

**PENGEMBANGAN PENUNTUN PRAKTIKUM BIOKIMIA
TERINTEGRASI ISLAM PADA
PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI
FTIK IAIN PALANGKA RAYA**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi dan Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:
DEDY IDAMANSYAH
NIM : 1701140472

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI
TAHUN 2021 M/ 1442 H**

PERNYATAAN ORISINALITAS

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dedy Idamansyah

NIM : 1701140472

Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/Tadris Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Menyatakan skripsi dengan judul “Pengembangan Penuntun Praktikum Biokimia Terintegrasi Islam Pada Program Studi Tadris Biologi FTIK IAIN Palangka Raya”, adalah benar karya saya sendiri. Jika kemudian hari karya ini terbukti merupakan duplikat atau plagiat, maka skripsi dan gelar yang saya peroleh dibatalkan.

Palangka Raya, 03 Mei 2021

Yang Membuat Pernyataan,



Dedy Idamansyah

NIM. 1701140472

NOTA DINAS

Hal : Mohon Diuji Skripsi
Dedy Idamansyah

Palangka Raya, 3 Mei 2021

Kepada
Yth. Ketua Jurusan Pendidikan
MIPA IAIN Palangka Raya
di-
Palangka Raya

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, memeriksa dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi saudara:

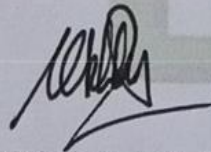
Nama : Dedy Idamansyah
NIM : 1701140472
Judul : Pengembangan Penuntun Praktikum Biokimia
Terintegrasi Islam Pada Program Studi Tadris Biologi
FTIK IAIN Palangka Raya

Sudah dapat diujikan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd), di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palangka Raya.

Demikian atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

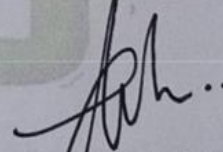
Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I,



H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd
NIP. 19850606 201101 1 006

Pembimbing II,



Ayatuss'adah, M.Pd
NIP. 19900131 201503 2 006

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan Penuntun Praktikum Biokimia
Terintegrasi Islam Pada Program Studi Tadris Biologi
FTIK IAIN Palangka Raya

Nama : Dedy Idamansyah

NIM : 1701140472

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan MIPA

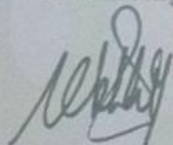
Program Studi : Tadris Biologi

Jenjang : Strata I (S-1)

Setelah diteliti dan diadakan perbaikan seperlunya, dapat disetujui untuk
disidangkan oleh Tim Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
IAIN Palangka Raya.

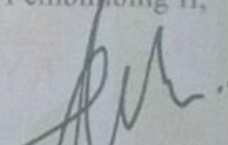
Palangka Raya, Mei 2021

Pembimbing I,



H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd
NIP. 19850606 201101 1 006

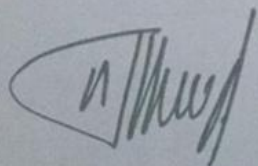
Pembimbing II,



Ayatullah, M.Pd
NIP. 19900131 201503 2 006

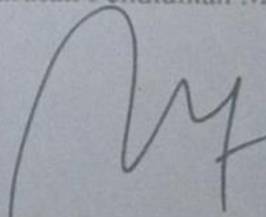
Mengetahui :

Wakil Dekan Bidang Akademik,



Dr. Nurul Wahdah, M.Pd
NIP. 19800307 200604 2 004

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA,



Dr. Atin Supriatin, M.Pd
NIP. 19780424 200501 2 005

PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan Penuntun Praktikum Biokimia Terintegrasi
Islam Pada Program Studi Tadris Biologi FTIK IAIN
Palangka Raya

Nama : Dedy Idamansyah

NIM : 1701140472

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan MIPA

Program Studi : Tadris Biologi (TBG)

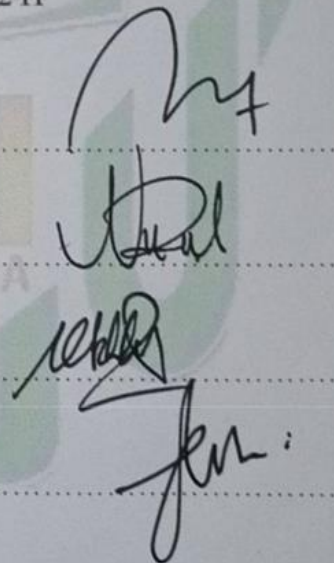
Telah diujikan dalam Sidang/Munaqasah Tim Penguji Skripsi Fakultas
Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya pada:

Hari : Senin

Tanggal : 03 Mei 2021 M/ 21 Ramadhan 1442 H

TIM PENGUJI:

1. Dr. Atin Supriatin, M.Pd.
(Ketua Sidang/Penguji)
2. Hj. Nurul Septiana, M.Pd.
(Penguji Utama)
3. H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd.
(Penguji)
4. Ayatuss'adah, M.Pd.
(Sekretaris/Penguji)



Mengetahui:

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
IAIN Palangka Raya



Dr. Hj. Rodhatul Jennah, M.Pd
NIP. 19671003 199303 2 001

**Pengembangan Penuntun Praktikum Biokimia Terintegrasi Islam Pada
Program Studi Tadris Biologi Ftik Iain Palangka Raya**

ABSTRAK

Belum tersedianya penuntun praktikum yang terintegrasi Islam pada mata kuliah praktikum Biokimia sehingga mahasiswa kesulitan dalam mengintegrasikan nilai Islam pada materi yang berkaitan dengan topik praktikum Biokimia. Sehingga diperlukan pengembangan bahan ajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pengembangan penuntun praktikum melalui tahapan untuk menguji kepraktisan, dan kevalidan penuntun praktikum yang dikembangkan.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian R&D (*Reseach and Development*) yang dikembangkan menggunakan desain ADDIE. Metode penelitian menggunakan metode penelitian ini untuk menghasilkan suatu produk tertentu, dan menguji kepraktisan produk tersebut. Uji produk dilakukan dengan uji skala kecil. Instrumen yang digunakan berupa angket validitas ahli, angket respon mahasiswa, angket observasi keterlaksanaan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai validasi ahli media memperoleh persentase 82,01% dengan kriteria sangat valid, validasi ahli integrasi memperoleh persentase 83,33% dengan kriteria sangat valid dan validasi ahli materi memperoleh persentase 75,72% dengan kriteria valid. Sedangkan nilai kepraktisan memperoleh rata-rata 3,48 atau persentase 87,18 dengan kriteria sangat baik dan keterlaksanaannya memperoleh persentase 81,81% dengan kriteria berhasil. Berdasarkan hasil penelitian maka produk berupa penuntun praktikum terintegrasi keislaman mata kuliah Biokimia dinyatakan valid dan praktis serta dapat digunakan sebagai penunjang pembelajaran mata kuliah praktikum Biokimia.

Kata Kunci: Penuntun Praktikum, Integrasi Islam.

**Development of Islamic Integrated Biochemistry Practicum Guides in the
Biology Tadris Study Program FTIK of Iain Palangka Raya**

ABSTRACT

The unavailability of an integrated Islamic practicum guide in the Biochemistry practicum course makes it difficult for students to integrate Islamic values in material related to the topic of Biochemistry practicum. So it is necessary to develop teaching materials. This study aims to determine the process of developing a practicum guide through stages to test the practicality and validity of the practicum guide developed.

This research is a type of R&D (Research and Development) research developed using the ADDIE design. The research method uses this research method to produce a certain product, and test the practicality of the product. The product test was carried out by means of a small-scale test. The instruments used were in the form of an expert validity questionnaire, a student response questionnaire, a feasibility observation questionnaire.

The results showed that the validation value of the media expert obtained a percentage of 82.01% with very valid criteria, the validation of integration experts obtained a percentage of 83.33% with very valid criteria and the validation of material experts obtained a percentage of 75.72% with valid criteria. While the practicality value obtained an average of 3.48 or a percentage of 87.18 with very good criteria and the implementation obtained a percentage of 81.81% with success criteria. Based on the research results, the product in the form of an integrated Islamic practicum guide for Biochemistry courses is declared valid and practical and can be used as a learning support for the Biochemistry practicum course.

Keywords: Practicum Guide, Islamic Integration.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Rahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah Swt yang telah memberikan hidayah, taufik, rahmat, dan kekuatan, sehingga penyusunan proposal skripsi ini dapat selesai. Karena tanpa pertolongan-Nya penulis tidak akan mampu menyelesaikan skripsi ini. Tidak lupa semoga tercurahkan selalu sholawat serta salam kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang berkat usaha kerja kerasnya kita dipersatukan dalam persaudaraan yang lurus lagi benar dan semoga kita selaku umatnya selalu dalam jalan-Nya dan mengikuti jalan Nabi Muhammad SAW.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, motivasi serta bantuan dari berbagai pihak. Tanpa mengurangi penghargaan dan terima kasih, secara khusus penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak atas terselesaikannya skripsi ini, yaitu kepada:

1. Rektor IAIN Palangka Raya, Bapak Dr. H. Khairil Anwar, M. Ag. telah memberikan kesempatan dalam mengikuti pendidikan hingga selesainya penulisan ini.
2. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya, Ibu Dr. Hj. Rodhatul Jennah, M.Pd. yang telah mengesahkan dan memberikan izin dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Wakil Dekan 1 Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya, Ibu Dr. Nurul Wahdah, M.Pd. yang telah membantu proses akademik sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

4. Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Ibu Dr. Atin Supriatin, M.Pd. yang telah menyetujui judul dan menetapkan pembimbing.
5. Ketua Program Studi Tadris Biologi, Ibu Nanik Lestariningsih, M.Pd. yang telah memberi izin dan kesempatan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Dosen Pembimbing Akademik, Hj. Nurul Septiana, M.Pd. yang telah membimbing dan memberikan waktunya selama melakukan akademik hingga terselesaikan judul penelitian.
7. Bapak H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd. Pembimbing I yang selama ini banyak memberikan waktunya untuk memberikan bimbingan, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
8. Ibu Ayatuss'adah, M.Pd Pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.

Semoga segala bantuan, bimbingan dan pengarahan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan dari Allah Swt dengan kebaikan yang berlipat ganda. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat diterima dan lanjutan dengan penelitian hingga tersusunnya naskah skripsi yang utuh nantinya. *Aamiin Ya Robbal'Alamiin.*

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Palangka Raya, Mei 2020

Penulis

Dedy Idamansyah
1701140472

MOTTO

وَيَرْزُقُهُ مِنْ حَيْثُ لَا يَحْتَسِبُ وَمَنْ يَتَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ فَهُوَ حَسْبُهُ ۗ
إِنَّ اللَّهَ بِالْأَمْرِ أَلِيمٌ ۗ قَدْ جَعَلَ اللَّهُ لِكُلِّ شَيْءٍ قَدْرًا ﴿٣﴾

Artinya: "Dan Dia memberinya rezeki dari arah yang tidak disangka-sangkanya. Dan barangsiapa bertawakal kepada Allah, niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan)nya. Sesungguhnya Allah melaksanakan urusan-Nya. Sungguh, Allah telah mengadakan ketentuan bagi setiap sesuatu."

Terjemahan Qur'an Kemenag 2017. (QS. At-Thalaq: Ayat 3)



PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah. Aku sangat bersyukur akan segala nikmat yang Engkau limpahkan kepadaku Ya Allah. Engkau berikan banyak pelajaran melalui semua perjuangan yang tak pernah terhindar dari tangisan, kebahagiaan serta pertemuan yang berakhir dengan perpisahan. Teriring doa dan rasa syukur kehadiran Allah SWT, kupersembahkan karya kecil ini sebagai tanda cinta dan kasiku yang tulus kepada:

1. Orang tuaku. Bapakku (M.Nurdin) dan Mamaku (Maspon dan Sumiati) yang tak pernah lepas untuk mendoakan serta meyakinkan bahwa tidak ada usaha yang sia-sia.
2. Kakakku tercinta Bahdiansyah, Rudiansyah, Supriansyah, Irmasmia, Hermansyah, Irfansyah, Irwansyah, Irmasturina yang selalu menyemangati, mendukung dan mendoakan keberhasilanku.
3. Teman-teman seperjuanganku Helsi Fujianti, Sendi Okta Saputra, Budi Yusrifan, Vira Andini dan semua teman yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Terima kasih tak terhingga atas semangat, motivasi dan pertolongannya selama ini.
4. Almamater yang menjadikan kebanggaanku bisa mengenakannya selama menempuh pendidikan S1.

Keluarga besar Jurusan MIPA, Keluarga besar Tadris Biologi 2017, Mahasiswa Biologi angkatan 2018, 2019, dan 2020 yang telah mendukung proses penelitian saya. Semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian semua dengan kebaikan yang berlipat ganda. Aamiin.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS	i
NOTA DINAS	ii
PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
PENGESAHAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
MOTTO	ix
PERSEMBAHAN	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Pengembangan.....	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Pengembangan	6
F. Manfaat Pengembangan	7

G. Spesifikasi Produk yang dikembangkan	8
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	8
I. Definisi Operasional.....	9
J. Sistematika Penulisan	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
A. Kerangka Teoritis	11
B. Penelitian Relevan.....	48
C. Kerangka Berpikir	51
BAB III METODE PENELITIAN	52
A. Desain Penelitian.....	52
B. Prosedur Penelitian.....	52
C. Waktu Penelitian	577
D. Sumber Data dan Subjek Penelitian	577
E. Teknik Pengumpulan Data	577
F. Teknik Analisis Data	611
G. Jadwal Penelitian.....	644
BAB IV HASIL DAN PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	655
A. Hasil Penelitian	655
B. Pembahasan	86
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	96
A. Kesimpulan.....	96
B. Saran.....	97
DAFTAR PUSTAKA	98

DAFTAR TABEL

Tabel.3.1.	Pedoman Skor Penilaian	63
Tabel.3.2.	Kriteria Validasi	63
Tabel.3.3.	Jadwal Penelitian	65
Tabel.4.1.	Desain Produk	67
Tabel.4.2.	Hasil Validasi Ahli Media	78
Tabel.4.3.	Rekomendasi Validasi Ahli Media	78
Tabel.4.4.	Hasil Validasi Ahli Tafsir	83
Tabel.4.5.	Rekomendasi Validasi Ahli Tafsir	83
Tabel.4.6.	Hasil Validasi Ahli Materi	85
Tabel.4.7.	Rekomendasi Validasi Ahli Materi	86



