penggunaan meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi	
		Penggunaan Booklet dapat meningkatkan nilai religius dan rasa Syukur	
		Peserta didik senang belajar menggunakan Media Pembelajaran Biologi ini	

(Sumber : Modifikasi Adaptasi (Ningsih & Biologi, 2022: 282))

H. Teknik Analisis Data

Berikut ini adalah metode yang digunakan untuk menganalisis data:

1. Analisis Validitas Booklet

Instrumen dikatakan valid jika dapat mengukur hendak dengan tepat, sehingga validitas berkaitan dengan ketepatan alat ukur. Instrumen yang valid juga akan menghasilkan data yang valid. Dengan menggunakan skala likert yang telah dimodifikasi dari (Riduwan, 2010: 86), validitas instrumen dinilai dengan memberikan skor untuk empat pilihan jawaban yang berbeda.

SS = Sangat Setuju (Bobot 4)

S = Setuju (Bobot 3)

TS = Tidak Setuju (Bobot 2)

STS = Sangat Tidak Setuju (Bobot 1):

Dengan menggunakan rumus

$$\text{Nilai Validitas} = \frac{\text{Jumlah Semua Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Hasil yang diperoleh diinterpretasikan menggunakan kriteria sebagai berikut :

Tabel 3. 8 Kategori Validitas Booklet

No	Kriteria	Range Presentase %
1	Tidak valid	0%-20%
2	Kurang valid	21%-40%
3	Cukup valid	41%-60%
4	Valid	61%-80%
5	Sangat valid	81%-100%

2. Analisis Praktikalitas Booklet:

Analisis ini dilakukan dalam langkah-langkah berikut:

- a. Tentukan skor maksimal menggunakan rumus Skor Maksimal = (jumlah butir komponen) x (skor maksimal).
- b. Menentukan skor dengan menggabungkan skor dari masing-masing validator.
- c. Menggunakan metode untuk menentukan persentase

$$\text{persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

- d. Hasil persentase ditarifkan berdasarkan tabel berikut:

Tabel 3. 9 Kategori Praktikalitas Booklet

No	Kriteria	Range Presentase %
1	Tidak Praktis	0%-20%
2	Kurang Praktis	21%-40%
3	Cukup Praktis	41%-60%
4	Praktis	61%-80%

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis menghasilkan media pembelajaran *Booklet* Terintegrasi Keislaman yang valid sesuai dengan kriteria kelayakan evaluasi dan media pada materi Bioteknologi di SMAN 1 Padang Ganting dan penulis menghasilkan media pembelajaran *Booklet* Terintegrasi Keislaman yang praktis melalui uji coba praktis pada materi Bioteknologi di SMAN 1 Padang Ganting. Dalam proses pengembangan *Booklet* ini, penulis menggunakan model pengembangan 4D yang terdiri atas 4 tahapan yaitu define, design, develop, dan disseminate. Namun, karena memiliki keterbatasan waktu dan biaya, maka penulis hanya melakukan sampai tahap develop saja. Berikut ini hasil dari masing-masing tahapan penelitian yang telah penulis lakukan:

1. Tahap pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran suasana dalam pembelajaran Biologi di SMAN 1 Padang Ganting. Beberapa langkah yang dilakukan pada tahap ini yaitu, analisis ujung depan (analisis kebutuhan) dilakukan dengan mewawancarai dengan guru Biologi yang mengajar di kelas X SMAN 1 Padang Ganting, analisis buku teks, analisis kurikulum dan silabus, setelah analisis ujung depan ada analisis peserta didik, analisis literatur serta analisis tujuan pembelajaran. Adapun hasil yang didapat pada tahap ini, diantaranya:

a. Analisis Ujung Depan (Analisis Kebutuhan)

Adapun analisis ujung depan dari permasalahan yang terjadi pada peserta didik di SMAN 1 Padang Ganting berdasarkan hasil

wawancara dan observasi yang telah dilakukan. Adapun proses analisis ujung depan yang dilakukan, yaitu :

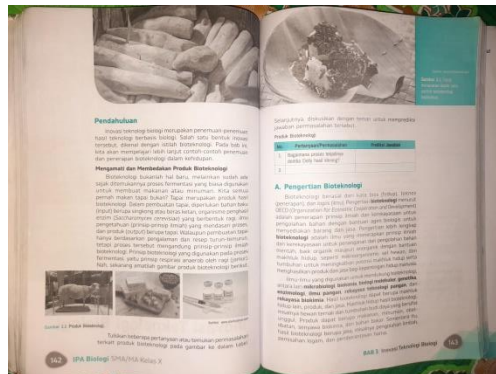
1) Wawancara dengan guru bidang studi biologi

Berdasarkan hasil wawancara yang telah penulis lakukan guru Biologi di SMAN 1 Padang Ganting pada proses pembelajaran sudah menggunakan bahan ajar seperti PPT, LKPD, dan buku cetak. Bahan ajar yang digunakan adalah bahan ajar yang dikembangkan oleh masing-masing pendidik.

Bahan ajar yang digunakan merupakan bahan ajar sederhana berupa hand out yang sesuai dengan kurikulum merdeka, tetapi kondisi peserta didik saat proses pembelajaran Biologi, peserta didik belum sepenuhnya termotivasi dan hasil belajar yang masih belum maksimal terlihat dari penilaian harian setiap materi yang diujikan.

2) Analisis buku teks

Buku teks yang digunakan oleh peserta didik kelas X SMAN 1 Padang Ganting adalah buku Erlangga dengan penulis Sylva Sagita, Tahun terbit 2022 dengan judul buku “ Biologi IPA untuk SMA /MA kelas X” Kurikulum Merdeka. Menurut analisis peneliti bahwasannya secara umum materi yang disajikan sudah sesuai dengan modul ajar yang dikembangkan oleh sekolah. Namun, materi yang disajikan terlalu banyak dan kurangnya gambar sebagai penunjang materi yang dipaparkan. Kemudian buku yang ada di perpustakaan memiliki jumlah yang terbatas. Sehingga peserta didik tidak dapat belajar dirumah menggunakan buku tersebut.



Gambar 2. 12 Buku Teks

b. Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik peserta didik seperti kemampuan belajar, motivasi dalam belajar. Hasil analisis peserta didik dapat dijadikan patokan untuk pengembangan bahan ajar. Dengan Memahami dan mengetahui karakteristik yang dimiliki peserta didik tentunya akan membantu penulis mengembangkan bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik peserta didik tersebut.

Adapun karakteristik peserta didik di kelas X.E.2 SMAN 1 Padang Ganting dengan kemampuan belajar yang beragam atau heterogen. Motivasi peserta didik dalam belajar masih tergolong rendah, hal ini dapat dilihat dari masih adanya nilai ulangan harian yang belum memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM), kebanyakan mereka kurang fokus dalam pembelajaran, apalagi pembelajaran Biologi sering berada pada jam pelajaran terakhir atau jam rawan meskipun guru telah kelompok hanya sedikit dibagian evaluasi saja sehingga kurang mendukung jika digunakan dalam kurikulum merdeka.

SMAN 1 Padang Ganting ini sudah menggunakan kurikulum merdeka pertama kali tahun 2022, dan saat ini sudah di terapkan pada kelas X. Tujuan Pembelajaran (TP) yang digunakan yaitu TP

10.3 Menjelaskan prinsip dasar inivasi biologi, membedakan teknologi konvensional dan modern, serta dapat menganalisis keuntungan dan kerugian bioteknologi. Berdasarkan pemaparan di atas penulis mengembangkan Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman yang disesuaikan dengan ATP, CP, TP dan Indikator yang akan dicapai. Analisis Modul Ajar yang telah penulis lakukan, pada materi Bioteknologi adalah materi yang cocok untuk dikembangkan menjadi Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman karena materi ini dianggap sebagai materi yang cukup padat, banyak penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Peneliti memperkirakan dengan adanya pengembangan Media Pembelajaran Biologi Terintegrasi Keislaman ditambah dengan disajikan gambar serta disusun semenarik mungkin, berkaitan dengan materi Bioteknologi. Pada booklet ini yang dapat mencoba mengaktifkan mereka dengan metode tanya jawab dan diskusi kelompok namun hanya sebagian dari mereka yang terlibat aktif.

Dari penjelasan di atas, penulis mencoba mencari solusi alternatif untuk mengatasi rendahnya keaktifan peserta didik, sumber belajar yang terbatas, rendahnya motivasi peserta didik, yaitu dengan mengembangkan Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman.