DAFTAR GAMBAR

Gambar.2.1.	Tahapan Model Pengembangan ADDIE (Sumber:Sink,2014)	13
Gambar.2.2.	Kerangka Berpikir	52
Gambar.3.1.	Desain Pengembangan ADDIE	54
Gambar.3.2.	Tahap Desain Buku Penuntun	57
Gambar.4.1.	Tampilan Sampul Penuntun Praktikum Hal. Depan	69
Gambar.4.2.	Tampilan Sampul Penuntun Praktikum Hal. Dalam	69
Gambar.4.3.	Tampilan Kata Pengantar	70
Gambar.4.4.	Tampilan Daftar Isi	71
Gambar.4.5.	Tampilan Peta Konsep	71
Gambar.4.6.	Tampilan Salah Satu Topik Praktikum	72
Gambar.4.7	Tampilan Hal. Salah Satu Integrasi Islam	72
Gambar.4.8.	Tampilan Salah Satu Gambar Pendukung	73
Gambar.4.9.	Tampilan Salah Satu Tabel Alat dan Bahan	73
Gambar.4.10.	Tampilan Salah Satu Gambar Cara Kerja	74
Gambar.4.11.	Tampilan Salah Satu Gambar Soal Pertanyaan	74
Gambar.4.12.	Tampilan Glosarium	75
Gambar.4.13.	Tampilan Daftar Pustaka	76
Gambar.4.14.	Tampilan Bigrafi Penulis	76
Gambar.4.15.	Tampilan Cover Penuntun Sesudah dan Sebelum Revisi	80

Gambar.4.16.	Tampilan Cover Dalam Penuntun Sesudah dan Sebelum Revisi	80
Gambar.4.17.	Tampilan Peta Konsep Sesudah dan Sebelum Revisi	81
Gambar.4.18.	Tampilan Ayat Integrasi Islam Sesudah dan Sebelum Revisi	81
Gambar.4.19.	Tampilan Tabel Alat dan Bahan Sesudah dan Sebelum Revisi	82
Gambar.4.20.	Tampilan Integrasi al-Qur'an Sesudah dan Sebelum Revisi	84
Gambar.4.21.	Tampilan Isi Materi Sesudah dan Sebelum Revisi	87
Gambar.4.22.	Tampilan Isi Materi dengan Tambahan Gambar Sesudah Revisi	87
Gambar.4.23.	Tampilan Penggunaan Rumus Sesudah dan Sebelum Revisi	88
Gambar.4.24.	Tampilan Sesudah dan Sebelum Revisi Penambahan Soal Evaluasi	88

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I	Instrumen Penelitian
LAMPIRAN II	Hasil Penilaian Instrumen Penelitian (Lembar Jawaban)
LAMPIRAN III	Hasil Data Penelitian
LAMPIRAN IV	Daftar Hadir Penelitian
LAMPIRAN V	Administrasi Penelitian
LAMPIRAN VI	Foto-Foto Penelitian
LAMPIRAN VII	<i>Curriculum Vitae</i>



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

KKNI menjelaskan bahwa pencapaian pembelajaran lulusan diraih melalui proses pembelajaran bersama yang melibatkan interaksi antar individu pembelajar untuk menghasilkan kapitalisasi sikap, pengetahuan dan keterampilan. Berpusat pada mahasiswa adalah capaian pembelajaran lulusan diraih melalui pembelajaran yang mengutamakan pengembangan kreatifitas, kapasitas, kepribadian, dan kebutuhan mahasiswa, serta mengembangkan kemandirian dalam mencari dan menemukan pengetahuan. Pemilihan strategi pembelajaran harus mempertimbangkan kesesuiannya untuk pencapaian pembelajaran lulusan. Capaian pembelajaran harus menjadi dasar dalam pemilihan bentuk atau strategi pembelajaran (Ditjen Pembelajaran dan Mahasiswa, 2016). Pembelajaran yang diperlukan berpusat pada mahasiswa adalah metode pembelajaran yang menerapkan proses praktikum.

Biokimia merupakan mata kuliah yang diprogramkan pada matakuliah semester 3 di Tadris Biologi IAIN Palangka Raya. Mata kuliah Biokimia dilengkapi dengan kegiatan praktikum yang sangat membantu dalam proses pembelajaran. Praktikum merupakan suatu bentuk pembelajaran yang dilakukan pada suatu tempat tertentu dimana mahasiswa berperan secara aktif dalam menyelesaikan rubric yang diberikan melalui penggunaan alat, bahan, dengan menggunakan metode tertentu.

Arianti, dkk (2017) menyatakan bahwa dalam menunjang jalannya sebuah praktikum maka mahasiswa membutuhkan bahan ajar berupa buku penuntun praktikum yang akan digunakan oleh mahasiswa untuk membantu proses berlangsungnya pembelajaran. Disamping itu, peranan buku penuntun praktikum sebagai bahan ajar perlu memiliki komponen-komponen yang dapat diaplikasikan seperti kejelasan penulisan, kelengkapan gambar pendukung, petunjuk penggunaan, prosedur kerja dan disertai integrasi Islam.

Penggunaan buku penuntun praktikum dapat menjadi penunjang terlaksananya proses pembelajaran dengan baik. Penuntun merupakan pedoman dalam melakukan praktikum yang dilakukan oleh mahasiswa. Dimana didalamnya terdapat materi ringkasan, petunjuk penggunaan dan langkah-langkah dalam melakukan proses praktikum yang disajikan di dalam buku penuntun praktikum tersebut. Dari hal itu terdapat fungsi penuntun praktikum sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran dosen, menjadikan mahasiswa semakin aktif, mudah melaksanakan praktikum dan memperoleh pengetahuan yang bermakna, kreatif, berpikir dan terampil, sehingga memudahkan pendidik melaksanakan pengajaran di dalam Laboratorium.

Dalam penyediaan buku penuntun praktikum harus sesuai aspek yang dibutuhkan. Dari hal tersebut dapat dilakukan sebuah pengembangan buku petunjuk praktikum. Karena dalam proses pembelajaran praktikum menggunakan penuntun yang mampu memberikan hal baru yang dapat memudahkan praktikan dalam memahami konsep materi dan mampu

menghubungkan konsep tersebut dengan kemampuan lainnya, seperti halnya integrasi Islam.

Dengan adanya pengembangan buku penuntun praktikum dapat dijadikan sebagai sarana pembelajaran yang menerapkan metode yang kompleks dan efektif dalam membantu proses pembelajaran. Dalam dunia pendidikan perguruan tinggi Islam yang ranahnya menghubungkan pengetahuan dengan nilai-nilai agama yang menjadi dasar perguruan tinggi Islam menjadikan kebutuhan bahan ajar yang mumpuni dalam hal tersebut. Bahan ajar yang diperlukan adalah buku penuntun praktikum yang terintegrasi Islam. Nilai-nilai Islam dapat dituangkan dalam bahan pembelajaran tersebut yang menjadikan aspek terpenting dalam pembelajaran.

Dalam penuntun praktikum terdapat ayat-ayat al-Qur'an yang menghubungkan materi pembelajaran tersebut. Integrasi sains dan teknologi dengan Islam merupakan suatu kompleksitas dalam satu keilmuan yang tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Secara rinci integrasi ilmu berarti adanya penguasaan sains dan teknologi yang dipadukan dengan ilmu-ilmu Islam dan kepribadian Islam. Oleh karena itu, perlu dikembangkan bahan ajar berupa buku penuntun praktikum yang mencantumkan kesatuan antara ilmu Islam dengan sains sehingga implementasi setelah pembelajaran dapat menumbuhkan rasa syukur terhadap pencipta alam semesta (Hamzah, 2016).

Bahan ajar yang memuat materi pelajaran yang terintegrasi Islam merupakan konsep pembelajaran yang diperlukan saat ini. Dari integrasi

Islam tersebut mahasiswa dituntut mampu mengimplementasikan nilai-nilai religius terhadap memahami materi pelajaran. Bahan ajar yang disajikan dalam pengembangan ini menyajikan konsep integrasi Islam yang relevan terhadap materi yang dipraktikkan. Sehingga penggunaan buku penuntun praktikum ini memudahkan mahasiswa dalam mengintegrasikan materi yang dipraktikkan dengan baik tanpa salah mengutip ayat atau hadist yang digunakan dalam mengintegrasikan materi praktikum.

Pentingnya integrasi nilai-nilai ajaran agama ke dalam proses pendidikan berlandaskan amanah UUD 1945 (versi Amandemen) (2002) yaitu (1) pasal 31 ayat 3 “pemerintah mengusahakan dan menyelenggarakan satu sistem pendidikan nasional yang meningkatkan keimanan dan ketakwaan serta akhlak mulia dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, yang diatur dengan undang-undang” (2) pasal 31 ayat 5 “pemerintah memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan menjunjung tinggi nilai-nilai persatuan bangsa untuk kemajuan peradaban serta kesejahteraan umat manusia”. Kedua landasan tersebut mengisyaratkan tentang pentingnya integrasi nilai-nilai agama dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan dengan dosen pengampu mata kuliah Biokimia. Dimana dalam proses pembelajaran yang mengaitkan integrasi keislaman kepada mahasiswa. Sehingga dalam kegiatan praktikum juga ditekankan kepada mahasiswa yang mengikuti mata kuliah praktikum Biokimia supaya dapat diaplikasikan dalam kegiatan pratikum dari materi yang sulit dipahami. Mahasiswa dituntut untuk bisa mengintegrasikan materi

yang dipraktikumkan dengan integrasi Islam. Hal ini dilakukan supaya pemahaman mahasiswa terhadap materi bisa diterapkan pada kegiatan praktikum.

Pengembangan buku penuntun praktikum Biokimia dapat diintegrasikan dengan nilai Islam. Adanya buku penuntun terintegrasi Islam ini diharapkan agar mahasiswa dapat mengaitkan materi ajar dengan nilai-nilai Islam. Melalui penelitian pengembangan bahan ajar penuntun praktikum mata kuliah Biokimia terintegrasi Islam yang dikembangkan dalam penelitian ini, selain untuk menguasai konsep-konsep secara materi menyeluruh, juga diharapkan dapat membentuk karakter Islam mahasiswa (Musdalifah, dkk, 2019).

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas, maka diperlukan penyelesaian dengan jalan pengembangan suatu produk berupa buku penuntun praktikum untuk meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman agama mahasiswa. Untuk itu, peneliti melakukan penelitian pengembangan dengan judul **“Pengembangan Penuntun Praktikum Biokimia Terintegrasi Islam Pada Program Studi Tadris Biologi FTIK IAIN Palangka Raya.**

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Praktikan praktikum Biokimia sulit mengintegrasikan nilai Islam pada materi penuntun praktikum Biokimia.

2. Belum tersedia penuntun praktikum terintegrasi nilai Islam pada matakuliah praktikum Biokimia.
3. Buku penuntun praktikum yang ada belum menjadi pedoman belajar mahasiswa dalam hubungan nilai Islam dengan materi praktikum Biokimia.

C. Batasan Pengembangan

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya membahas pada materi aktivitas enzim amilase, proteolitik, lipase, katalase, uji glukosa dan protein pada urine, uji karbohidrat dengan bahan alam, uji protein dengan bahan alam, uji lemak dengan bahan alam, dan uji HCG (*Human Chorionic Gonadotropin*) kehamilan dalam urine pada praktikum Biokimia.
2. Penelitian ini hanya menguji kelayakan buku penuntun praktikum dengan melakukan validasi pada para ahli media, ahli materi dan ahli tafsir.

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan buku penuntun praktikum mata kuliah Biokimia yang berintegrasi Islam di IAIN Palangka Raya?
2. Bagaimana validitas buku penuntun praktikum mata kuliah Biokimia yang terintegrasi Islam di IAIN Palangka Raya?

E. Tujuan Pengembangan

Adapun untuk tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan pengembangan buku penuntun praktikum mata kuliah Biokimia yang terintegrasi Islam di IAIN Palangka Raya.
2. Mengetahui validitas buku penuntun praktikum mata kuliah Biokimia yang terintegrasi Islam di IAIN Palangka Raya.

F. Manfaat Pengembangan

Dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat baik secara teoritis maupun secara praktis.

a. Secara Teoritis

- 1) Penelitian ini dapat menambah wawasan dan ilmu pengetahuan, khususnya ilmu pendidikan Biokimia.
- 2) Dapat memberikan kontribusi pemikiran perkembangan ilmu pengetahuan dalam bidang teknologi pendidikan pengembangan bahan ajar berupa buku penuntun praktikum.
- 3) Mampu menambah keilmuan pada pembelajaran Biokimia dalam pengetahuan integrasi Islam pada pembelajaran mata kuliah Biokimia.

b. Secara Praktis

- 1) Bagi mahasiswa, dapat memberikan informasi tentang bahan ajar berupa buku penuntun praktikum pada mata kuliah Biokimia yang dapat digunakan sebagai sumber belajar.
- 2) Bagi Dosen, sebagai pertimbangan dalam menggunakan bahan ajar khususnya buku penuntun praktikum supaya dapat menarik mahasiswa dalam kuliah.

- 3) Bagi kampus, hasil penelitian berupa buku penuntun praktikum dapat memberikan sumbangan yang bermanfaat bagi kampus dengan adanya informasi yang diperoleh sehingga dosen dapat mengaplikasikan bahan ajar yang baru sebagai kajian bersama agar dapat meningkatkan kualitas mahasiswa di kampus.

G. Spesifikasi Produk yang dikembangkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah:

1. Buku penuntun praktikum Biokimia terintegrasi Islam untuk mahasiswa Tadris Biologi IAIN Palangka Raya semester 3 berbentuk media cetak dengan ukuran panjang 20 cm dan lebar 15 cm buku
2. Buku penuntun praktikum yang berisi materi aktivitas enzim amilase, lipase, katalase, uji glukosa dan protein pada urine, uji karbohidrat dengan bahan alam, uji protein dengan bahan alam, uji lemak dengan bahan alam, dan uji hCG (*Human Chorinic Gonadotropin*) kehamilan dalam urine pada praktikum Biokimia.
3. Buku penuntun ini berisikan prosedur kerja agar mahasiswa mudah dalam melakukan praktikum.
4. Buku penuntun ini memiliki dengan kalimat yang mudah dipahami dan dimengerti.

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Adapun asumsi pengembangan dalam penelitian ini adalah:

- 1) Buku penuntun praktikum Biokimia terintegrasi Islam diharapkan sebagai acuan pelaksanaan pembelajaran yang menghubungkan nilai-nilai Islam dengan ilmu pengetahuan.
- 2) Buku penuntun praktikum Biokimia terintegrasi Islam diharapkan dapat memberikan kemudahan mahasiswa dalam mengintegrasikan materi topik praktikum yang sulit dan memudahkan mahasiswa dalam memahami konsep ilmu pengetahuan dan nilai-nilai Islam.

Disamping asumsi, terdapat beberapa keterbatasan-keterbatasan pada buku penuntun praktikum , meliputi :

1. Buku penuntun praktikum Biokimia terintegrasi Islam hanya dapat digunakan oleh kampus Islam.
2. Buku penuntun praktikum Biokimia terintegrasi Islam ini hanya ditinjau oleh dua orang dosen pembimbing ahli media, dua orang ahli materi, dan dua orang ahli ayat-ayat al-Qur'an.

I. Definisi Operasional

1. Pengembangan

Pengembangan yang dimaksud pada penelitian ini adalah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada berupa buku penuntun praktikum (bahan ajar cetak) dan hasil akhir dari produk dapat digunakan dan di pertanggung jawabkan. Pada hal ini produk yang di kembangkan berupa buku penuntun praktikum mata kuliah Biokimia yang di landasi nilai Islam.

2. Buku penuntun Praktikum biokima Terintegrasi Islam

Penuntun praktikum Biokimia pedoman dalam melaksanakan praktikum Biokimia yang terdiri dari beberapa topik, dimana masing-masing topik terintegrasi dengan nilai-nilai Islam.

Buku penuntun Praktikum terintegrasi Islam adalah bahan ajar yang digunakan untuk membantu dosen dalam melaksanakan kegiatan praktikum serta melatih kemandirian mahasiswa dalam belajar, berisi lembaran-lembaran yang memuat materi ringkas dan petunjuk praktikum yang terintegrasi dengan nilai Islam.

J. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini dibagi menjadi 5 bagian yaitu. Bab pertama merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang penelitian, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, spesifikasi produk yang dikembangkan, asumsi pengembangan, keterbatasan pengembangan, definisi operasional, dan sistematika penulisan. Bab kedua merupakan kajian pustaka yang berisi kajian teoretis, penelitian yang relevan, kerangka berpikir. Bab ketiga merupakan metode penelitian yang berisi model penelitian, waktu dan tempat penelitian, subjek penelitian, teknik pengumpulan data, uji coba produk, dan teknik analisis data. Bab keempat membahas tentang hasil penelitian berupa analisis data dan pembahasan. Bab kelima penutup memuat kesimpulan terhadap permasalahan yang dikemukakan pada penelitian, kemudian diakhiri dengan saran-saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan skripsi ini kedepannya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

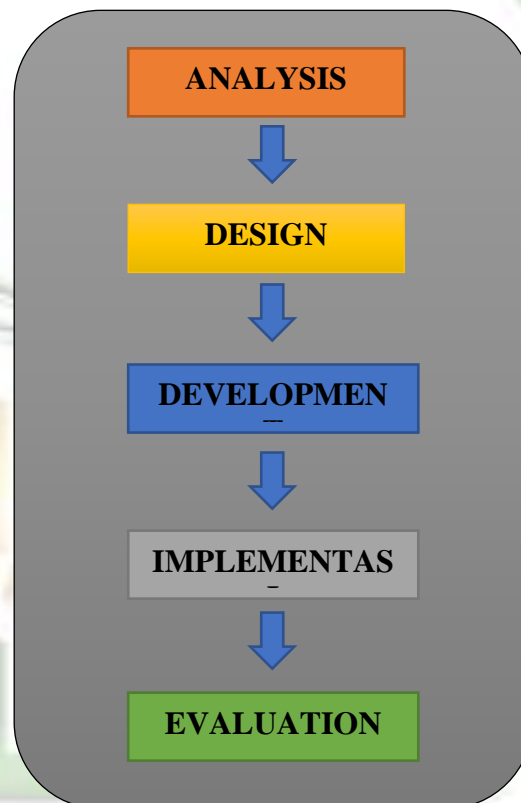
A. Kerangka Teoritis

1. Penelitian Pengembangan

Penelitian dan pengembangan merupakan konsep yang relatif masih baru di bidang pendidikan. Ilmu pengetahuan dapat dianggap sebagai strategis mencari pengetahuan yang kurang lebih bersifat abstrak yang dinamakan teori. Sedangkan pengembangan untuk membantu memecahkan masalah dalam masyarakat termasuk dalam bidang pendidikan.

Penelitian merupakan kegiatan pengumpulan, pengelolaan, analisis, dan penyajian data yang dilakukan secara sistematis dan objektif untuk mengembangkan prinsip-prinsip umum, sedangkan pengembangan adalah proses atau cara yang dilakukan untuk mengembangkan sesuatu menjadi baik atau sempurna. Jika arti penelitian dan pengembangan dikaitkan menjadi satu kata utuh yaitu penelitian dan pengembangan, maka dapat diartikan sebagai “kegiatan pengumpulan, pengolahan, analisis, dan penyajian data yang dilakukan secara sistematis dan objektif yang disertai dengan kegiatan mengembangkan sebuah produk untuk memecahkan suatu persoalan yang dihadapi. Penelitian dan pengembangan bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada dan dipertanggung jawabkan.

Produk yang dihasilkan dalam dunia pendidikan dapat berupa buku penuntun, seperti RPP, LKS, modul atau bisa juga penerapan teori pembelajaran dengan menggabungkan pengembangan perangkat pembelajaran. Jika penelitian dan pengembangan bertujuan menghasilkan produk maka sangat jelas produk ini adalah objek yang diteliti pada proses awal penelitian sampai akhir, sedangkan jika uji coba dilakukan dalam kelas peserta didik, maka peserta didik adalah subjek penelitian (pelaku). Jadi titik fokus penelitian sebenarnya ada pada objek penelitian (produk).



Gambar 2.1. Tahapan Model Pengembangan ADDIE

(Sumber: Sink, 2014)

Peneliti memilih menggunakan model ADDIE sebagai model dalam mengembangkan produk ini didasari karena model pengembangan ADDIE

efektif, dinamis, dan mendukung kinerja program itu sendiri. Model ADDIE terdiri dari 5 komponen yang saling berkaitan dan terstruktur secara sistematis yang artinya dari tahapan yang pertama sampai tahapan yang kelima dalam pengaplikasiannya harus secara sistematis dan tidak bisa diurutkan secara acak. Kelima tahap atau langkah ini sangat sederhana jika dibandingkan dengan model desain yang lainnya. Sifatnya yang sederhana dan terstruktur dengan sistematis maka model desain ini mudah dipahami dan diaplikasikan.

Menurut Dewi Padmo, setiap model pengembangan memiliki langkah-langkah yang berbeda-beda. Namun, apabila berbagai model tersebut dicermati, secara genetik terdapat 5 tahapan utama didalamnya. Tahapan pengembangan tersebut adalah analisis, desain atau rancangan, pengembangan, implementasi dan evaluasi.

Model ini dikenal dengan ADDIE. Berikut langkah-langkah pengembangan model ADDIE. Adapun Langkah-langkah pengembangan model ADDIE adalah sebagai berikut.

1. Analisis

Analisis yaitu suatu proses mendefinisikan apa yang akan dipelajari oleh peserta didik. Maka untuk mengetahui atau menentukan apa yang harus dipelajari, harus melakukan beberapa kegiatan, diantara adalah melakukan *needs assessment* (analisis kebutuhan), mengidentifikasi masalah (kebutuhan) dan melakukan analisis tugas (*task analysis*). Oleh karena itu, output yang akan

dihasilkan adalah berupa karakteristik atau profil calon peserta didik, identifikasi kesenjangan, identifikasi kebutuhan dan analisis tugas yang rinci didasarkan atas kebutuhan.

2. Desain

Desain atau *design* dikenal juga dengan istilah membuat rancangan. Ibarat bangunan, maka sebelum dibangun gambar rancangan (*blue-print*) diatas kertas harus ada terlebih dahulu. Apa yang harus dilakukan dalam tahap desain ini. Pertama yaitu merumuskan tujuan pembelajaran. Selanjutnya menyusun tes, dimana tes tersebut didasarkan pada tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Kemudian menentukan strategi pembelajaran yang tepat harusnya seperti apa untuk mencapai tujuan tersebut. Dalam hal ini ada banyak pilihan kombinasi, metode dan media yang dapat dipilih dan menentukan yang relevan. Disamping itu, misalnya sumber belajar yang relevan, lingkungan belajar yang seperti apa yang seharusnya.

3. *Development* dan pengembangan

Development atau pengembangan adalah proses mewujudkan *blue-print* atau desain tadi menjadi kenyataan. Jika dalam desain diperlukan suatu perangkat lunak berupa multimedia pembelajaran, maka multimedia tersebut harus dikembangkan atau diperlukan model cetak, maka modul tersebut perlu dikembangkan. Begitu pula halnya dengan lingkungan belajar lain yang akan mendukung proses pembelajaran

semuanya harus disiapkan dalam tahap ini. Satu langkah penting dalam tahap pengembangan adalah uji tahap ini. Satu langkah penting dalam langkah ADDIE yaitu evaluasi. Lebih tepatnya evaluasi formatif, karena hasilnya digunakan untuk memperbaiki sistem pembelajaran yang dikembangkan.

4. Implementasi

Tahap implementasi merupakan langkah nyata untuk menerapkan sistem pembelajaran yang sedang dibuat. Artinya, pada tahap ini semua yang telah dikembangkan disebut sedemikian rupa sesuai dengan peran atau fungsinya agar bisa diimplementasikan. Misalnya, jika memerlukan perangkat lunak tertentu maka perangkat lunak tersebut harus sudah diinstal. Jika penataan lingkungan harus tertentu, maka lingkungan dibuat tertentu dan juga harus ditata, barulah diimplementasikan sesuai dengan skenario atau desain awal.

5. Evaluasi

Tahap evaluasi adalah proses untuk melihat apakah sistem pembelajaran yang sedang dibangun berhasil, sesuai dengan harapan awal atau tidak. Sebenarnya tahap evaluasi formatif, karena tujuannya untuk kebutuhan revisi. Misalnya pada tahap rancangan, mungkin memerlukan salah satu bentuk evaluasi formatif misalnya tinjauan (validasi) ahli untuk memberikan input terhadap rancangan yang sedang dibuat. Pada tahap pengembangan, mungkin perlu uji coba dari

produk yang dikembangkan atau mungkin perlu evaluasi kelompok kecil.

2. Penuntun Praktikum

Buku penuntun praktikum adalah sebuah buku pedoman yang digunakan untuk melakukan praktikum dan akan membantu proses praktikum yang akan dilakukan. Buku penuntun yang diperlukan harus jelas, lengkap agar memudahkan proses praktikum yang dilakukan oleh peserta didik. Selain itu dengan adanya penuntun praktikum peserta didik dapat terlebih dahulu mempelajari dan memahami materi yang akan dipraktikumkan.

Penyusunan penuntun praktikum harus memperhatikan beberapa hal yaitu: isi buku, organisasi buku, kejelasan kalimat dan tingkat keterbacaan, serta tampilan fisik buku". Hal ini dijadikan sebagai pedoman dalam pembuatan penuntun praktikum yang dikembangkan.

1) Mengaktifkan peserta didik

Tujuan diberikan penuntun praktikum kepada peserta didik agar peserta didik tidak hanya belajar materi dikelas dan tidak hanya mendengarkan penjelasan dari guru. Oleh karena itu, diharapkan peserta didik lebih aktif melakukan kegiatan belajar untuk menemukan sendiri perolehan belajar (pengetahuan dan keterampilan) menurut (Sunarti, 2108: 11).

2) Membantu peserta didik atau mengelola perolehnya

Peserta didik yang memperoleh buku penuntun praktikum dapat memahami dan mempelajari materi tanpa bantuan guru. Sehingga dapat membantu sekali untuk melatih peserta didik untuk belajar mandiri.

3) Membantu peserta didik dalam mengembangkan keterampilan proses

Peserta didik yang mendapat penuntun praktikum dapat melakukan dan mengembangkan keterampilannya melalui proses terutama dengan disediakan rincian kegiatan dalam penuntun praktikum. Peserta didik dapat bekerja secara mandiri maupun kelompok.

3. Biokimia

Biokimia mempelajari aspek kimia dalam kehidupan. Kehidupan digerakkan oleh reaksi-reaksi kimia dalam rangkaian metabolisme dalam sel organisme. Biokimia mempelajari senyawa kimia (biomolekul), dan rangkaian reaksi-reaksinya (bioreaksi). Biomolekul mencakup protein, karbohidrat, lemak dan asam nukleat (DNA-RNA) yang menyusun sel hingga menjadi satu makhluk hidup utuh. Aktivitas kehidupan berlangsung menggunakan energi yang diekstrak dari sinar matahari melalui serangkaian reaksi fotosintesis atau dari biomolekul yang dimakan dan dikatabolisme.

Reaksi kimia dalam makhluk hidup umumnya berlangsung pada suhu relatif rendah (suhu tubuh) dan pH normal. Reaksi-reaksi ini dapat berlangsung cepat dengan adanya enzim. Reaksi-reaksi yang mendasari kehidupan tersebut juga harus dikoordinasikan dengan baik. Aspek-aspek

kehidupan diwariskan melalui penurunan perangkat genetik yaitu DNA. Biokimia mempelajari semua aspek biomolekul dan bioreaksi diatas.

Dalam pembelajaran Biokimia memerlukan praktikum untuk memudahkan dalam memahami materi, terkait topik yang biasa digunakan dalam praktikum Biokimia adalah. Materi aktivitas enzim amilase, proteolitik, lipase, katalase, uji karbohidrat dengan bahan alami, uji protein dengan bahan alami, uji glukosa dan protein pada urine, dan uji hCG (*Human Chorinic Gonadotropin*) kehamilan dalam urine pada praktikum Biokimia.

a. Pengertian Enzim dan Sifat-Sifat Enzim

Enzim adalah protein yang khusus disintesis oleh sel hidup untuk mengkatalisis reaksi yang berlangsung di dalamnya (Martoharsono, 2006). Enzim dikenal memiliki dua tipe yaitu enzim ekstra seluler (berfungsi diluar sel) dan enzim intra seluler (berfungsi didalam sel). (Pelczar dan Chan, 2010). Selulase merupakan salah satu enzim ekstra seluler (Maryandinin, 2009).

Enzim merupakan salah satu dari ciptaan Allah *Subhanahu wata'ala*. Kegunaan utama enzim bagi organisme adalah sebagai katalis hayati. Katalis, walaupun dalam jumlah yang amat sedikit, mempunyai kemampuan unik untuk mempercepat berlangsungnya reaksi kimiawi tanpa enzim itu sendiri dikonsumsi atau berubah setelah reaksi selesai (Pelczar dan Chan, 2010). Tetapi selain itu ada juga enzim ekstra seluler yang memiliki bermacam-macam kegunaan dan hikmah. Allah

menciptakan segala sesuatu di Bumi pasti memiliki hikmah yang besar.

Allah berfirman dalam Al Qur'an Surah An-Nahl Ayat 66.

وَإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً ۚ نُسْقِيكُمْ مِمَّا فِي بُطُونِهِ ۚ مِنْ بَيْنِ فَرْثٍ وَدَمٍ لَبَنًا

خَالِصًا سَائِغًا لِلشَّارِبِينَ ﴿٦٦﴾

Artinya:“Dan sungguh, pada hewan ternak itu benar-benar terdapat pelajaran bagi kamu. Kami memberimu minum dari apa yang ada dalam perutnya (berupa) susu murni antara kotoran dan darah, yang mudah ditelan bagi orang yang meminumnya.” (Surah. An-Nahl Ayat 66)

Menurut tafsir Kemenag

Selanjutnya Allah meminta perhatian para hamba-Nya agar memperhatikan binatang ternak karena sesungguhnya pada binatang ternak itu terdapat pelajaran yang berharga, yaitu bahwa Allah memisahkan susu dari darah dan kotoran. Binatang ternak itu memakan rerumputan, lalu dari makanan itu dihasilkan darah dan kotoran. Di antara keduanya, Allah memproduksi susu yang bersih dan bergizi. Itu menunjukkan bahwa Allah Maha Kuasa dan Maha Luas Rahmat-Nya bagi para hamba-Nya. Secara ilmiah dapat dijelaskan bahwa pada buah dada binatang menyusui terdapat sebuah kelenjar yang berfungsi untuk memproduksi air susu. Melalui urat-urat nadi atau arteri, kelenjar-kelenjar itu mendapatkan pasokan berupa zat yang terbentuk dari darah dan zat-zat dari sari makanan yang telah dicerna (*chyle*). Kedua komponen ini tidak dapat dikonsumsi secara langsung. Kelenjar air susu akan memproses kedua komponen ini dengan enzim-enzim yang ada, dan menghasilkan air susu yang dapat dikonsumsi secara langsung. Air susu yang dihasilkannya mempunyai warna dan aroma yang sama

sekali berbeda dengan zat aslinya. Air susu ibu (ASI) memiliki komponen yang tepat guna memenuhi keperluan nutrisi bayi dan perlindungan terhadap penyakit yang mungkin timbul. Perimbangan nutrisi yang terkandung di dalam ASI sangatlah ideal bagi tubuh bayi yang masih sangat muda. Pada saat yang sama, susu bayi juga mengandung nutrisi yang memacu perkembangan otak dan sistem syaraf. Susu bayi buatan yang dibuat berdasarkan teknologi tinggi saat ini tidak dapat menggantikan makanan bayi yang satu ini. Unsur anti-infeksi lainnya adalah bahwa ASI memberikan lingkungan yang baik untuk tumbuhnya bakteri yang "baik", yang diberi nama "normal flora". Peran dari bakteri ini adalah menjadi pelindung terhadap bakteri, virus dan parasit penyebab penyakit. Lebih lanjut, ASI juga mengatur terjadinya sistem imunitas (kekebalan tubuh) terhadap berbagai penyakit infeksi. Demikian penjelasan secara ilmiah.

Menurut tafsir Jalalain (Oleh Jalaluddin al-Mahalli & Jalaluddin as-Suyuthi)

(Dan sesungguhnya pada binatang ternak itu benar-benar terdapat pelajaran bagi kalian) bahan pelajaran. (Kami memberi kalian minum) lafal ini berfungsi sebagai penjelas daripada pengertian pelajaran tadi dari pada apa yang berada dalam perutnya) dalam perut binatang ternak itu di huruf min di sini menunjukkan makna ibtida dan bertaalluq kepada lafal nusqiikum (antara kotoran) yakni lemak ususnya dan darah berupa air susu yang bersih) sedikit pun tidak bercampur

kotoran dan darah baik dari segi rasa, bau atau warnanya atau campuran di antara keduanya yang mudah ditelan bagi orang-orang yang meminumnya) lewat dengan mudah di tenggorokan mereka dan tidak sulit untuk ditelan.

Enzim merupakan produk bioteknologi yang menarik perhatian karena peranannya dalam berbagai bidang, terutama bidang industri. Salah satu enzim yang berpotensi dalam bidang industri adalah selulase. Selulase dapat diaplikasikan dalam industri kertas, tekstil, makanan, dan detergen. Selain itu, enzim ini digunakan untuk meningkatkan kualitas nutrisi pakan ternak dan berperan penting dalam biokonversi selulosa menjadi berbagai komoditas senyawa kimia (Ibrahim dan El-diwany, 2007).

Dari isi kandungan ayat diatas berdasarkan hasil dari tafsir Kemenag dan Asy-Syuyuti dan Jalaludin (1505) dapat dikaitkan dengan materi yang akan dibahas yaitu materi enzim di mata kuliah praktikum Biokimia. Dimana perumpamaan ayat itu menjelaskan bahwa sesuatu yang telah Allah ciptakan pasti memiliki manfaat dan keberkahan. Enzim yang bentuk dan jumlahnya sedikit jangan sampai kita remehkan dari manfaat dan fungsinya yang berperan sangat penting dalam berbagai proses terbentuknya kehidupan makhluk hidup yang dimulai dari genetik dan membantu proses pencernaan dan lain-lain sebagainya.

Kata enzim berasal dari bahasa Yunani “*enzyme*” yang berarti “ di dalam sel”. Pada tahun 1978, Wilhem Kuhne yang merupakan psikologi

asal Jerman mendeskripsikan enzim sebagai “proses”. Kemudian, istilah enzim digunakan menjadi biokatalisator yang berfungsi untuk mempercepat reaksi biologis tanpa ikut bereaksi. Sederhananya, enzim adalah katalis yang membantu percepatan reaksi biologis. Enzim tersusun atas dua bagian seperti Apoenzim dan Gugus protetik.

Apoenzim merupakan enzim yang tersusun dari protein. Apoenzim adalah jenis yang paling mendominasi dari semua struktur enzim yang ada. Sifatnya yang labil menjadi mudah berubah apabila dipengaruhi suhu dan pH. Sementara gugus prostetik adalah enzim yang tersusun dari nonprotein.

Berdasarkan bahan penyusunnya, gugus prostetik terbagi menjadi dua:

- 1) Koenzim (tersusun dari bahan organik) tugasnya memindahkan zat kimia dari satu enzim ke enzim lain. Contohnya FADH, NADH, Vitamin B.
- 2) Kofaktor (tersusun dari bahan anorganik) contohnya: Klor dan Kalsium yang mengoptimalkan enzim ptialin dalam menguraikan molekul gula kompleks.

Sifat-sifat enzim memiliki 4 khas yaitu:

- a) Enzim merupakan biokatalisator dimana seperti dalam pengertiannya bahwa enzim ini hanya mengubah kecepatan reaksi dengan menurunkan energi aktivitasnya.

- b) Enzim bekerja secara spesifik dimana enzim ini hanya bekerja pada substrat yang spesifik untuk membentuk produk yang spesifik juga.
- c) Kerja enzim bersifat bolak-balik (*reversible*) suatu enzim hanya dapat melakukan reaksi dua arah, dari substrat menjadi produk atau produk menjadi substrat.
- d) Enzim menyerupai karakter dari protein, seperti bekerja pada suhu optimum, kinerja menurun dalam kondisi asam kuat dan basa kuat, kinerja menurun pada pelarut organik, terdenaturasi pada suhu panas, dipengaruhi oleh aktivator (pemicu), inhibitor (penghambat) dan konsentrasi substrat.

Macam-macam enzim, yaitu:

1. Enzim amilase

Enzim amilase merupakan enzim pendegradasi pati. Enzim ini mendegradasi dengan cara memutuskan ikatan glikosidik pada pati. Produk yang dihasilkan dapat berupa oligosakarida rantai pendek, glukosa, maltose, dan maltotriose. Amilase banyak terdapat pada mikroorganisme, tanaman, dan hewan. Enzim ini dapat dengan mudah diisolasi dari bakteri seperti *Bacillus subtilis* dan jamur seperti *Aspergillus oryzae*. Amilase adalah kompleks enzim yang terdiri dari tiga jenis enzim yaitu α -amilase, β -amilase, dan glukoamilase.

Aktivitas amilase dapat ditentukan baik secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis amilase secara kualitatif dapat dilakukan

dengan penambahan larutan iodin. Sedangkan analisis secara kuantitatif dilakukan dengan metode dinitrosalisilat (DNS). Metode ini didasarkan pada kemampuan enzim menghidrolisis substrat (polisakarida) menjadi monosakarida dalam bentuk gula reduksi. Adanya aktivitas amilase ditunjukkan dengan interaksi produk (gula reduksi) dan DNS untuk menghasilkan warna oranye hingga merah kecokelatan. Satu unit enzim didefinisikan sebagai jumlah enzim yang dibutuhkan 1 μmol produk (gula reduksi) per menit. Sebagaimana sifat enzim pada umumnya, aktivitas enzim amilase dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain konsentrasi substrat, pH, suhu, dan kofaktor.

2. Enzim Proteolitik

Enzim proteolitik merupakan kelompok enzim yang memiliki kemampuan untuk menghidrolisis ikatan peptida. Enzim ini juga disebut sebagai peptidase, protease atau proteinase. Protease terdapat pada semua makhluk hidup seperti manusia, hewan, tanaman, dan mikroba (bakteri, jamur dan virus). Berdasarkan mekanisme kerjanya, protease dapat dibagi menjadi exopeptidase dan endopeptidase. Exopeptidase mengkatalisis proses hidrolisis ikatan peptide pada ujung rantai, sedangkan endopeptidase menghidrolisis ikatan peptide pada tengah rantai.

Papain adalah salah satu enzim protease yang berperan aktif dalam proses hidrolisis ikatan peptida. Enzim ini banyak ditemukan

pada seluruh bagian pohon pepaya yang meliputi daun, buah, getah dan akarnya. Papain merupakan enzim sederhana yang terdiri dari 212 asam amino dengan 4 ikatan disulfide. Papain banyak digunakan di berbagai bidang industri terutama industri farmasi.

3. Enzim Lipase

Lipase (*triacylglycerol acylhydrolase*) termasuk dalam keluarga hydrolase. Lipase mengkatalisis hidrolisis trigliserida menjadi gliserol dan asam lemak bebas. Produk hasil hidrolisis yang lain adalah monogliserida dan digliserida. Enzim ini larut dalam air dan menghidrolisis substrat yang tidak larut menjadi produk yang lebih polar. Enzim lipase diproduksi oleh tanaman, hewan dan mikroorganisme. Lipase banyak diaplikasikan di berbagai bidang industri, seperti industri makanan, detergen, kertas, dan kosmetik.

Reaksi hidrolisis trigliserida oleh lipase adalah sebagai berikut.

Penelitian lipase telah banyak dilakukan dari berbagai sumber. Beberapa sumber lipase diantaranya dedak padi dan kacang tanah. Lipase dari kacang tanah banyak tersimpan dalam biji selama masa perkecambahan, sedangkan lipase pada padi banyak terdistribusi pada kulit padi (dedak).

4. Enzim Katalase

Katalase adalah enzim yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan karena enzim ini dapat mendegradasi hidrogen peroksida (H_2O_2). Enzim ini terdapat pada peroksisom sel mamalia,

seperti manusia dan hewan. Selain itu, enzim katalase dapat diisolasi dari tanaman dan mikroorganisme seperti bakteri dan jamur. Di dalam makhluk hidup, katalase dapat menguraikan zat-zat oksidatif yang berbahaya seperti fenol, asam format, alkohol dan H_2O_2 . Hidrogen peroksida merupakan produk yang biasa dihasilkan dari metabolisme sel. Enzim katalase bertanggung jawab untuk mempercepat pemecahan hidrogen peroksida menjadi air (H_2O) dan oksigen (O_2).

Saat ini beberapa metode penentuan aktivitas katalase baik kualitatif maupun kuantitatif sudah banyak dilakukan. Salah satu metode kualitatif yang paling sederhana dalam menentukan keberadaan katalase pada kultur bakteri adalah dengan menggunakan H_2O_2 . Senyawa ini akan dipecah menjadi gelembung O_2 oleh katalase. Identifikasi adanya enzim katalase didasarkan pada terbentuknya gelembung oksigen pada waktu reaksi terjadi.

b. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan komponen bahan makanan yang sangat penting dan merupakan sumber energi yang utama. Karbohidrat merupakan senyawa karbon yang banyak dijumpai di alam terutama sebagai penyusun utama jaringan tumbuhan-tumbuhan.

Karbohidrat terdiri dari karbon, hidrogen, dan oksigen. Dalam ilmu gizi karbohidrat sangat penting. Karbohidrat dibagi menjadi dua golongan karbohidrat kompleks dan karbohidrat sederhana.

Karbohidrat kompleks terbagi dari polisakarida yang terdiri lebih dari dua ikatan monosakarida dan serat yang dinamakan polisakarida nonpati. Karbohidrat sederhana terbagi menjadi monosakarida yaitu molekul dasar dari karbohidrat, disakarida yang terbentuk dari dua monosa yang saling terikat, dan oligosakarida adalah gula rantai pendek yang dibentuk oleh fruktosa, galaktosa dan glukosa. Karbohidrat berfungsi menghasilkan energi. Dapat memberikan rasa manis pada makanan, mengatur pengeluaran feses, menghemat protein dan mengatur metabolisme lemak (Siregar, 2014).

Integrasi al-Qur'an

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تُحَرِّمُوا طَيِّبَاتِ مَا أَحَلَّ اللَّهُ لَكُمْ وَلَا تَعْتَدُوا إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ

الْمُعْتَدِينَ ﴿١٧٧﴾

Artinya: "Wahai orang-orang yang beriman! Janganlah kamu mengharamkan apa yang baik yang telah dihalalkan Allah kepadamu, dan janganlah kamu melampaui batas. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang melampaui batas". (Surah Al-Maidah: 187)

Menurut tafsir Kemenag

Wahai orang-orang yang beriman kepada Allah dan Rasul-Nya! Janganlah kamu mengharamkan apa yang baik bagi kesehatan kamu, yang telah dihalalkan Allah di dalam Al-Qur'an kepadamu, dan janganlah kamu melampaui batas dalam segala hal yang telah ditetapkan Allah di dalam Al-Qur'an. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang melampaui batas, baik dalam agama maupun kehidupan sosial. Ayat ini menjelaskan bahwa kandungan makanan yang kita konsumsi haruslah halal dan memiliki manfaat.

Apabila mengandung keburukan maka dihindari perkara tersebut. Agar tidak menimbulkan hal-hal yang tidak diinginkan.