Diharapkan dengan adanya Terintegrasi Keislaman sebagai media pembelajaran dapat membantu mengembangkan kreativitas peserta didik, menambah sumber belajar, meningkatkan motivasi belajar peserta didik, membuat peserta didik lebih mengenal keterkaitan materi dengan ayat Al-Qur'an serta membantu peserta didik untuk belajar mandiri dimanapun dan kapanpun. Penulis berasumsi peserta didik dapat menguasai materi sesuai dengan indikator dan tujuan yang hendak dicapai.

c. Analisis Literatur Media Pembelajaran

Adapun yang berhubungan dengan pengembangan media pembelajaran biologi terintegrasi keislaman sapat dilihat dari tabel berikut ini:

Tabel 4. 1 Literatur media pembelajaran biologi terintegrasi keislaman

No	Judul	Penulis/sumber
1	Media Pembelajaran Biologi	1. Dewi, E. R. S., Widyastuti, D. A., & Nurwahyunani, A. (2021). Buku Ajar Bioteknologi. <i>Universitas PGRI Semarang Press</i> , vi+1-78. 2. Munawir. (2020). <i>Bioteknologi Biologi Kelas Xii</i> . Bekasi: SMA Negeri 8 Bekasi
2	Terintegrasi Keislaman	Zulfa, S. (2022). Integrasi Ayat-Ayat Al-Qur'an dalam Pembelajaran Sains. <i>NIHAIYYAT: Journal of Islamic Interdisciplinary Studies</i> , 1(2), 141–152. https://ejournal.tmiial-amien.sch.id/index.php/nihaiyyat/index Hadi, A. (2021). Pegetahuan Mahasiswa Biologi Mengenai Penerapan Bioteknologi Rekayasa Genetika ditinjau Dari Perspektif Islam. <i>Journal of Islamic Educatoin</i> , 3(2), 209–224. Hidayat, N., Ag, M., Si, M. P., Muhammad, Z., & Si, M. 2024. <i>NILAI-NILAI AGAMA ISLAM</i> .Cirebon: CV Elsi pro Kasuba, S., Bakar, ahmad abu, & Hadade, H. (2020). Pertanian dalam perspektif al-Qur'an. <i>Journal on Education</i> , 5(2), 4530–4544. Latifah, Karinda, M., Vaira, R., Daiyah, I., & Tunggal, T. (2023). HUKUM BAYI TABUNG DALAM AGAMA ISLAM The Law Of Test Tube Babies. <i>Jurnal Hukum Dan Sosial</i> , 6. Ramadhani, A. R. D., Asri, M. T., & Purnama, E. R. (2021). Profil dan Validitas Secara Teoritis Booklet Materi Sel untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik Kelas XI SMA. <i>Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)</i> , 10(2), 275–282.

		https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n2.p275-282
--	--	---

d. Analisis Tujuan Pembelajaran

Berdasarkan hasil rumusan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) pada Modul Ajar pada materi Bioteknologi maka dihasilkan produk berupa Media Biologi Terintegrasi Keislaman kelas X semester 1. Tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada materi bioteknologi diuraikan sebagai berikut:

- 1) Peserta didik Menjelaskan prinsip dasar teknologi biologi
- 2) Peserta didik Membedakan teknologi biologi konvensional dan modern
- 3) Peserta didik Mengklasifikasikan contoh-contoh teknologi konvensional dan modern biologi
- 4) Peserta didik menganalisis prinsip- prinsip inovasi teknologi biologi dan penerapannya sebagai upaya peningkatan kesejahteraan manusia
- 5) Peserta didik menganalisis keuntungan dan kerugian bioteknologi.

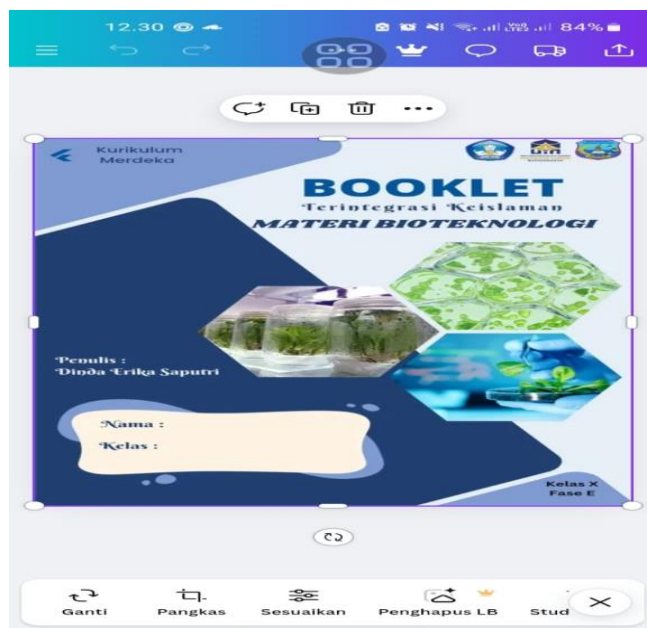
2. Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini yang akan dilakukan adalah merancang Prototipe Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman. Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman disajikan memuat identitas Booklet, petunjuk penggunaan Booklet, Tujuan Pembelajaran (TP), indikator, pokok-pokok materi pembelajaran, aktivitas peserta didik berupa tugas mandiri maupun kelompok, soal-soal dan evaluasi yang akan dikerjakan. Sumber perancangan berpedoman pada ATP, CP, buku Biologi SMA kelas X (Fase E) semester I, internet dan sumber lainnya.

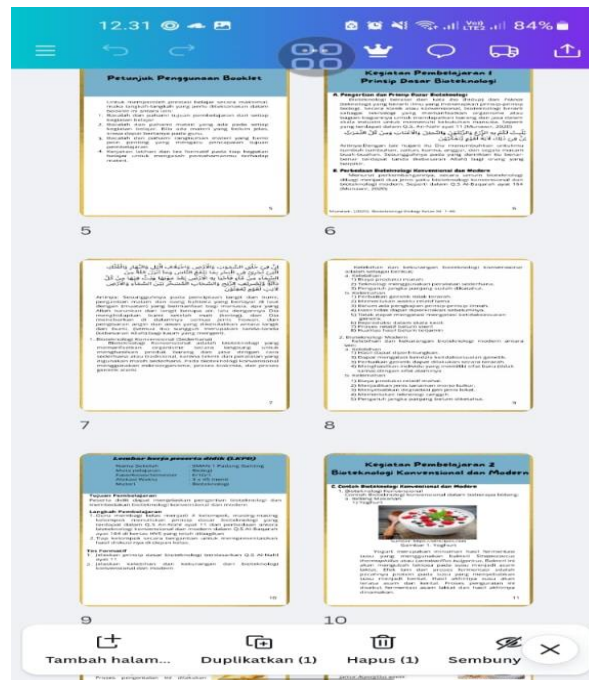
Setelah Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman ini dirancang maka langkah selanjutnya adalah membuat Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pada Materi Bioteknologi

a. Merancang Booklet

Merancang Booklet dengan menggunakan aplikasi Canva dimulai dari membuat cover dengan cara mengkombinasikan antara gambar, warna dan font. Mengemas dan menyusun materi secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami peserta didik, dan mengintegrasikan Materi dengan Ayat Al-Qur'an. Membuat lembar kerja peserta didik untuk melatih pemahaman peserta didik.