Menurut tafsir Ibnu Katsir

Dihalalkan bagi kalian pada malam hari puasa bercampur dengan istri-istri kalian; mereka itu adalah pakaian bagi kalian, dan kalian pun adalah pakaian bagi mereka. Allah mengetahui bahwasanya kalian tidak dapat menahan nafsu kalian, karena itu Allah mengampuni kalian dan memberi maaf kepada kalian. Maka sekarang campurilah mereka dan ikutilah apa yang telah ditetapkan Allah untuk kalian, dan makan minumlah hingga jelas bagi kalian benang putih dari benang hitam, yaitu fajar. Kemudian sempurnakanlah puasa itu sampai malam, (tetapi) janganlah kalian campuri mereka itu, sedang kalian ber-i'tikaf dalam masjid. Itulah larangan Allah, maka janganlah kalian mendekatinya. Demikianlah Allah menerangkan ayat-ayat-Nya kepada manusia, supaya mereka bertakwa.

Berdasarkan kandungan ayat di atas dari beberapa penafsiran dari kemenag dan tafsir Ibnu Katsir menjelaskan tentang makanan yang dimakan oleh manusia terdapat kandungan yang didalamnya yang Allah simpan dan tetapkan untuk kebutuhan manusia di muka bumi agar sepatutnya dipergunakan oleh manusia untuk beribadah kepada Allah. Kandungan karbohidrat dalam makanan berperan penting sebagai penyuplai energi yang diperlukan oleh tubuh untuk beraktivitas sehari-hari.

1. Fungsi karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi hampir seluruh penduduk dunia. Khususnya bagi penduduk di Negara yang sedang berkembang. Dalam tubuh, karbohidrat berfungsi untuk mencegah timbulnya ketosis, mencegah pemecahan protein tubuh yang berlebihan, mencegah kehilangan mineral, dan untuk membantu metabolisme lemak dan protein. Selain itu, karbohidrat dapat juga digunakan untuk bahan pengisi tablet dan kapsul, bahan pemanis, bahan perasa, bahan pengawet, dan sumber serat.

2. Klasifikasi karbohidrat

Karbohidrat dikenal ada tiga kelompok utama yaitu gula sederhana (monosakarida), polisakarida, dan polisakarida.

a) Monosakarida

Monosakarida adalah gula sederhana yang terdiri atas 4-6 atom karbon. Monosakarida merupakan karbohidrat paling sederhana yang tidak dapat dihidrolisis menjadi karbohidrat lain. Bentuk ini dibedakan kembali menurut jumlah atom C yang dimiliki dan sebagai *aldose* atau *ketosa*. Monosakarida yang terpenting adalah *glukosa*, *galaktosa*, dan *fruktosa*.

1) Glukosa

Glukosa mengandung enam atom karbon, dan merupakan jenis gula paling umum dalam tubuh. Glukosa didapat dari madu, gula dan kudapan manis yang terbuat dari gula, kue,

biskuit, buah dan jus buah, serta sayuran.

2) Fruktosa

Fruktosa didapat dari madu, buah, dan beberapa sayuran. Selain itu, fruktosa juga didapat dari pati, jagung, dan saat ini digunakan secara luas sebagai pengganti sukrosa (gula pasir) dalam minuman ringan, buah kalengan, selai dan produk jeli, dan juga ada dalam beberapa produk olahan susu.

3) Galaktosa

Galaktosa dihasilkan sebagai produk metabolisme laktosa dari susu. Serta memiliki peranan penting bagi perkembangan jaringan saraf pada bayi dan dapat menjadi glukosa dan glikogen.

b) Oligosakarida

Oligosakarida merupakan karbohidrat yang tersusun atas dua sampai sepuluh satuan monosakarida. Oligosakarida yang umum adalah *disakarida*, yang terdiri atas dua satuan monosakarida dan dapat dihidrolisis menjadi monosakarida seperti *sukrosa*, *laktosa*, dan *maltose*.

1) Sukrosa

Sukrosa atau gula tebu ini tidak memiliki sifat pereduksi. Sukrosa dibentuk melalui penggabungan glukosa dan fruktosa, yang diperoleh dari gula tebu, madu dan sirup (dalam bentuk larutan), buah, dan sayuran.

2) Laktosa

Laktosa yang terdiri atas glukosa dan galaktosa bisa diperoleh dari susu sapi dan produk olahannya (misalnya makanan yang mengandung susu bubuk atau *whey* yang merupakan cairan yang tertinggal dalam proses pengolahan susu menjadi keju) seperti coklat susu, sereal, biskuit, dan sup krim.

3) Maltose

Maltose merupakan gula pereduksi yang terdiri atas dua unit glukosa dan terutama dijumpai pada biji-bijian yang berkecambah seperti gandum. Malt yang dihasilkan melalui perkecambahan ini digunakan dalam produksi minuman fermentasi seperti bir. Dalam jumlah kecil, maltose terdapat dalam biskuit, sereal, dan minuman yang mengandung malt.

c) Polisakarida

Polisakarida merupakan karbohidrat yang tersusun lebih dari sepuluh satuan monosakarida dan dapat berarti lurus atau bercabang. Polisakarida dapat dihidrolisis oleh asam atau enzim tertentu yang kerjanya spesifik. Hidrolisis sebagian polisakarida menghasilkan oligosakarida dan dapat digunakan untuk menentukan struktur molekul polisakarida. Contoh: *amilum*, *glikogen*, *dekstrin*, dan *selulosa*.

3. Uji kandungan karbohidrat dengan bahan alam

Berdasarkan sifat-sifat karbohidrat dan reaksi-reaksi kimia yang spesifik. Karbohidrat dapat dianalisis menggunakan uji kandungannya dengan bahan alam untuk mengidentifikasi karbohidrat melalui reaksi gula pereduksi secara sederhana. Bahan alam yang digunakan berupa senyawa fenol dari daun sirih dan asam sitrat dari lemon yang digunakan untuk menguji kandungan karbohidrat. Pengujian karbohidrat ini dilakukan dengan memanfaatkan bahan alam yang mudah ditemukan tanpa menggunakan bahan kimia yang lain. Penggunaan bahan alam ini dilakukan untuk mengetahui apakah bahan alam mampu memberikan reaksi terhadap karbohidrat seperti senyawa fenol dari daun sirih dan asam sitrat dari lemon. Penggunaan bahan alam ini memiliki kelemahan karena hasil ujinya belum signifikan dalam menentukan kadar kandungan yang diujikan.

c. Protein

Protein merupakan salah satu kelompok bahan makronutrien, tidak seperti bahan makronutrien lain (karbohidrat dan lemak), berperan dalam pembentukan biomolekul dari pada sebagai sumber energi. Meskipun demikian, bila organisme sedang kekurangan energi, maka protein ini juga digunakan sebagai sumber energi, maka protein ini juga dapat digunakan sebagai sumber energi setelah karbohidrat dan lemak.

Integrasi al-Qur'an

يَسْأَلُونَكَ مَاذَا أُحِلَّ لَهُمْ قُلْ أُحِلَّ لَكُمْ الطَّيِّبَاتُ وَمَا عَلَّمْتُم مِّنَ الْجَوَارِحِ مُكَلِّبِينَ تُعَلِّمُوهُنَّ مِمَّا عَلَّمَكُمُ اللَّهُ فَاكُلُوا مِمَّا أَمْسَكْنَ عَلَيْكُمْ وَاذْكُرُوا اسْمَ اللَّهِ عَلَيْهِ وَاتَّقُوا

اللَّهُ إِنَّ اللَّهَ سَرِيعُ الْحِسَابِ ﴿٤﴾

Artinya: "Mereka bertanya kepadamu (Muhammad), "Apakah yang dihalalkan bagi mereka?" Katakanlah, "Yang dihalalkan bagimu (adalah makanan) yang baik-baik dan (buruan yang ditangkap) oleh binatang pemburu yang telah kamu latih untuk berburu, yang kamu latih menurut apa yang telah diajarkan Allah kepadamu. Maka makanlah apa yang ditangkapnya untukmu, dan sebutlah nama Allah (waktu melepaskannya). Dan bertakwalah kepada Allah, sungguh, Allah sangat cepat perhitungannya." (Q.S Al-Maidah ayat 4).

Menurut tafsir Kemenag

Ayat ini menerangkan dua macam makanan yang dihalalkan: 1. Makanan yang baik, yaitu semua jenis makanan yang menimbulkan selera untuk memakannya dan tidak ada nas yang mengharamkannya. Adapun yang sudah ada ketentuan haramnya, maka harus dipatuhi ketentuan itu, seperti sabda Rasulullah saw: Dari Ibnu Abbas berkata, "Rasulullah saw melarang memakan setiap binatang yang bertaring dari binatang buas dan setiap yang berkuku tajam dari unggas." (Riwayat Ahmad, Muslim, dan Ashabus-Sunan). 2. Binatang buruan yang ditangkap oleh binatang-binatang pemburu yang terlatih sehingga buruannya langsung dibawa kepada tuannya dan tidak akan dimakannya kecuali kalau diberi oleh tuannya. Apabila binatang pemburu itu memakan buruannya lebih dulu, sebelum diberikan oleh tuannya, maka buruannya itu haram dimakan seperti haramnya bangkai. Selanjutnya ayat ini menerangkan bahwa hasil buruan binatang yang terlatih itu boleh dimakan apabila pada saat melepaskan binatang, si pemburu

membaca basmalah. Hukum membaca basmalah itu wajib menurut sebagian ulama seperti Abu Hanifah, menurut Imam Syafii hukumnya sunah. Kemudian akhir ayat ini menerangkan supaya tetap bertakwa, yaitu mematuhi semua perintah Allah dan menjauhi larangan-Nya, karena Allah sangat cepat menghitung semua amal hamba-Nya tanpa ada yang tertinggal dan tersembunyi bagi-Nya. Dari kandungan ayat ini dapat kita hubungkan bahwa makanan yang akan kita makan perlu memiliki manfaat dan diperlukan oleh tubuh sesuai dengan kebutuhan.

Menurut tafsir Jalalain

(Maka makanlah apa-apa yang ditangkap untukmu) mereka membunuh buruan tanpa memakannya. Berbeda halnya dengan yang tidak terlatih, maka tangkapannya itu tidak halal. Sebagai ciri-cirinya bila dilepas ia berangkat dan bila dicegah ia berhenti serta ditahannya buruan itu dan tidak dimakannya. Sekurang-kurangnya untuk mengetahui hal itu dibutuhkan pengamatan sebanyak tiga kali. Jika buruan itu dimakannya, berarti tidak ditangkapnya untuk tuannya, maka tidak halal dimakan sebagaimana dicantumkan dalam kedua hadist sahih Bukhari dan Muslim.

Berdasarkan terjemahan dari kandungan ayat diatas dari penafsiran kemenag dan jalalain menjelaskan bahwa makanan daging buruan berupa hewan memiliki kandungan zat gizi yang baik seperti protein dalam daging binatang yang diburu untuk dikonsumsi oleh manusia untuk kebutuhan protein dalam tubuhnya. Peran protein dalam

menggantikan sel-sel yang rusak sangat dibutuhkan sekali oleh manusia selagi pertambahan umur mereka dan beraktivitas dalam menjalankan perintah Allah.

1. Fungsi protein

Protein memiliki berbagai fungsi biologis yang berbeda, yang sebagai katalis enzim, transport dan penyimpanan, fungsi mekanik, pergerakan, pelindung, dan proses informasi.

2. Klasifikasi protein

Berdasarkan struktur molekulnya, protein dapat dibagi menjadi dua golongan utama yaitu protein globuler merupakan protein berbentuk bulat atau elips dengan rantai polipeptida yang terlipat. Umumnya, protein globuler larut dalam air, asam, basa, atau etanol. Contohnya albumin, globulin, protamine, semua enzim, dan antibodi. Sedangkan protein fiber merupakan protein yang berbentuk serat atau serabut dengan rantai polipeptida memanjang pada satu sumbu. Protein ini tidak larut dalam air, asam, basa, maupun etanol. Contohnya keratin pada rambut, kolagen pada tulang rawan, dan fibroin pada sutera.

3. Uji kandungan protein dengan bahan alam

Protein merupakan makromolekul yang berbentuk dari asam amino yang tersusun dari atom nitrogen, karbon, hidrogen, dan oksigen yang dapat dianalisis menggunakan beberapa uji terhadap protein. Uji ini menggunakan uji yang cukup sederhana dengan

menggunakan bahan alam yang mudah ditemukan. Karena uji ini dapat mendeteksi kehadiran ikatan peptide. Protein akan mengalami denaturasi apabila dicampur dengan larutan asam kuat seperti asam sitrat dari lemon. Sehingga uji kandungan protein dengan menggunakan asam sitrat dari lemon mampu mengidentifikasi kandungan protein yang berada bahan yang akan diujikan kandungannya.

Penggunaan bahan alam untuk menguji kandungan protein ini bertujuan untuk membuktikan bahwa bahan dasar alami dari alam dapat pula dimanfaatkan untuk menguji kandungan protein tanpa menggunakan zat kimia. Keuntungan penggunaan bahan alam ini mudah digunakan tanpa proses lama. Tetapi memiliki kelemahan berupa hasil ujinya tergolong sederhana dan mudah gagal. Sehingga perlu menggunakan bahan alam yang tepat dan sesuai.

d. Lemak

Lipid adalah sekelompok senyawa organik yang terdapat dalam tumbuhan, hewan, atau manusia dan memegang peranan penting dalam struktur dan fungsi sel. Lipid mempunyai sifat tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik nonpolar seperti eter, kloroform, aseton, dan benzene. Lemak dan minyak merupakan bagian terbesar dan terpenting kelompok lipid, yaitu sebagai komponen makanan utama bagi organisme hidup.

Integrasi al-Qur'an

وَعَلَى الَّذِينَ هَادُوا حَرَّمْنَا كُلَّ ذِي ظُفْرٍ وَمِنَ الْبَقَرِ وَالْغَنَمِ حَرَّمْنَا عَلَيْهِمْ
شُحُومَهُمَا إِلَّا مَا حَمَلَتْ ظُهُورُهُمَا أَوْ الْحَوَايَا أَوْ مَا اخْتَلَطَ بِعَظْمٍ ذَلِكَ جَزَيْنَاهُمْ
بِغَيْرِهِمْ وَإِنَّا لَصَادِقُونَ ﴿١٤٦﴾

Artinya: “Dan kepada orang-orang Yahudi, Kami haramkan semua (hewan) yang berkuku, dan Kami haramkan kepada mereka lemak sapi dan domba, kecuali yang melekat di punggungnya, atau yang dalam isi perutnya, atau yang bercampur dengan tulang. Demikianlah Kami menghukum mereka karena kedurhakaannya. Dan sungguh, Kami Mahabener.(Q.S. An’am: 146).

Menurut tafsir Kemenag

Pada ayat ini diterangkan pula makanan yang diharamkan bagi kaum Yahudi saja, yaitu semua binatang yang tidak berkuku. Maksudnya binatang-binatang yang jarinya tidak pernah terpisah antara yang satu dengan yang lain, seperti: unta, itik, angsa, dan lain sebagainya. Diharamkan pula bagi mereka lemak sapi dan lemak kambing, kecuali yang melekat di punggung atau di perut besar dan usus atau lemak yang bercampur dengan tulang. Semua makanan yang tersebut di atas diharamkan bagi kaum Yahudi saja sebagai hukuman atas kedurhakaan mereka bukan karena makanan itu haram zatnya seperti haramnya babi dan bangkai. Yang mengharamkan makanan itu bagi mereka, bukan syariat Nabi Muhammad, tetapi semua itu adalah haram menurut syariat mereka. Nabi hanya menceritakan dengan perantaraan wahyu dari Allah (Al-Qur'an). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa Al-Qur'an itu bukan karya Muhammad, tetapi wahyu dari Allah yang disampaikan kepadanya. Sebab Nabi Muhammad sendiri takkan dapat mengetahui yang demikian, karena dia tak tahu

membaca dan menulis, sedangkan kaum musyrikin Mekah tak mengetahui pula hal yang demikian. Kemudian Allah menekankan bahwa diharamkannya makanan-makanan itu bagi kaum Yahudi adalah sebagai hukuman atas kedurhakaan mereka. Allah menegaskan bahwa Dia adalah Mahabener dalam segala pemberitaan dan tindakan-Nya.

Menurut tafsir Jalalain

وَعَلَى الَّذِينَ هَادُوا (Dan kepada orang-orang Yahudi) yakni para pemeluk agama Yahudi حَرَمْنَا كُلَّ ذِي ظُفْرٍ (Kami haramkan segala binatang yang berkuku) maksudnya adalah hewan yang jari-jari kakinya tidak terpisah-pisah seperti unta dan burung unta

وَمِنَ الْبَقَرِ وَالنَّمْرِ وَالنَّعَمِ حَرَمْنَا عَلَيْهِمْ شُحُومَهُمَا (dan dari sapi dan domba, Kami haramkan atas mereka lemak dari kedua binatang) yakni lemak perut dan lemak pantatnya إِلَّا مَا حَمَلَتْ ظُهُورُهُمَا (kecuali lemak yang melekat di punggung keduanya) lemak yang menggantung pada punggungnya أَوْ (atau) yang menempel الْحَوَايَا (di perut besar) yang terdapat di lambung, kata jamak dari haawiyaa atau haawiyah.

Berdasarkan isi kandungan dari ayat diatas dari penafsiran beberapa penafsir yaitu kemenag dan tafsir jalalain yang dimana menjadi dasar dalam mengintegrasikan kandungan lemak dari makanan yang bersumber dari daging hewan yang dipelihara oleh manusia. Karena sumber lemak hewani dapat diperoleh dari hewan yang diciptakan oleh Allah untuk dipergunakan oleh manusia dalam kehidupannya di dunia.

1. Fungsi lemak

Lemak atau lipid memiliki peranan penting bagi tubuh, selain menjadi sumber energi kedua dalam tubuh, lemak memiliki peran seperti sebagai bantalan penahan panas di bawah kulit, komponen struktur dalam tubuh, dan pembawa bagi absorpsi vitamin larut lemak.

2. Klasifikasi lemak

Lemak atau lipid dapat diklasifikasikan menjadi tiga golongan besar, yaitu lipid sederhana (senyawa ester asam lemak dan berbagai alkohol), contohnya lemak atau minyak dan lilin. Lipid kompleks (senyawa ester asam lemak yang mempunyai gugus lain disamping alkohol dan asam lemak, misalnya karbohidrat atau protein), contohnya fosfolipid, glikolipid, dan lipoprotein. Derrivat lipid (senyawa yang dihasilkan oleh proses hidrolisis lipid), contohnya asam lemak, gliserol, akdehida lemak, keton, hidrokarbon, sterol, vitamin larut lemak, dan beberapa hormon.

Sedangkan berdasarkan tingkat kejenuhan lemak dibedakan menjadi dua yaitu, asam lemak jenuh merupakan asam lemak jenuh tidak mempunyai ikatan rangkap. Asam lemak jenuh dapat disintesis sendiri oleh tubuh. Asam lemak jenuh ini dalam suhu ruangan berbentuk padat.

Sebagian besar asam lemak jenuh berasal dari lemak hewani. Contohnya asam palmitat, asam stearate, dan asam kaprat.

Sedangkan asam lemak tak jenuh merupakan asam lemak yang memiliki satu atau lebih ikatan rangkap. Asam lemak tak jenuh tidak dapat disintesis oleh tubuh. Sebagian lemak tak jenuh biasanya berwujud cair. Sebagian besar asam tak jenuh berasal dari lemak nabati. Contohnya asam oleat, asam linoleat dan asam linolenat.

3. Uji kandungan lemak

Menguji kandungan lemak dapat dilakukan untuk mengetahui sifat, kelarutan, dan jenis lipid dalam suatu bahan. Menguji lemak dalam suatu bahan makanan dapat dilakukan dengan mengoleskan larutan pada kertas. Jika kertas menjadi transparan atau buram, maka bahan yang diuji mengandung lemak. Pengujian lemak dapat juga menggunakan etanol (tapai singkong) dan air, dengan cara memasukkan etanol ke dalam air apabila dalam larutan tersebut terjadi emulsi putih keruh berarti bahan makanan tersebut mengandung lemak.

e. Uji Kehamilan dalam Urine

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pengertian kehamilan mengacu pada definisi hamil, yaitu kondisi di mana sel telur dibuahi oleh sel sperma hingga pada akhirnya menghasilkan janin dalam rahim. Pengertian lain tentang kehamilan juga dijelaskan oleh Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN). Menurut BKKBN, kehamilan merupakan sebuah proses bertemunya sel telur yang sudah matang dengan sperma, hingga pada akhirnya

membentuk sel baru yang akan tumbuh. Proses kehamilan sendiri bisa terjadi karena bertemunya sel sperma pria dengan sel telur matang dari wanita.

Kehamilan dapat ditandai dengan rasa mual dan kepala pusing. Adapun cara untuk mudah yang dapat dilakukan untuk mengetahui kehamilan dengan menggunakan bahan yang mudah dan alami tanpa harus menggunakan alat tes kehamilan. Penggunaan gula pasir yang dicampur dengan air tebu dapat berguna untuk mengetahui hasil kehamilan seseorang dengan mencampurnya urine seorang wanita yang diuji kehamilan dengan air gula pasir dan air temu tadi. Hasilnya menunjukkan yang signifikan. Karena sistem urinasi bertujuan untuk berlangsungnya ekskresi bermacam-macam produk buangan dari dalam tubuh. Sistem ini juga penting sebagai faktor untuk mempertahankan homeokinetis (homeostatis), yaitu suatu keadaan yang relatif konstan dari lingkungan internal di dalam tubuh. Hal tersebut mencakup faktor-faktor yang beragam seperti keseimbangan air, pH, tekanan osmotik, tingkat elektrolit dan konsentrasi banyak zat di dalam plasma (Frandsen, 1993).

Menurut Frandsen (1993) *Human Chorionic Gonadotropin* (HCG) adalah suatu glikoprotein yang mengandung galaktosa dan heksosamin. Kadar HCG meningkat dalam darah dan urine segera setelah implantasi ovum yang sudah dibuahi. Dengan demikian ditemukannya HCG merupakan dasar bagi banyak tes kehamilan

(Murray et al, 1999). Tes kehamilan menggunakan urine, karena dalam wanita hamil mengandung HCG (Human Chorionic Gonadotropin). HCG yaitu suatu hormon glikoprotein yang mempertahankan sistem reproduksi wanita dalam keadaan cocok untuk kehamilan. HCG disintesa pada retikulum endoplasma kasar, glikosilasi disempurnakan apparatus golgi (Johnson,1994). HCG dapat juga digunakan dalam upaya mensinkronkan ovulasi dan perkawinan yang diperlukan agar terjadi suatu konsepsi (Frandsen,1993). Bila terdapat HCG dalam urine , HCG terikat pada antibodi dan dengan demikian akan mencegah aglutinasi partikel lateks yang dilapisi HCG yang diperlihatkan oleh antibodi tersebut. Dengan demikian uji kehamilan positif apabila tidak terjadi aglutinasi, dan kehamilan negatif jika terjadi aglutinasi (Pearce , 1997).

Integrasi al-Qur'an

وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ مِنْ سُلَالَةٍ مِّنْ طِينٍ ﴿١٢﴾

ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَّكِينٍ ﴿١٣﴾

Artinya:”Dan sungguh, Kami telah menciptakan manusia dari saripati (berasal) dari tanah (12) kemudian Kami menjadikannya air mani (yang disimpan) dalam tempat yang kokoh (rahim)”.(Surah Al-Mukminun: 12-13).

Menurut tafsir Kemenag

Sesungguhnya Kami (Allah) telah menciptakan manusia dari suatu saripati (berasal) dari tanah. Ada segolongan ahli tafsir menyatakan, bahwa yang dimaksud dengan manusia di sini ialah keturunan Adam termasuk kita sekalian, yang berasal dari air mani. Dari hasil penelitian ilmiah, sebenarnya air mani itu pun berasal dari tanah setelah melalui

beberapa proses perkembangan. Makanan yang merupakan hasil bumi, yang dimakan oleh manusia, dan alat pencernaannya berubah menjadi cairan yang bercampur dengan darah yang menyalurkan bahan-bahan hidup dan vitamin yang dibutuhkan oleh tubuh manusia ke seluruh bagian anggotanya. Jika manusia itu meninggal dunia dan dimasukkan ke dalam kubur di dalam tanah, maka badannya akan hancur lebur dan kembali menjadi tanah lagi, sesuai dengan firman Allah: Darinya (tanah) itulah Kami menciptakan kamu dan kepadanya Kami akan mengembalikan kamu, dan dari sanalah Kami akan mengeluarkan kamu pada waktu yang lain.

Menurut tafsir Jalalain

(Dan) Allah telah berfirman **خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ** (Sesungguhnya Kami telah menciptakan manusia) yakni Adam **مِنْ سُلَالَةٍ** (dari suatu sari pati) lafal Sulaalatin berasal dari perkataan Salaltusy Syai-a Minasy Syai-i, artinya aku telah memeras sesuatu daripadanya, yang dimaksud adalah inti sari dari sesuatu itu **مِنْ طِينٍ** (berasal dari tanah) lafal Min Thiinin berta'alluq kepada lafal Sulaalatin. (12) **ثُمَّ جَعَلْنَاهُ** (Kemudian Kami jadikan ia) manusia atau keturunan Adam **نُطْفَةٍ** (dari nuthfah) yakni air mani **فِي قَرَارٍ** (yang berada dalam tempat yang kokoh) yaitu rahim. (13)

Ayat ini menjelaskan bahwa proses terciptanya manusia berawal dari sari pati yang dibuat oleh Allah menjadi segumpal darah hingga menjadi bayi. Dari pernyataan dari tanah itu menandakan adanya unsur zat makanan seperti protein, lemak, glukosa dan lain sebagainya.

Sehingga wanita hamil dapat diketahui positif hamil karena ditemukannya zat tersebut dalam urinenya.

Berdasarkan penafsiran dari kemenag dan jalalain Surah Al-Mukminun: 12-13 menjelaskan bahwa proses terciptanya manusia berawal dari sari pati yang dibuat oleh Allah menjadi segumpal darah hingga menjadi bayi. Dari pernyataan dari tanah itu menandakan adanya unsur zat makanan seperti protein, lemak, glukosa dan lain sebagainya. Sehingga wanita hamil dapat diketahui positif hamil karena ditemukannya zat tersebut dalam urinenya.

Volume urine yang dikeluarkan kemungkinan besar dikarenakan variasi jumlah air yang masuk dalam tubuh dan eliminasinya oleh paru-paru dan kulit. Rata-rata volume yang dikeluarkan berkisar antara 1 sampai 1,5 liter perhari. Volume air habis oleh paru-paru selalu konstan, sedangkan yang disekresikan oleh kulit bervariasi tergantung pada temperature dan kelembaban udara dan intensitas panas yang dihasilkan oleh aktivitas otak. Urin yang diekskresikan selama 24 jam, pada diet biasa meliputi air 1,2 L; urea 30 gr; asam urat 0,5 gr; kreatinin 1,0 gr; lainnya 10,0 gr; materi organik 3,0 gr.

Dalam urine juga terdapat tingkat keasaman (pH). Urine dalam keadaan asam dengan pH yang lebih rendah dari 6, ada asam yang dapat di titrasi, ada ion-ion amonium, tetapi tidak ada ion bikarbonat. Sel-sel tubulus renal memiliki kemampuan untuk membentuk amoniak (NH_3) dari deaminasi asam-asam amino. Amonia tersebut berdifusi ke

dalam tubulus dan segera bereaksi dengan ion-ion hidrogen membentuk ion-ion amonium (NH_4^+) yang kemudian diekskresikan ke dalam urine, dalam kombinasi dengan klorida atau ion-ion negatif lainnya. Ini adalah cara untuk memindahkan ion hidrogen dan klorida, sementara garam netral amonium klorida membantu mempertahankan pH yang normal dari filtrat. Reabsorpsi bikarbonat dan ion-ion Na^+ ke dalam plasma darah, merupakan cara yang penting guna mengontrol keseimbangan asam basa. pH urine yang terakhir, tergantung pada kuantitas berbagai ion yang terdapat di dalamnya. Peningkatan bikarbonat menyebabkan meningkatnya kebasaaan (alkalinitas) urine. Urine yang asam dapat dihasilkan oleh pertukaran natrium dengan ion-ion hidrogen atau amonium klorida.

Urine yang terus menerus bersifat asam dapat terjadi pada asidosis respiratorik atau asidosis metabolik & pada piroksida (demam) , sedangkan urine yang terus menerus bersifat basa menyatakan adanya infeksi pada saluran kemih oleh organisme yang menguraikan urea. Contoh pada infeksi proteus, pH urine tetap sebesar 8 atau lebih tinggi lagi. Urine yang terus-menerus bersifat basa juga terjadi pada renal tubular asidosis (penyakit ginjal dimana bikarbonat tidak dapat dikonservasi), pada kekurangan kalium dan pada sindroma Fanconi (penyakit ginjal dimana terjadi gangguan ekskresi amonia) (S.A. Price d

Sistem uriner terdiri dari dua ginjal dua ureter, kandung kencing , dan uretra. Ginjal melakukan fungsi vital sebagai pengatur volume dan

komposisi kimia darah dengan mengekskresikan solut dan air secara selektif.