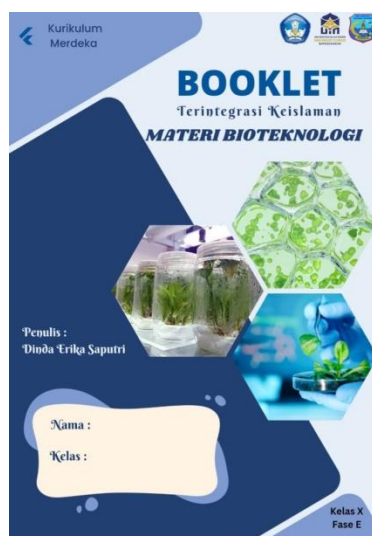
Gambar 4. 1 Merancang cover booklet menggunakan aplikasi canva



Gambar 4. 2 Mengemas dan menyusun materi pada booklet

b. Cover

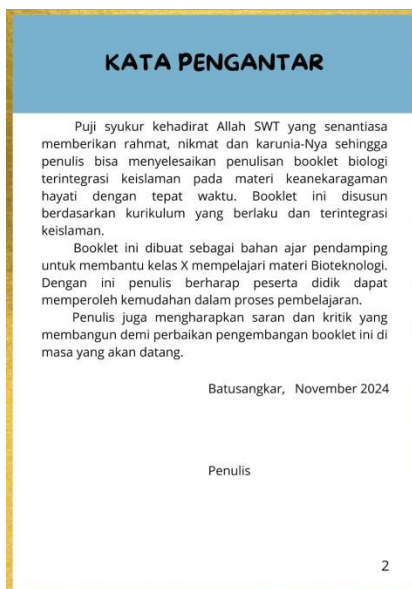
Cover dalam booklet ini diberi latar dengan warna dominan biru, disertai dengan gambar berbagai produk bioteknologi ditambah dengan identitas booklet seperti judul booklet dan tingkatan sekolah yang menggunakannya, seperti yang ada pada gambar :



Gambar 4. 3 Cover booklet yang sudah dirancang

c. Kata Pengantar

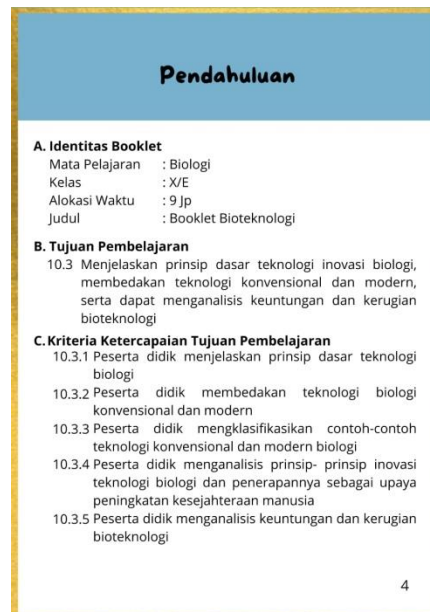
Setelah Cover terdapat kata pengantar. Kata pengantar berisi ucapan puji syukur, sholawat, ucapan terima kasih kepada pihak membantu dalam pembuatan booklet ini, dan harapan dari penulis dengan adanya booklet dapat membantu peserta didik memahami dan menguasai materi pembelajaran Biologi khususnya pada materi Bioteknologi. Penulisan kata pengantar ini sepenuhnya menggunakan font Open Sans font 18 dengan warna latar putih dan biru. Berikut tampilan kata pengantar modul yang telah dirancang.



Gambar 4. 4 Tampilan kata pengantar pada booklet

d. Pendahuluan

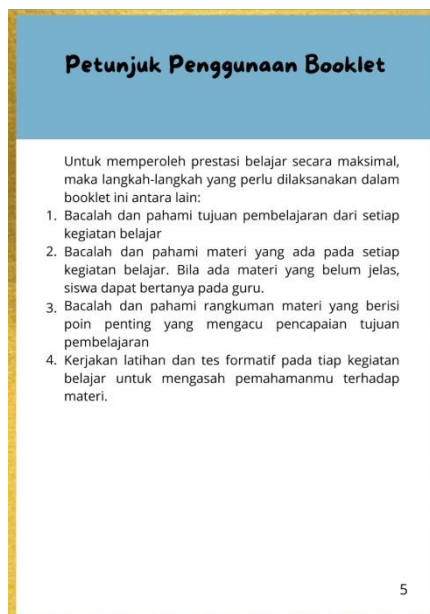
Pada bagian pendahuluan ada 3 bagian yang masing-masing kolom berisi tentang Identitas Modul, Tujuan Pembelajaran dan Indikator ditulis menggunakan font menggunakan font Open Sans font 18 dengan warna latar putih dan biru.



Gambar 4. 5 Tampilan bagian pendahuluan

e. Petunjuk penggunaan Booklet

Berisi petunjuk penggunaan Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pada materi Bioteknologi bagi guru dan bagi peserta didik. Petunjuk ini dimaksudkan untuk memandu guru dan peserta didik dalam menggunakan booklet. Berikut tampilan petunjuk penggunaan Booklet yang telah dirancang.



Gambar 4. 6 Tampilan petunjuk penggunaan booklet

f. Kegiatan pembelajaran

Bagian ini memuat materi yang disajikan dalam bentuk kegiatan pembelajaran yang terdiri dari kegiatan pembelajaran 1, 2, dan 3. Bagian ini memuat indikator dan tujuan yang harus dicapai oleh peserta didik. Pada bagian materi ini juga ditambahkan dengan Integrasi Keislaman (mengaitkan ayat AL-Qur'an dengan materi biologi). Berikut tampilan uraian materi pada Modul Biologi Terintegrasi Keislaman pada materi Bioteknologi.

Kegiatan Pembelajaran 1 Prinsip Dasar Bioteknologi

A. Pengertian dan Prinsip Dasar Bioteknologi

Bioteknologi berasal dari kata *Bio* (hidup) dan *Teknos* (teknologi) yang berarti ilmu yang menerapkan prinsip-prinsip biologi. Secara klasik atau konvensional, bioteknologi berarti sebagai teknologi yang memanfaatkan organisme atau bagian-bagiannya untuk mendapatkan barang dan jasa dalam skala industri untuk memenuhi kebutuhan manusia. Seperti yang terdapat dalam Q.S. An-Nahl ayat 11 (Munawir, 2020)

يُنْبِتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالرِّيْثُونَ وَالنَّجِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ
إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

Artinya: Dengan (air hujan) itu Dia menumbuhkan untukmu tumbuh-tumbuhan, zaitun, kurma, anggur, dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berpikir.

B. Perbedaan Bioteknologi Konvensional dan Modern

Menurut perkembangannya, secara umum bioteknologi dibagi menjadi dua jenis yaitu bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern. Seperti dalam Q.S Al-Baqarah ayat 164 (Munawir, 2020)

6

Munawir. (2020). Bioteknologi Biologi Kelas XII. 1-48.

Kegiatan Pembelajaran 2 Bioteknologi Konvensional dan Modern


C. Contoh Bioteknologi Konvensional dan Modern

1. Bioteknologi Konvensional

Contoh Bioteknologi konvensional dalam beberapa bidang:

a. Bidang Makanan

1) Yoghurt



Sumber: <https://allrecipes.com>
Gambar 1. Yoghurt

Yoghurt merupakan minuman hasil fermentasi susu yang menggunakan bakteri *Streptococcus thermophilus* atau *Lactobacillus bulgaricus*. Bakteri ini akan mengubah laktosa pada susu menjadi asam laktat. Efek lain dari proses fermentasi adalah pecahnya protein pada susu yang menyebabkan susu menjadi kental. Hasil akhirnya susu akan terasa asam dan kental. Proses penguraian ini disebut fermentasi asam laktat dan hasil akhirnya dinamakan.

10

Kegiatan Pembelajaran 3 Inovasi, Penerapannya dan Dampak Bioteknologi

D. Prinsip Inovasi Bioteknologi dan Penerapannya

Saat ini bioteknologi sudah dikembangkan di berbagai bidang dengan tujuan untuk menghasilkan produk barang dan jasa yang memberikan manfaat bagi manusia. (Munawir, 2020)

1. Bidang Pangan

Dalam bidang pangan, bioteknologi konvensional telah banyak menghasilkan produk yang sudah sering dikonsumsi oleh manusia, diantaranya tempe, kecap, tapai, roti, yoghurt, keju, mentega, minuman beralkohol, sayuran fermentasi (acar), *nata de coco*. Bioteknologi modern dalam pangan misalnya berupa PST (protein sel tunggal) dan mikroprotein.

a. Protein Sel Tunggal (PST)

PST adalah suatu istilah untuk menyebut protein yang berasal dari organisme uniseluler dan multiseluler yang strukturnya sederhana. PST dapat dibuat dari bakteri, alga maupun jamur. Mikroorganisme penghasil PST mempunyai beberapa keunggulan sebagai berikut:

- 1) Mempunyai kemampuan berkembang biak relatif cepat
- 2) Mempunyai kandungan protein lebih tinggi dari protein hewan/tumbuhan
- 3) Dapat menggunakan substrat limbah sebagai media Kultur

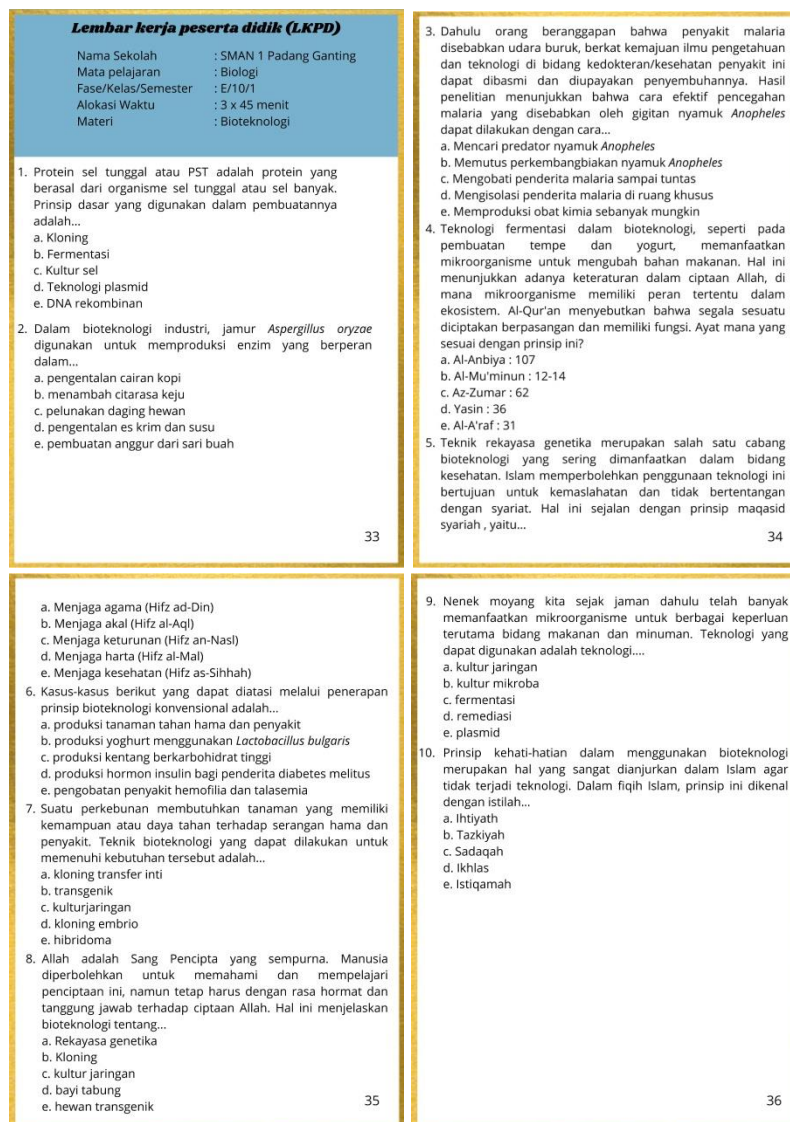
23

Munawir. (2020). Bioteknologi Biologi Kelas XII. 1-48.

Gambar 4. 7 Tampilan kegiatan pembelajaran pada booklet

g. Evaluasi

Setelah uraian materi maka siswa akan dituntun untuk mengerjakan latihan soal untuk menguji siswa apakah materi yang dipelajari telah dikuasai seluruhnya dan disertai dengan soal yang Terintegrasi Keislaman.



Gambar 4. 8 Tampilan soal evaluasi pada booklet

3. Tahap Develop

Tahap Develop dilakukan dengan tujuan untuk melihat kevalidan dan kepraktisan dari produk. Tahap ini terdiri dari dua yaitu proses validasi kepada validator dan uji coba terbatas untuk melihat praktikalitas produk.

a. Hasil tahap validasi

Setelah produk selesai dirancang maka tahap berikutnya adalah melakukan validasi produk kepada validator untuk mengetahui apakah produk yang dikembangkan sudah valid atau belum

digunakan oleh peserta didik dan guru dalam pembelajaran. Dalam penelitian ini pada masing-masing produk terdiri dari 3 validator yang terdiri dari dosen dan guru biologi.

1) Booklet Bioteknologi di SMAN 1 Padang Ganting

Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pada materi Ekosistem yang di validasi oleh 3 validator yaitu bapak Adam Mudinillah, M.Pd, ibuk Syifa Afifah Rahman, S.Si., M.Si dan Oktora Yesi, S.Si. Dari ketiga validator terdapat kritikan dan saran berhubungan dengan perbaikan modul yang dikembangkan yang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4. 2 Saran-saran validator

Validator	Saran-saran revisi
Adam Mudinillah, M.Pd	Tambahkan nama penulis dalam cover Booklet
Syifa Afifah Rahman, S.Si., M.Si	Tambahkan keterangan dan nomor gambar, perbaiki penulisan
Oktora Yesi, S.Si	Media yang dikembangkan sudah baik dan membantu peserta didik belajar mandiri.

2) Hasil Analisis Lembar Validasi Untuk Validasi Booklet

Berikut ini data hasil analisis lembar validasi untuk lembar validasi booklet

Tabel 4. 3 Hasil analisis lembar validasi untuk lembar validasi booklet

No	Aspek yang dinilai	Validator			Jlh	Skor max	%	Ket
		1	2	3				
Format angket								
1	Memenuhi bentuk baku penulisan sebuah angket	3	3	4	10	12	83%	Sangat valid
Bahasa yang digunakan								
2	Kebenaran tata bahasa	3	3	3	9	12	75%	Valid
	Kesederhanaan struktur kalimat	4	3	4	11	12	92%	Sangat valid

No	Aspek yang dinilai	Validator			Jlh	Skor max	%	Ket
		1	2	3				
Butir pertanyaan aspek								
3	Pernyataan aspek mudah dipahami	4	3	4	11	12	92%	Sangat valid
	Pernyataan angket mudah diukutr	4	3	4	11	12	92%	Sangat valid
	Kesesuaian butir pernyataan dengan angket terhadap aspek yang dinilai	4	3	4	11	12	92%	Sangat valid
Jumlah		22	18	23	63	72	88%	Sangat valid

Keterangan : 0%-20% = Tidak Valid, 21%-40% = Kurang Valid, 41%-60% = Cukup Valid, 61%-80%=Valid, 81%-100% = Sangat Valid

Dari tabel dapat dilihat bahwa instrumen lembar validasi booklet yang digunakan untuk memvalidasi booklet sudah sangat valid dengan skor 88%.

3) Hasil Analisis Lembar Validasi Media

Adapun data hasil analisis lembar validasi booklet dapat dilihat dalam tabel berikut ini:

Tabel 4. 4 Hasil analisis lembar validasi booklet

No	Aspek yang dinilai	Validator			Jlh	Skor max	%	Ket
		1	2	3				
1	Didaktik	28	21	26	75	84	89%	Sangat valid
2	Konstruk	39	30	36	105	120	88%	Sangat valid
3	Kebahasaan	12	12	13	37	48	77%	Valid
4	Teknis	14	12	15	41	48	85%	Sangat valid
Jumlah		93	75	90	258	300	86%	Sangat valid

Keterangan : 0%-20% = Tidak Valid, 21%-40% = Kurang Valid, 41%-60% = Cukup Valid, 61%-80% = Valid, 81%-100% = Sangat Valid

Dari tabel dapat dijelaskan bahwa ketiga validator memberikan nilai untuk booklet yang dikembangkan sudah sangat valid.

4) Hasil analisis lembar validasi untuk lembar praktikalitas guru

Adapun data hasil analisis lembar validasi untuk lembar praktikalitas dapat dilihat dalam tabel berikut ini:

Tabel 4. 5 Hasil analisis lembar validasi untuk lembar praktikalitas guru

No	Aspek yang dinilai	Validator			jmh	Skor max	%	Ket
		1	2	3				
Format angket								
1	Memenuhi bentuk baku penulisan sebuah angket	4	3	4	11	12	92%	Sangat valid
Bahasa yang digunakan								
2	Kebenaran tata bahasa	3	3	4	10	12	83%	Sangat valid
	Kesederhanaan struktur kalimat	3	3	4	10	12	83%	Sangat valid
Butir pernyataan aspek								
3	Pernyataan aspek mudah dipahami	4	3	4	11	12	92%	Sangat valid
	Pernyataan angket mudah di ukur	4	3	4	11	12	92%	Sangat valid
	Kesesuaian butir pernyataan dengan angket terhadap aspek yang dinilai	4	3	4	11	12	92%	Sangat valid
Jumlah		22	18	24	64	72	89%	Sangat valid

Keterangan : 0%-20% = Tidak Valid, 21%-40% = Kurang Valid, 41%-60% = Cukup Valid, 61%-80% = Valid, 81%-100% = Sangat Valid

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa lembar praktikalitas untuk guru sudah layak untuk dipakai dengan skor 89% dengan kategori sangat valid.

5) Hasil analisis lembar validasi untuk lembar praktikalitas peserta didik.