Fungsi vital ginjal dilakukan dalam organ dengan filtrasi plasma darah melalui glomerulus, diikuti dengan proses reabsorpsi sejumlah cairan dan air sesuai di sepanjang tubulus ginjal. Kelebihan solut dan air akan diekskresikan sebagai urine melalui sistem keluar tubuh. Menurut Pearce (1997) Dalam ginjal terjadi rangkaian proses pembentukan urine, yaitu sebagai berikut :

1. Penyaringan atau filtrasi zat-zat sisa metabolisme. Proses ini dilakukan oleh simpai Bowman.
2. Penyerapan kembali atau reabsorpsi zat-zat yang masih berguna bagi tubuh. Proses ini berlangsung di sepanjang tubulus kontortus proksimal hingga gelung Henle.
3. Pengeluaran zat yang tidak diperlukan dan tidak dapat disimpan dalam tubuh yang disebut augmentasi. Proses ini terdapat di tubulus kontortus distal hingga tubulus kolektifus.

Pengeluaran glukosa yang terus meningkat akan menyebabkan diabetes. Hal ini disebabkan karena jika konsentrasi glukosa yang memasuki tubulus ginjal lebih dari 225 mg per menit, sebagian besar glukosa ini akan keluar melalui urine. Nilai itu sesuai dengan konsentrasi plasma yaitu 180 mg per 100 ml dan disebut renal threshold.. Jika konsentrasi glukosa naik terus melebihi 325 mg per

menit, yaitu nilai T_m untuk glukosa. Di ginjal kelebihan glukosa ini keluar melalui urine. Karena pada penderita diabetes yang tidak diobati, dapat mencapai nilai gula darah diantara 300-500 mg per 100 ml, maka beberapa ratus gram glukosa dapat keluar melalui urine per hari (Effendi, 1991). Meski glukosa dapat melalui membran glomerulus, dalam keadaan normal konsentrasi glukosa dipertahankan melalui reabsorpsi yang sempurna. Dalam kenyataannya, adanya glukosa didalam urine merupakan keadaan yang tidak normal (Tjokropawiro, 1992).

4. Integrasi Islam

a. Pengertian Integrasi

Berdasarkan kamus bahasa Indonesia "Integrasi" berasal dari bahasa latin *integer*, yang berarti utuh atau menyeluruh. Berdasarkan arti etimologinya integrasi dapat diartikan sebagai pembaharuan hingga menjadi kesatuan yang utuh atau bulat (Poewardanita, 2007: 30). Ilmuan Islam memiliki landasan filosofis "Kesatuan" ilmu pengetahuan. (Munawar, 2005).

b. Integrasi Ilmu dalam Al-Qur'an

Ilmu (*science*) adalah pengetahuan yang logis dan empiris, ilmu berarti juga pengetahuan (*knowledge*). Di Indonesia istilah ilmu sains sering diganti dengan ilmu pengetahuan, yaitu pengetahuan yang logis (Tafsir, 2012: 25). Klasifikasi sains menurut Islam seperti yang disusun al-Farabi diatas didasarkan pada hierarki (susunan). Ahli fikir muslim,

mengembangkan sains dalam Islam bersumber pada al- Qur'an. Untuk menghindari adanya dikotomi ilmu, maka diibaratkan sebagai yang bercabang-cabang dengan daun dan buah yang lebat. Antara sains yang satu dengan sains yang lainnya saling berkaitan (Arifin, 2009: 136)

c. Nilai-Nilai Islam

Nilai-nilai Qur'an adalah universal yang bersumber pada al-Qur'an. Sumber tertinggi ajaran agama Islam di samping as-sunnah sebagai sumber kedua. Nilai-nilai yang bersumber kepada adat-istiadat atau tradisi dalam perkembangan dapat mengalami karapuhan. Nilai-nilai Qur'an bersifat mutlak dan universal. Sesuatu yang baru diperjuangkan dalam konteks dinamika sosial saat ini adalah mengusahakan agar nilai-nilai Qur'an tetapi dalam kehidupan manusia.

Senada dengan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa fungsi nilai Islam sebagai aktualisasi nilai-nilai al-Qur'an yaitu mengusahakan agar nilai-nilai al-Qur'an tetap berada dalam kehidupan. Pendidikan sebagai aktualisasi nilai-nilai Qur'an. Al-Qur'an mengandung nilai-nilai pengetahuan tidak hanya terpaku pada satu bidang keilmuan melainkan beberapa bidang keilmuan lainnya.

B. Penelitian Relevan

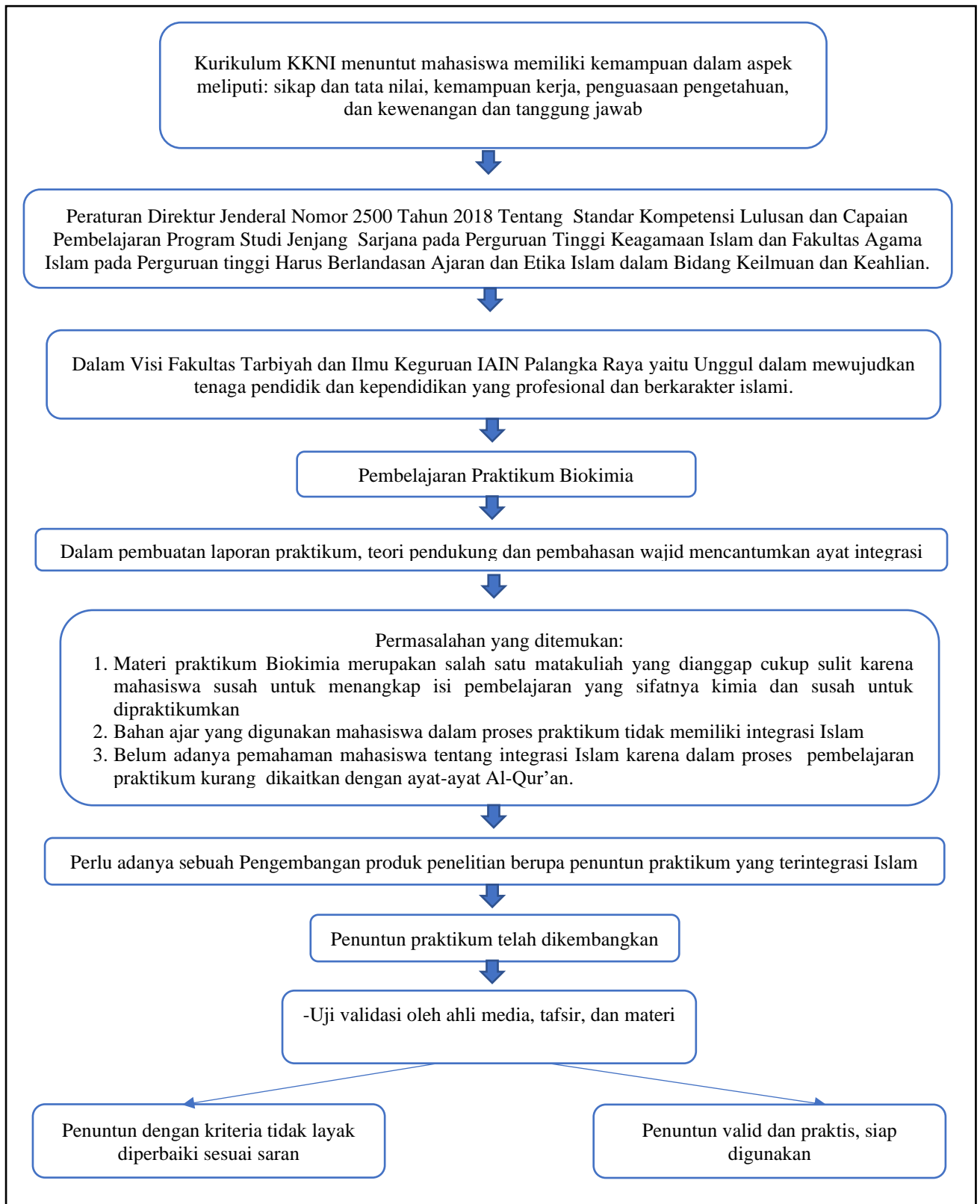
Penelitian relevan digunakan sebagai pembandingan atau acuan terhadap bahan penelitian yang ada, baik mengenai kelebihan ataupun kekurangannya yang ada sebelumnya. Beberapa penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian yang akan dilakukan diantaranya meliputi :

1. Parmin, (2013) melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum IPA Terpadu Tema Mikroskop Berbasis Inkuiri Terbimbing Bermuatan Karakter”. Hasil penelitiannya yaitu buku petunjuk praktikum IPA terpadu tema mikroskop layak digunakan dalam pembelajaran praktikum menurut tanggapan peserta didik melalui uji coba skala kecil mencapai presentase skor 91% tanggapan peserta didik setelah uji pemakaian dengan presentase skor 86,98%, dan penilaian guru dengan presentase skor 91,5% dengan kriteria sangat layak, dan buku petunjuk yang telah dibuat dapat digunakan dalam proses pembelajaran.
2. Ischan Afsita Varadela, (2016) melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Metode Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing Berbantuan Lembar Kerja Praktikum Tertahap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik SMA”, Hasil penelitiannya yaitu penerapan metode praktikum berbasis inkuiri terbimbing yang berbantuan lembar kerja praktikum (LKP) Itu mempengaruhi terhadap keterampilan proses sains peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Jepara pada materi larutan penyangga. Besarnya pengaruh terhadap keterampilan proses sains yang pertama yaitu LKP2, praktikum 1 dan presentasi masing-masing sebesar 61,31%, 55,08% dan 53,77%. Pengaruh terhadap keterampilan proses sains yang kedua yaitu LKP3, praktikum 2, dan presentasi masing-masing sebesar 81,63%, 30,39%, dan 32,38%.
3. Sholihah, (2013) melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Petunjuk Praktikum IPA Terpadu Berbasis Pendidikan Karakter untuk

Pembelajaran IPA Bertema Perjalanan Makanan pada Tumbuhan”. Hasil penelitiannya adalah petunjuk praktikum hasil pengembangan layak digunakan dan dapat menanamkan nilai karakter peserta didik.

4. Musdalifah, dkk (2019) melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Penuntun Praktikum Biologi Terintegrasi Nilai-Nilai Islam di MAN 1 Makassar” Berdasarkan analisis hasil penilaian afektif peserta didik terhadap proses pembelajaran Biologi dengan menggunakan penuntun praktikum terintegrasi nilai-nilai Islam diperoleh range skala rata-rata sebesar 3,39 kategori sangat setuju dengan persentase sebesar 84,17 %. Hasil angket penilaian afektif peserta didik terhadap proses pembelajaran Biologi dengan menggunakan penuntun praktikum Biologi terintegrasi nilai-nilai Islam dimanfaatkan untuk melihat sejauh mana sikap afektif peserta didik terhadap bahan ajar penuntun praktikum Biologi terintegrasi nilai-nilai Islam.

C. Kerangka Berpikir



Gambar 2.2. Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

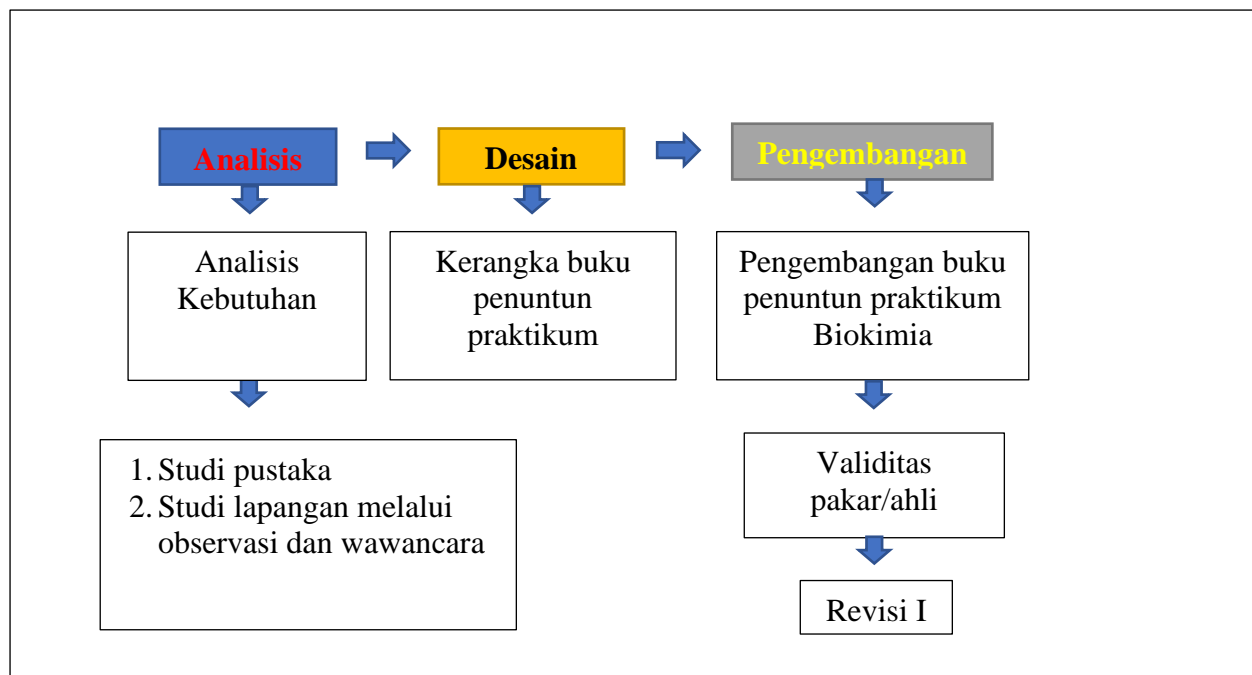
A. Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian dan pengembangan atau yang biasa dikenal dengan R&D (*Research Development*). Menurut Sugiyono (2015:407), metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang dianggap untuk menghasilkan suatu produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.

Pada penelitian ini akan dikembangkan sebuah produk berupa buku petunjuk praktikum berbasis integrasi Islam. Penelitian ini dirancang dengan desain pengembangan ADDIE. ADDIE ini terdiri dari 5 fase atau tahap utama, yaitu (*A*)*nalysis*, (*D*)*esion*, (*D*)*evelopment*, (*I*)*mplementation*, dan (*E*)*valuation*. Yang kemudian dimodifikasi untuk pengembangan buku petunjuk praktikum Biokimia menggunakan ADDIE menjadi 3 fase. Yaitu (*A*)*nalysis*, (*D*)*esion*, dan (*D*)*evelopment*. Seperti pada tahapan desain seperti gambar 3.1.