Adapun data hasil analisis lembar validasi untuk lembar praktikalitas peserta didik dapat dilihat dalam tabel berikut ini:

Tabel 4. 6 Hasil analisis lembar validasi untuk lembar praktikalitas peserta didik

No	Aspek yang dinilai	Validator			jmh	Skor max	%	Ket
		1	2	3				
Format angket								
1	Memenuhi bentuk baku penulisan sebuah angket	4	3	3	10	12	83%	Sangat valid
Bahasa yang digunakan								
2	Kebenaran tata bahasa	4	3	4	11	12	92%	Sangat valid
	Kesederhanaan struktur kalimat	4	3	4	11	12	92%	Sangat valid
Butir pernyataan aspek								
3	Pernyataan aspek mudah dipahami	4	3	4	11	12	92%	Sangat valid
	Pernyataan angket mudah diukur	4	3	3	10	12	83%	Sangat valid
	Kesesuaian butir pernyataan dengan angket terhadap aspek yang dinilai	4	3	4	11	12	92%	Sangat valid
Jumlah		24	18	22	64	72	89%	Sangat valid

Keterangan : 0%-20% = Tidak Valid, 21%-40% = Kurang Valid, 41%-60% = Cukup Valid, 61%-80% = Valid, 81%-100% = Sangat Valid

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa lembar praktikalitas untuk Peserta didik sudah layak untuk dipakai dengan skor 89% dengan kategori sangat valid.

b. Tahap Praktikalitas

Uji Praktikalitas ini bertujuan untuk melihat tingkat kepraktisan dari Modul Biologi Terintegrasi Keislaman pada materi Bioteknologi saat digunakan dalam proses pembelajaran di kelas.

Pada tahap praktikalitas penulis melakukan uji coba terhadap 25 orang peserta didik kelas X.E.2 di SMAN 1 Padang Ganting. Pada

uji praktikalitas ini penulis melakukan uji coba di SMAN 1 Padang Ganting sebanyak 3 kali pertemuan. Pada tanggal 11 November 2024, penulis memasuki kelas bersama guru untuk mengenalkan Booklet, tata cara penggunaan Booklet dan pengerjaan aktivitas kegiatan pembelajaran 1 (Prinsip Dasar Bioteknologi) dan mengerjakan LKPD . Pertemuan kedua yaitu pada tanggal 18 November 2024 dilanjutkan pada kegiatan pembelajaran yaitu kegiatan pembelajaran 2 (Bioteknologi Konvensional Dan Modern) dan mengerjakan LKPD. Pertemuan terakhir yaitu pada tanggal 25 November 2024 dilanjutkan dengan kegiatan pembelajaran ke- 4 (Inovasi, Penerapannya dan Dampak Bioteknologi), pengerjaan evaluasi dan pembagian angket praktikalitas untuk mendapat respon dari peserta didik dan Guru setelah menggunakan Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pada Materi Bioteknologi ini.

Adapun proses yang dilakukan untuk mengetahui praktikalitas Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pada materi Bioteknologi ini adalah:

1. Pemberian angket kepada guru

Penyebaran angket ini bertujuan untuk mengetahui informasi respon dan tanggapan guru terhadap praktikalitas Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pada materi Bioteknologi, Guru diberikan angket respon diminta mengisi angket respon tersebut setelah menerapkan Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pada materi Bioteknologi dalam pembelajaran. Hasil angket respon guru dapat dilihat pada table dibawah ini.

Tabel 4. 7 Hasil analisis lembar praktikalitas booklet biologi terintegrasi Keislaman pada materi bioteknologi oleh guru

No	Aspek yang dinilai	jumlah	Skor max	%	Ket
1	Kemudahan	26	28	93%	Sangat

	dalam penggunaan				Praktis
2	Efisiensi waktu pembelajaran	7	8	89%	Sangat Praktis
3	Manfaat yang didapat	18	20	90%	Sangat Praktis
Jumlah		51	56	91%	Sangat Praktis

Keterangan : 0%-20% = Tidak Praktis, 21%-40% = Kurang Praktis, 41%- 60% = Cukup Praktis, 61%-80% = Praktis, 81%-100% = Sangat Praktis

Berdasarkan hasil angket praktikalitas yang diberikan kepada guru mata pelajaran Biologi kelas X.E.2 maka didapat hasil analisis angket respon guru terhadap praktikalitas Modul Biologi Terintegrasi Kearifan Lokal Minangkabau pada materi Ekosistem sangat praktis dengan persentase 91%. Dimana untuk aspek kemudahan dalam penggunaan memperoleh persentase sebesar 93%, untuk aspek efisiensi waktu pembelajaran 89%, dan untuk aspek manfaat memperoleh presentase 90% dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa booklet yang dipakai guru dapat memudahkan guru dalam kegiatan pembelajaran guru merasa terbantu dengan adanya modul tersebut.

2. Penyebaran angket kepada peserta didik

Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pada materi Bioteknologi yang telah diujicobakan kemudian diuji kepraktisan dalam penggunaannya melalui pengisian angket oleh peserta didik. Data kepraktisan ini diperoleh dari hasil pengisian angket respon peserta didik kelas X.E.2 yang berjumlah 25 orang anak. Selanjutnya masing-masing indikator pada pada angket tersebut dianalisis untuk mengetahui tingkat kepraktisan Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pada materi Bioteknologi yang telah digunakan. Secara garis besar berikut disajikan hasil angket respon peserta didik pada tabel dibawah ini

Tabel 4. 8 Hasil analisis lembar praktikalitas booklet biologi terintegrasi Keislaman pada materi bioteknologi oleh peserta didik

No	Aspek yang dinilai	jumlah	Skor max	%	Ket
1	Kemudahan dalam penggunaan	601	700	86%	Sangat Praktis
2	Efisiensi waktu pembelajaran	171	200	86%	Sangat Praktis
3	Manfaat yang didapat	590	700	84%	Sangat Praktis
Jumlah		1362	1600	85%	Sangat Praktis

Keterangan : 0%-20% = Tidak Praktis, 21%-40% = Kurang Praktis, 41%- 60% = Cukup Praktis, 61%-80% = Praktis, 81%-100% = Sangat Praktis

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa booklet yang dipakai peserta didik sudah memudahkannya dalam memahami pembelajaran biologi khususnya pada materi Bioteknologi. Dari tabel dapat dilihat bahwa indeks praktikalitasnya 85% dengan kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pada materi Bioteknologi yang dikembangkan praktis digunakan oleh peserta didik dalam pembelajaran.

B. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pada materi Bioteknologi untuk kelas X SMA/MA. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Padang Ganting.

Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pada materi Bioteknologi ini merupakan Booklet Biologi yang dapat membantu guru dan Peserta didik dalam proses pembelajaran. Dimana materi didalam booklet dideskripsikan secara ringkas dan menarik. Untuk menambah wawasan peserta didik terhadap kaitan Ayat Al-Qur'an dengan materi pelajaran,

maka materi diintegrasikan dengan Ayat Al-Qur'an kedalam booklet tersebut

Pengembangan media pembelajaran ini melalui beberapa tahapan penting sampai dihasilkan produk akhir yang siap digunakan dalam pembelajaran. Tahap pertama yaitu tahap define (pendefinisian) dilakukan analisis yang mendasari pengembangan produk, tahap design (perancangan) dilakukan pengumpulan semua bahan yang dibutuhkan dalam pengembangan dan perancangan produk, tahap develop (pengembangan) dilakukan penilaian dari produk yang dihasilkan.

1. Validitas

Aspek pertama penentu kualitas produk pembelajaran adalah validitas (Haviz, 2013:33). Validitas suatu instrumen adalah derajat yang menunjukkan dimana suatu tes mengukur apa yang diinginkan. Sehingga dapat dikatakan bahwa suatu tes dikatakan valid jika tes tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur (Utami, 2020:43). Menurut Sugiyono (2015:414) menyatakan validasi produk dapat dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk. Setiap pakar diminta untuk menilai desain tersebut, sehingga selanjutnya dapat diketahui kelemahan dan kekuatannya. Pakar yang dimaksud adalah orang-orang yang profesional dalam bidangnya, seperti dosen dan tenaga pendidik atau yang mengerti juga tujuan dan substansi media.

Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pada materi Ayat Al-Qur'an telah divalidasi oleh 3 orang validator yang terdiri dari 2 Dosen dan 1 guru Biologi di sekolah. Dimana hal ini sesuai dengan kriteria penilaian validitas yang dikemukakan oleh Riduwan bahwa, nilai validitas yang berkisar antara 81%-100% merupakan nilai validitas dengan kriteria sangat valid. Suatu instrumen dikatakan valid jika instrumen tersebut benar-benar mengukur sesuatu yang hendak diukur.

Syarat yang pertama adalah syarat diklatik yang memperoleh persentase sebesar 89% dengan kategori Sangat valid. Hal ini terlihat

dari materi pembelajaran yang ada di dalam modul yang mengacu pada kurikulum Merdeka, modul yang dibuat ini juga sesuai dengan Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran yang akan di capai, serta modul ini juga sudah sesuai dengan indikator Pembelajaran. Depdiknas (2008: 16) menyatakan media pembelajaran booklet yang dikembangkan harus sesuai dengan tuntutan Kurikulum yang tujuannya adalah agar bahan ajar yang dikembangkan sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD), Indikator pembelajaran serta pokok materi bahasan (A. F. Utami & Rochmawati, 2017: 216).

Syarat kedua adalah syarat konstruk yaitu berhubungan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosakata, tingkat kesukaran dan kejelasan dalam arti produk yang dikembangkan dapat dimengerti oleh peserta didik (Umbaryati, 2016:222). Pada penelitian ini memperoleh nilai dengan persentase 88% dengan kategori sangat valid. Ini dapat dilihat di dalam booklet mempunyai identitas yang jelas seperti cover, judul, mempunyai kata pengantar, memiliki petunjuk penggunaan booklet yang mudah dipahami, memiliki CP, TP, Indikator pembelajaran yang jelas. Booklet dapat meningkatkan pemahaman konsep. Menurut depdiknas (2008: 17) hal yang harus diperhatikan ketika menyusun bahan ajar cetak adalah bahasa yang mudah dipahami seperti kalimat dan hubungan antar kalimat jelas serta kalimat yang digunakan tidak terlalu panjang.

Syarat ketiga adalah syarat kebahasaan, pada syarat kebahasaan ini diperoleh skor 77% hasil valid, hal ini berarti kebahasaan Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pada Materi Bioteknologi yang dikembangkan telah memenuhi syarat-syarat penyusunan booklet, seperti menggunakan struktur kalimat yang jelas, sederhana, sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik, sesuai dengan kaidah bahasa indonesia yang baik dan benar serta sudah menggunakan EYD. Hal ini sesuai dengan pendapat Lestari,dkk (2018:175) yaitu komponen kebahasaan berkaitan dengan penggunaan kalimat yang

jelas dan tidak membingungkan peserta didik, bahan ajar hendaknya memiliki kalimat yang jelas dan tidak terlalu panjang. Dalam menyusun Booklet maka bahasa yang digunakan hendaklah sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik, bersifat komunikatif, efektif, tidak bermakna ganda serta bahasa tersebut mampu memotivasi peserta didik untuk belajar (Samawati & Rahayu, 2021: 387)

Syarat keempat adalah syarat teknis yang memperoleh nilai dengan persentase 85% dengan kriteria sangat valid. Hal ini dapat dilihat dari penggunaan jenis dan ukuran huruf yang sesuai, format Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pada materi Bioteknologi tampak menarik, penggunaan dan kombinasi warna pada booklet yang menarik, gambar yang disajikan sudah sesuai dengan materi dan gambar yang dilampirkan pada booklet juga memiliki sumber.

Ayat Al-Qur'an yang ada pada booklet ini dapat membantu peserta didik dalam mengaplikasikan pengetahuan ayat Al-Qur'an dan ilmu Biologi dalam kehidupan sehari-hari, dan dapat meningkatkan Sikap religius peserta didik yang terdapat dalam modul dapat meningkatkan wawasan dan motivasi peserta didik hal ini dapat dilihat dari penilaian setuju dan sangat setuju oleh ketiga validator.

Dengan demikian uji booklet yang dikembangkan dapat dikatakan valid berdasarkan hasil uji validasi yang telah dilaksanakan. Artinya booklet yang dikembangkan dinyatakan memiliki kualitas baik, teruji kebenarannya, layak untuk dijadikan sebagai salah satu sumber belajar.

2. Praktikalitas

Aspek kedua penentuan kualitas pembelajaran adalah kepraktisan, kualitas booklet harus juga dilihat dari kepraktisannya. Praktikalitas adalah keterpakaian media pembelajaran yang telah dikembangkan. Aspek kepraktisan ditentukan dari hasil penilaian pengguna atau pemakai. Suatu perangkat pembelajaran dikatakan

praktis bila perangkat tersebut cocok, mudah digunakan, dapat digunakan secara berkelanjutan, tidak banyak masalah dalam penggunaannya serta dapat membuat pembelajaran lebih efisien. Hal ini sejalan dengan pendapat Utami (2020: 43-44) bahwa, Praktikalitas berkaitan dengan keterpakaian perangkat pembelajaran oleh peserta didik dan guru yang merujuk pada aspek kemudahan, kecocokan, kesinambungan yang didapatkan ketika menggunakan perangkat pembelajaran tersebut.

Pada tahap praktikalitas penulis melakukan uji coba terhadap peserta didik Kelas X Biologi di SMAN 1 Padang Ganting. Penulis melakukan penelitian praktikalitas terbatas pada peserta didik yang berjumlah 25 peserta didik, pertemuan pertama dengan peserta didik dilakukan pada hari Senin, 11 November 2024, dimana penulis memberikan media pembelajaran menggunakan booklet yang dibagikan kepada peserta didik dan memberikan arahan terhadap panduan penggunaan booklet dan melakukan pembelajaran pada media tersebut. Selanjutnya dilanjutkan pada pertemuan kedua pada hari Senin, 18 November 2024 dengan melakukan pembelajaran melalui Booklet yang telah dibagikan pada pertemuan pertama. Kemudian pada pertemuan ketiga pada hari Senin, 25 November 2024 dengan melakukan pembelajaran dan membagikan angket berupa lembar praktikalitas.

Angket praktikalitas terdiri dari respon guru dan peserta didik. Isi kedua angket tersebut berbeda. Perbedaannya dapat dilihat dari aspek kemudahan dalam penggunaan dan manfaat yang didapat. Pada aspek pertama, disesuaikan dengan kemudahan penggunaan pada saat pendidik mengajar dan kemudahan penggunaan saat peserta didik belajar dengan menggunakan booklet. Pada aspek ketiga yaitu manfaat yang didapatkan guru disesuaikan dengan manfaat yang dirasakan guru mengajar menggunakan booklet sedangkan pada peserta didik

seberapa booklet dapat membantu dan memberi manfaat dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil yang di dapat bahwasanya ada tiga aspek uji praktikalitas produk oleh guru diantaranya aspek kemudahan dalam penggunaan, aspek efisiensi waktu pembelajaran dan aspek manfaat yang di dapat sehingga di dapatkan hasil dari praktikalitas media pembelajaran booklet yaitu 91% dengan kategori sangat praktis.

Aspek pertama yaitu aspek kemudahan penggunaan terdiri dari 7 poin penilaian dengan total persentase praktikalitas sebesar 93% dengan kategori sangat praktis. Aspek penilaian ini petunjuk penggunaan Booklet yang mudah dipahami, bahasa yang digunakan mudah dipahami, huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca, booklet dapat membantu dan memudahkan guru dalam mengajarkan peserta didik, materi yang disajikan sederhana dan kompleks, materi yang disajikan jelas, lembar kerja yang terdapat pada booklet mudah diisi. Hal ini membuktikan bahwa respon guru terkait kemudahan dalam penggunaan booklet sangat baik mudah digunakan.

Aspek kedua yaitu efisiensi waktu pembelajaran terdiri dari 2 poin penilaian dengan total persentase praktikalitas sebesar 89% dengan kategori sangat praktis. Aspek penilaian ini meliputi penggunaan booklet memberikan ilmu pengetahuan awal kepada peserta didik dan penggunaan booklet dapat menjadikan pembelajaran disekolah lebih efisien. Hal ini membuktikan bahwasanya respon guru terhadap efisiensi waktu pembelajaran dengan menggunakan Booklet sangat efisien.

Aspek ketiga yaitu Manfaat dari penggunaan Booklet, terdiri dari 6 poin penilayan dengan total persentase praktikalitas sebesar 90% dengan kategori sangat praktis Aspek penilaian ini meliputi Booklet mendukung guru sebagai vasilitator, kegiatan pembelajaran lebih terarah, setiap kegiatan dalam booklet dapat menimbulkan keterlibatan aktif peserta didik dalam pembelajaran, dapat menimbulkan pemikiran

kritis dan keterampilan dari peserta didik, dapat menjadikan pembelajaran menjadi menarik dan memotivasi, serta dapat meningkatkan penguasaan materi dan nilai religius peserta didik . Penilaian pada aspek manfaat Booklet sangat bermanfaat digunakan dalam proses pembelajaran.

Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Julianti & Arwin, 2021 dari segi kemudahan penggunaan media belajar pada pengembangan media pembelajaran terpadu kelas IV yang menjelaskan bahwa respon guru memperoleh persentase kepraktisan 100% terhadap media yang dikembangkan. Apabila nilai yang diperoleh berada di interval 86%-100% termasuk memenuhi indikator kepraktisan dengan artian mudah untuk digunakan.

Tahap praktikalitas dengan memberikan angket praktikalitas kepada peserta didik secara keseluruhan pembelajaran booklet yang dihasilkan mencapai persentase sebesar 85% Dengan demikian media tersebut dapat dinyatakan sangat praktis untuk digunakan yang mencakup aspek kemudahan dalam penggunaan, efisiensi waktu pembelajaran dan manfaat yang diperoleh.

Aspek pertama yaitu aspek kemudahan dalam penggunaan terdiri dari 7 poin penilaian dengan total persentase praktikalitas sebesar 86% dengan kategori sangat praktis. Hal ini membuktikan bahwasanya respon peserta didik terhadap media pembelajaran pada kemudahan dalam penggunaan sangat baik diantaranya yaitu, petunjuk penggunaan booklet mudah dipahami, peserta didik mudah memahami booklet karena bahasa yang digunakan sederhana, gambar yang terdapat dalam booklet membantu peserta didik menemukan konsep materi bioteknologi, materi yang terdapat dalam booklet lebih praktis dan peserta didik dapat menggunakannya berulang-ulang, langkah-langkah kegiatan pembelajaran praktikum dalam terdapat pada booklet mudah dipahami, peserta didik dapat berargumentasi dan dengan booklet peserta didik dapat menjawab suatu permasalahan. Hal ini sesuai

dengan yang dikemukakan oleh (Andrizal & Arif, 2017: 8) bahwa media pembelajaran yang efektif harus menyediakan kesempatan belajar sendiri atau melakukan aktivitas seluas-luasnya kepada penggunanya supaya terdapat ruang personal untuk belajar secara mandiri dan beraktivitas seluas-luasnya dalam memahami konsep pembelajaran.

Aspek kedua yaitu Efisiensi waktu pembelajaran terdiri dari 2 poin penilaian dengan total persentase praktikalitas sebesar 86% dengan kategori sangat peraktis. Hal ini membuktikan bahwasanya respon peserta didik terhadap media pembelajaran pada aspek efisiensi waktu pembelajaran sangat baik dimana aspek ini media pembelajaran booklet sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Adapun aspek itu di antaranya yaitu penggunaan booklet dapat memberikan pengetahuan awal kepada peserta didik dan penggunaan booklet dapat menjadikan pembelajaran disekolah lebih efisien. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh (Andrizal & Arif, 2017: 8) bahwa media pembelajaran yang efektif harus menyediakan kesempatan belajar sendiri atau melakukan aktivitas seluas-luasnya kepada penggunanya supaya terdapat ruang personal untuk belajar secara mandiri dan beraktivitas seluas-luasnya dalam memahami konsep pembelajaran.

Aspek ketiga yaitu Manfaat dari media pembelajaran booklet terdiri dari 7 poin penilaian dengan total persentase praktikalitas sebesar 84% dengan kategori sangat peraktis. Hal ini membuktikan bahwa belajar menggunakan media pembelajaran booklet dapat membantu siswa dalam memahami materi bioteknologi, dengan menggunakan media pembelajaran booklet dapat menjadikan peserta didik termotivasi melakukan pembelajaran, dapat meningkatkan kemampuan berfikir peserta didik, menjadikan peserta didik terlibat aktif dalam pembelajaran, membantu peserta didik menarik kesimpulan dari suatu materi, meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi, meningkatkan nilai religius dan rasa syukur, serta

peserta didik senang belajar menggunakan media pembelajaran biologi. Setiap media pembelajaran pasti memiliki karakteristik tertentu yang memperlihatkan bahwa media pembelajaran tersebut baik dan tepat digunakan dalam proses pembelajaran yaitu: tampilan harus menarik, jelas dari segi materi, mudah dipahami dalam penyajian secara interaktif artinya memungkinkan adanya partisipasi dari peserta didik, bersifat interaktif, bersifat mandiri dan disesuaikan dengan karakteristik siswa sehingga mudah diterima dan dicerna oleh siswa (Sari & Ridwan, 2020: 391)

Uji praktikalitas diperoleh dari hasil pengisian angket oleh orang yang telah menggunakan produk kita. Angket praktikalitas yang digunakan bertujuan untuk melihat apakah booklet yang dihasilkan telah membantu guru dan siswa dalam belajar. Dari hasil penelitian diketahui bahwa booklet keduanya sudah sangat praktis baik berdasarkan penilaian guru maupun penilaian dari peserta didik. Suatu produk yang dikembangkan dalam pembelajaran dikatakan praktis bila produk tersebut valid, sesuai dengan tujuan, mudah digunakan, tidak terdapat masalah yang banyak dalam penggunaannya serta dapat membuat pembelajaran lebih efisien.

Guru merasa terbantu dan dimudahkan dalam mengarahkan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran, penggunaan modul juga menjadikan waktu pembelajaran menjadi lebih efisien dan menjadikan pembelajaran menjadi menarik serta meningkatkan penguasaan materi dan nilai religius peserta didik. Sedangkan pengalaman peserta didik dalam menggunakan booklet seperti materi dan petunjuk penggunaan yang ada pada booklet mudah dipahami, booklet yang digunakan menjadikan waktu belajar menjadi efisien serta meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari secara kontekstual.

Berdasarkan angket yang diberikan kepada peserta didik didapatkan hasil dengan persentase 85% dengan kriteria sangat praktis.

Sedangkan hasil pemberian angket praktikalitas kepada guru didapatkan hasil dengan persentase 91% dikategorikan sangat praktis.

Berdasarkan aspek kemudahan dalam penggunaan, Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pada materi Bioteknologi sangat praktis menurut peserta didik dengan persentase 86% dan guru dengan persentase 93%. Materi yang disampaikan didalam Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pada materi Bioteknologi ini sederhana sehingga sangat memudahkan peserta didik dalam membacanya, langkah-langkah kegiatan pembelajaran yang terdapat pada Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pada materi Bioteknologi jelas, serta pertanyaan-pertanyaan yang disampaikan jelas dan mudah dimengerti.

Kemudian dari aspek efisiensi waktu pembelajaran, Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pada materi Bioteknologi ini sangat praktis menurut peserta didik dengan persentase 86% dan guru dengan persentase 89%. Hal ini dapat dilihat dari Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pada materi Bioteknologi yang dapat menjadikan waktu belajar peserta didik disekolah lebih efisien, serta booklet dapat membantu siswa belajar sesuai dengan kecepatan belajarnya masing-masing.

Berdasarkan aspek manfaat yang didapat, Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pada materi Bioteknologi ini sangat praktis menurut peserta didik dengan persentase 84% dan guru dengan persentase 90%. Hal ini terlihat dari penggunaan, Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pada materi Bioteknologi dapat mendukung peran guru sebagai fasilitator sehingga pembelajaran lebih terarah

Pada kegiatan uji praktikalitas peserta didik tampak sangat antusias dalam menggunakan Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pada materi Bioteknologi yang telah dirancang, hal ini dapat terlihat saat peserta didik menggunakan booklet. Booklet ini juga menambah sumber belajar yang ada disekolah yang artinya booklet juga membantu mengatasi keterbatasan bahan ajar yang ada di sekolah

tersebut, dan pengembangan booklet yang dilakukan peneliti telah membantu pendidik dalam mengembangkan media pembelajaran dalam bentuk booklet untuk sekolah, sehingga dapat dikatakan bahwa penelitian pengembangan Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pada materi Bioteknologi ini membantu menjawab salah satu permasalahan yang ada di SMAN I Padang Ganting.

3. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan, yaitu adanya keterbatasan waktu pada tahapan uji praktikalitas Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pada materi Bioteknologi ini yang hanya dilakukan disatu kelas saja yaitu kelas X.E.2. Kemudian untuk produk yang peneliti kembangkan hanya 1 Bab materi pelajaran, yaitu pada materi Bioteknologi saja, oleh karena itu peneliti berharap agar ada peneliti lain yang bisa melanjutkan penelitian ini dengan materi yang lebih banyak lagi sehingga pengembangan booklet ini lebih baik kedepannya dan lebih bervariasi lagi materi yang digunakan.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dari pengembangan Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pada materi Bioteknologi di kelas X yang telah penulis lakukan sampai tahap praktikalitas terbatas maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman yang dikembangkan dikategorikan sangat valid dengan rata-rata hasil validasi 86%.
2. Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman dikategorikan sangat praktis dengan rata-rata hasil praktikalitas angket respon siswa 85% dan rata-rata angket respon guru yaitu 91%.

B. Saran

Adapun saran untuk penelitian pengembangan Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman yaitu:

1. Pengembangan Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman selanjutnya diharapkan pada tahap penyebaran (Desseminate) dilaksanakan pada beberapa kelas dan beberapa madrasah yang lainnya.
2. Pengembangan Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman pembelajaran selanjutnya agar dapat dilanjutkan pada materi-materi biologi lainnya.

C. Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, Booklet Biologi Terintegrasi Keislaman valid dan praktis digunakan dalam proses pembelajaran terkhusus pada materi Bioteknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aina, Z. N., & Mawaddah, N. (2023). Peran Ilmu Biologi Dalam Islam Menurut Perspektif Al-Qur'an. *Jurnal Religion: Jurnal Agama, Sosial, Dan Budaya*, 1(6), 367–379.
- Andrizal, A., & Arif, A. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Sistem E-Learning Universitas Negeri Padang. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 17(2), 1–10. <https://doi.org/10.24036/invotek.v17i2.75>
- Apriyeni, O., & Gusti, U. A. (2021). Urgensi Pengembangan Booklet tentang Materi Bakteri untuk Siswa Kelas X SMA. *Journal Of Biology Education*, 4(1), 23.
- Apriyeni, O., Syamsurizal, S., Alberida, H., & Rahmi, Y. L. (2021). Validitas Booklet pada Materi Bakteri untuk Peserta Didik Kelas X SMA. *Jurnal Edutech Undiksha*, 9(1), 8–13.
- Dan, I. I., & Dalam, I. (2023). *Integrasi islam-sains dan implementasinya dalam pembelajaran biologi*. 2(2), 89–96.
- Dedi Nur Sidk, V. H. C. A. Z. Z. R. (2021). *Pengaruh Pelatihan dan Pengembangan, Kompensasi, Budaya Organisasi, Motivasi Kerja, dan Kepuasan Kerja Terhadap Kinerja Pegawai di Kedepatian Penindakan KPK Tahun 2019*. January.
- Dewi, E. R. S., Widyastuti, D. A., & Nurwahyunani, A. (2021). Buku Ajar Bioteknologi. *Universitas PGRI Semarang Press*, vi+1-78.
- Fauzia, L. (2017). *Perancangan Infografis Iklan Layanan Masyarakat Tentang Manfaat Susu Kambing Melalui Media Booklet*. 14(1), 55–64.
- Gustaning, G. (2014). Pengembangan Media Booklet Menggambar Macam-Macam Celana Pada Kompetensi Dasar Menggambar Celana Siswa Smkn 1 Jenar. *Skripsi*, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Hadi, A. (2021). Pegetahuan Mahasiswa Biologi Mengenai Penerapan Bioteknologi Rekayasa Genetika ditinjau Dari Perspektif Islam. *Journal of Islamic Educatoin*, 3(2), 209–224.
- Hafsan, Zulkarnian, H. dan K. M. (2019). *Prinsip dan Aplikasi Bioteknologi*. Makassar: Universitas Alauddin.

- Haviz, M. (2016). Research and Development; Penelitian Di Bidang Kependidikan Yang Inovatif, Produktif Dan Bermakna. *Ta'dib*, 16(1).
- Hidayat, N., Ag, M., Si, M. P., Muhammad, Z., & Si, M. 2024. *NILAI-NILAI AGAMA ISLAM*.Cirebon: CV Elsi pro
- Ibrahim, F., Hendrawan, B., & Sunanih, S. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran PACAS Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *JLEB: Journal of Law, Education and Business*, 1(2), 102–108.
- Jamaludin, D. N. (2019). Pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Biologi Berbasis Integrasi Keilmuan Islam Pada Kurikulum 2013. *Journal of Natural Science and Integration*, 2(1), 44.
- Julianti, M., & Arwin. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Powerpoint Ispring Suite 9 Pada Pembelajaran Tematik Terpadu Kelas IV Sekolah Dasar. *Journal of Basic Education Studies*, 4(1), 888–896.
- Juliantoro, N., & Alifiani, K. (2017). *Studi kasus hukum islam kontemporer* 9.Bantul: Lintas Nalar, CV
- Kasuba, S., Bakar, ahmad abu, & Hadade, H. (2020). Pertanian dalam perspektif al- Qur'an. *Journal on Education*, 5(2), 4530–4544.
- Latifah, Karinda, M., Vaira, R., Daiyah, I., & Tunggal, T. (2023). HUKUM BAYI TABUNG DALAM AGAMA ISLAM The Law Of Test Tube Babies. *Jurnal Hukum Dan Sosial*, 6.
- Lestari, L., Alberida, H., & Rahmi, Y. L. (2018). Validitas dan Praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Kingdom Plantae Berbasis Pendekatan Sainifik untuk Peserta Didik Kelas X SMA/MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 2(2), 170.
- Munawir. (2020). *Bioteknologi Biologi Kelas Xii*. Bekasi: SMA Negeri 8 Bekasi
- Muslimawati, A. W., Karim, H., & Muis, A. (2023). Pengembangan Booklet Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Angiospermae kelas Magnoliopsida (Dicotyledoneae). *Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(2), 569–574.
- Nurani, S. Y., Nur, S. H., & Abidin, Z. (2022). Pengembangan Booklet Berbasis Penelitian Sebagai Sumber Belajar Biologi Pada Materi Bioteknologi Kelas Xi Smk Agribisnis Dan Agroteknologi. *BIO EDUCATIO (The Journal of Science and Biology Education)*, 7(2), 30.

- Puspita, A., Kurniawan, A. D., & Rahayu, H. M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Booklet Pada Materi Sistem Imun Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas Xi Sman 8 Pontianak. *Jurnal Bioeducation*, 4(1), 64–73.
- Ramadhani, A. R. D., Asri, M. T., & Purnama, E. R. (2021). Profil dan Validitas Secara Teoritis Booklet Materi Sel untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik Kelas XI SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(2), 275–282. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n2.p275-282>
- Samawati, Z., & Rahayu, Y. S. (2021). Profil Validitas dan Kepraktisan E-LKPD Tipe Flipbook berbasis Contextual Teaching and Learning untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Transpor Membran. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(2), 385–396.
- Setyaningsih, E., Sunandar, A., & Eka Setiadi, A. (2019). Pengembangan Media Booklet Berbasis Potensi Lokal. *Jurnal Pedagogi Hayati*, 3(1), 25–36.
- Sidharta, A. (2015). Media Pembelajaran. *Journal Academia Accelerating the World's Research*, 1, 1–29.
- Syamsudin, N. (2021). Model-Model Pengembangan Media Teknologi Pembelajaran Bahasa Arab Naidin Syamsuddin Pendahuluan Metode. *Jurnal Pendidikan Refleksi*, 10(3), 248.
- Syamsurizal, S., And, R. A.-J. for L., & 2021, U. (2021). Analisis Kebutuhan Pengembangan Booklet Sistem Koordinasi Sebagai Suplemen Bahan Ajar Biologi. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 4(3), 404–410.
- Umbaryati, U. (2016). Pentingnya LKPD pada pendekatan scientific pembelajaran matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 217–225.
- Utami, A. F., & Rochmawati. (2017). Pengembangan Booklet Pendekatan Saintifik Sebagai Bahan Ajar Materi Piutang Wesel Untuk Siswa Kelas XI Akuntansi SMK Negeri 2 Buduran Sidoarjo. *Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK)*, 5(2), 1–7.
- Utami, K. B. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Untuk Meningkatkan Efikasi Diri Pada Siswa Kelas XI Busana SMK Negeri 6 Padang. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Scholastic*, 4(3), 15–22.
- Zulfa, S. (2022). Integrasi Ayat-Ayat Al-Qur'an dalam Pembelajaran Sains. *NIHAIYYAT: Journal of Islamic Interdisciplinary Studies*, 1(2), 141–152.