B. Prosedur Penelitian

Prosedur pengembangan dalam penelitian ini yaitu disesuaikan dengan langkah-langkah yang sudah diinstruksikan dalam model pengembangan ADDIE dan dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan penelitian, yaitu sebagai berikut :



Gambar 3.1 Desain Pengembangan ADDIE

1. Analisis

Analisis dalam ADDIE adalah tahap analisis. Langkah analisis terdiri beberapa tahap, yaitu:

a. Identifikasi Kesenjangan Kinerja

Identifikasi kesenjangan kinerja adalah mengidentifikasi sumber belajar, motivasi, pengetahuan, dan keterampilan yang mempunyai kekurangan sehingga dapat ditingkatkan, sehingga dapat diketahui bahwa penyebab dari kesenjangan kinerja adalah kurang dalam sumber (belajar), motivasi dan pengetahuan (Branch, 2009: 24-27) di dalam Muna (2016).

Identifikasi kesenjangan kinerja pada penelitian diperoleh melalui wawancara dengan mahasiswa yang sudah melewati matakuliah praktikum Biokimia di semester 3. Hal ini dilakukan untuk memperoleh kesenjangan kinerja matakuliah praktikum Biokimia serta bertujuan

untuk mengetahui media atau metode apa yang digunakan dalam proses pembelajaran. Proses selanjutnya dilakukan dengan melakukan wawancara melalui angket yang bertujuan untuk menganalisis permasalahan-permasalahan yang terjadi dalam proses pembelajaran praktikum Biokimia.

b. Menentukan Tujuan Instruksional (*Intructional goal*)

Intructional goal, yaitu tahap untuk merumuskan tujuan intruksional. Tujuan akhir yang harus dicapai oleh peserta didik, sehingga buku petunjuk praktikum yang dibuat harus disesuaikan dengan RPS.

c. Mengkonfirmasi *Intended Audience*

Intended Audience adalah mengidentifikasi kemampuan, kesenangan, dan motivasi peserta didik (Branch, 2009:37) di dalam Muna (2016). Pada tahapan ini peneliti menanyakan kepada peserta didik buku petunjuk praktikum bagaimana yang diinginkan oleh peserta didik.

d. Identifikasi *Required Resources*

Pada tahan ini identifikasi yang dimaksud adalah identifikasi fasilitas. Adapun tujuan dari identifikasi ini adalah berusaha untuk menentukan suatu lokasi peneliian karena pada lokasi tersebut terdapat suatu permasalahan yang perlu dicari solusinya. Lokasi yang akan dilakukan penelitian adalah pada Mahasiswa Tadris Biologi IAIN Palangka Raya. Disana dilakukan penelitian mencari masalah yang

terjadi, baik dari fasilitas penunjang kegiatan praktikum di Laboratoriumnya dan kegiatan proses pembelajaran saat praktikum berlangsung. Apakah diperlukan pembelajaran yang dikaitkan dengan integrasi Islam dalam pembelajarannya.

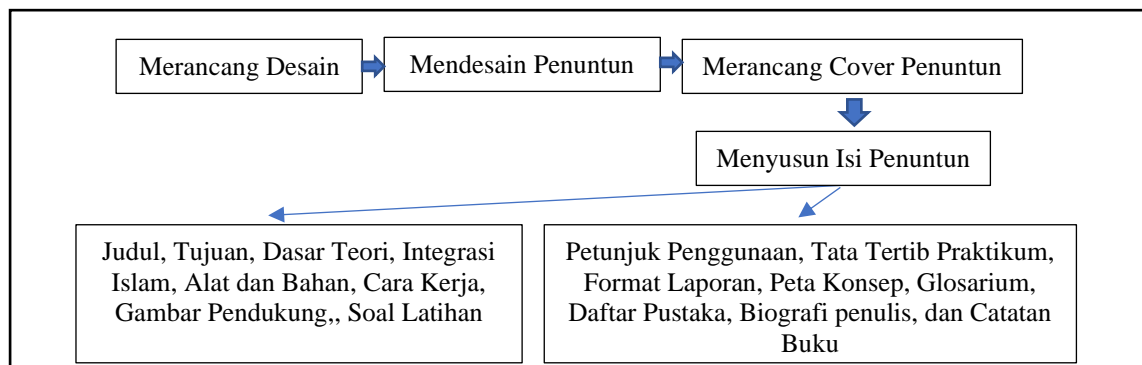
e. *Membuat Project Management Plan*

Project Management Plan adalah sebuah rencana *project* yang dimulai dan kapan berakhir (Branch, 2009:52) di dalam Muna (2016). Pengembangan buku petunjuk praktikum direncanakan pada bulan Agustus 2020 dan berakhir di bulan November 2020.

Hasil dari tahap analisis yaitu suatu ringkasan analisis yang berisi tentang solusi dari berbagai masalah yang ada. Kemudian diputuskan untuk melakukan pengembangan buku petunjuk praktikum, keputusan untuk mengembangkan buku petunjuk praktikum adalah sesuai dengan yang telah diinginkan oleh mahasiswa dan dosen pengampu matakuliah Biokimia di Tadris Biologi IAIN Palangka Raya.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Kegiatan pada tahap ini meliputi mendesain buku petunjuk praktikum termasuk komponen-komponen seperti cover buku, judul buku, isi, dan gambar pendukung. Sehingga pada penelitian ini, kriteria komponen buku petunjuk praktikum yang dikembangkan adalah berintegrasi nilai-nilai Islam pada buku petunjuk yang dikembangkan.



Gambar 3.2 Tahap Desain Buku Penuntun

3. Tahap Pengembangan

Kegiatan pada tahap ini yaitu membuat isi, penugasan dan penilaian-penilaian. Buku petunjuk praktikum berintegrasi nilai-nilai Islam disesuaikan dengan silabus kurikulum 2013. Setelah itu, dilanjutkan validasi produk.

1) Validasi produk

Validasi produk dilakukan oleh 3 orang ahli baik ahli media, ahli materi, dan ahli integrasi sains dan Islam. Validasi produk bertujuan untuk menilai kelayakan rancangan produk (buku petunjuk praktikum). Aspek yang dinilai dalam validasi yaitu validasi kontens (isi buku petunjuk praktikum, teknis penyajian, dan integrasi antara sains dan Islamnya). Adapun validasi media meliputi tampilan dari buku petunjuk praktikum dan isi buku petunjuk praktikum.

2) Perbaikan Produk

Setelah desain produk divalidasi oleh validator ahli, maka diketahui kelemahannya atau kekurangan dari sumber belajar yang

dikembangkan. Penilaian dan saran dari ahli validator menjadi dasar untuk revisi desain.

4. Tahap Evaluasi

Evaluasi dilakukan sepanjang tahapan-tahapan pada pengembangan ADDIE. Pada tahap desain, evaluasi dilakukan oleh dosen pembimbing setelah draft kasar buku penuntun praktikum selesai dibuat. Selanjutnya pada tahap pengembangan, evaluasi dilakukan oleh validator ahli dan dosen pengguna.

C. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan februari sampai dengan bulan Maret yang dilakukan di Laboratorium Biologi IAIN Palangka Raya.

D. Sumber Data dan Subjek Penelitian

Sumber data dalam penelitian adalah dari analisis kebutuhan, hasil validasi dan hasil kepraktisan. Subjek pada penelitian ini adalah mahasiswa semester 2 Tadris Biologi, asisten praktikum Biokimia, dan Validator ahli media, ahli materi, dan ahli tafsir IAIN Palangka Raya. Uji coba produk diterapkan pada skala kecil yaitu dengan teknik secara random berdasarkan penerapan bahan ajar yang telah dirancang.

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi

Teknik observasi adalah salah satu dari beberapa teknik yang digunakan untuk pengumpulan data dengan mengadakan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap objek yang diteliti (Muhidin, 2007: 29). Adapun

tujuan observasi dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kebutuhan mahasiswa dalam proses pembelajaran. Observasi ini dilakukan sebelum peneliti menjadikan mahasiswa sebagai sasaran penggunaan buku penuntun praktikum yang dikembangkan. Dalam penelitian ini pelaksanaan observasi dilakukan dengan peneliti masuk di Laboratorium pada proses pembelajaran praktikum Biokimia yang sedang berlangsung.

Dalam melakukan pengamatan ini peneliti mengamati permasalahan yang ada seperti ketersediannya penuntun praktikum dan menganalisis apakah penuntun yang telah ada sudah menjadi bahan ajar yang baik. Sehingga dalam penelitian ini peneliti bebas untuk mencatat yang diperlukannya dalam kegiatan observasi dengan melakukan pencatatan terhadap kejadian-kejadian, perilaku, objek-objek yang dilihat dan hal-hal yang diperlukan dalam mendukung penelitian yang sedang dilakukan. Data yang diambil dari teknik observasi yaitu data deskriptif sesuai yang diamati (Sugiyono, 2015:205).

Adapun untuk kisi-kisi pernyataan yang digunakan oleh peneliti saat melakukan observasi, sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi Laboratorium yang dijadikan tempat praktikum Biokimia?
2. Bagaimana ketersediaan penuntun praktikum Biokimia yang digunakan pada mahasiswa Tadris Biologi IAIN Palangka Raya?
3. Bagaimana system pembelajaran yang diterapkan pada mata kuliah praktikum Biokimia di Tadris Biologi IAIN Palangka Raya?

4. Bagaimana RPS (Rencana Pembelajaran Semester) yang digunakan pada mata kuliah praktikum Biokimia di Tadris Biologi IAIN Palangka Raya?
5. Apakah penuntun yang digunakan saat praktikum sudah memiliki Integrasi Islam?

2. Wawancara Tidak Terstruktur

Teknik wawancara tidak terstruktur adalah wawancara yang bebas dimana peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun secara sistematis dan lengkap untuk pengumpulan datanya. Pedoman wawancara yang digunakan hanya berupa garis-garis besar permasalahan yang ditanyakan (Sugiyono, 2015:197). Pertanyaan yang diberikan saat melakukan wawancara ini berupa pertanyaan yang dapat memberikan informasi berupa masalah yang terjadi seperti ketersediaan penuntun praktikum yang terintegrasi Islam.

Wawancara dalam penelitian ini dilakukan secara langsung oleh peneliti dengan subjek yang menjadi sumber data. Sumber yang menjadi sumber data pada penelitian ini adalah dosen Biokimia yang mengajar Biokimia pada semester 3 Biokimia di Tadris Biologi IAIN Palangka Raya. Tujuan dari teknik wawancara ini adalah untuk melakukan studi pendahuluan dengan cara mengetahui proses pembelajaran yang dilakukan oleh dosen Biokimia di kampus tersebut dan untuk menganalisis kebutuhan dari buku penuntun praktikum yang akan dikembangkan.

Adapun pertanyaan yang digunakan oleh peneliti saat melakukan wawancara kepada narasumber, sebagai berikut:

1. Bagaimana menurut Anda proses pembelajaran praktikum Biokimia yang diterapkan di Tadris Biologi IAIN Palangka Raya?
2. Kendala apa saja yang sering Anda temukan saat melakukan praktikum Biokimia?
3. Apa yang Anda butuhkan untuk menunjang proses pembelajaran saat praktikum Biokimia?
4. Buku penuntun seperti apa yang Anda inginkan?
5. Menurut Anda, bagaimana pengaruh Integrasi Islam dalam proses pendidikan yang Anda lalui?

3. Dokumentasi

Teknik dokumentasi dalam penelitian ini digunakan sebagai pelengkap dari teknik observasi dan wawancara. Dokumentasi yang dihasilkan berupa foto-foto semua kegiatan pada saat observasi dan wawancara dilakukan ketika mahasiswa melakukan kegiatan praktikum dengan menggunakan buku penuntun praktikum berbasis integrasi nilai-nilai Islam. Karena hasil penelitian lebih kredibel apabila didukung oleh foto-foto yang ada.

4. Kuesioner (angket)

Kuesioner (angket) adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan memberi seperangkat pertanyaan atau pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyona, 2015: 199). Angket digunakan

untuk mendapatkan keterangan dari sampel atau sumber yang beraneka ragam. Angket data umumnya meminta keterangan tentang fakta yang diketahui oleh responden atau juga mengenai pendapat atau sikap (Nasution, 2011:128). Oleh karena itu, pengajuan angket diberikan kepada peserta didik untuk studi pendahuluan (analisis kebutuhan buku penuntun praktikum) dan tanggapan peserta didik terhadap produk buku penuntun praktikum serta kepada validator sebagai uji kelayakan buku penuntun praktikum.

Adapun pertanyaan yang terdapat pada angket digunakan peneliti, sebagai berikut:

1. Bagaimana menurut Anda proses pembelajaran praktikum Biokimia yang diterapkan di Tadris Biologi IAIN Palangka Raya?
2. Kendala apa saja yang sering Anda temukan saat melakukan praktikum Biokimia?
3. Apa yang Anda butuhkan untuk menunjang proses pembelajaran saat praktikum Biokimia?
4. Kondisi ideal seperti apa yang Anda inginkan pada buku penuntun praktikum Biokimia?
5. Menurut Anda, bagaimana pengaruh Integrasi Islam dalam proses pendidikan yang Anda lalui?

F. Teknik Analisis Data

Setelah data yang telah dikumpulkan diverifikasi dan diiktisarkan dalam tabel, maka langkah selanjutnya adalah analisis terhadap hasil-hasil

yang telah diperoleh. Teknik-teknik yang dipakai tergantung pada tujuan penelitian (Narbuko, 2001:156). Untuk mendapatkan buku penuntun praktikum yang layak digunakan dan berkualitas serta memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif berdasarkan pengelompokan data sesuai dengan jenis datanya.

Tujuan uji validasi yaitu untuk menunjukkan kesesuaian antara teori penyusun dengan buku penuntun praktikum yang disusun, menentukan apakah buku penuntun yang telah dibuat itu cukup valid (layak), (baik) atau tidak. Apakah tidak atau kurang valid berdasarkan teori dan masukan perbaikan validator, buku petunjuk tersebut perlu diperbaiki. Valid atau tidaknya buku penuntun praktikum ditentukan dari kecocokan hasil validasi empiris dengan kriteria validitas yang ditentukan. Angket validasi menggunakan *rating scale*, dengan *rating scale* data mentah yang diperoleh berupa angka kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif. Dalam skala model *rating scale*, responden tidak menjawab salah satu jawaban kualitatif yang telah disediakan, tetapi menjawab salah satu jawaban kuantitatif yang telah disediakan (Sugiyono. 2016: 141).

Langkah-langkah analisis data adalah sebagai berikut:

1. Lembar validasi buku penuntun praktikum

Lembar validasi buku penuntun praktikum digunakan untuk mendapatkan data kevalidan buku penuntun yang dikembangkan. Data kevalidan diperoleh dari dosen ahli materi, ahli media, dan dosen ahli integrasi Islam. Langkah yang dikembangkan dalam

menganalisis data dari lembar validasi adalah sebagai berikut.

- a) Mengubah data kualitatif menjadi data kuantitatif dengan ketentuan skala Likert pada tabel berikut. (Widoyo, 2009).

Tabel 3.1. Pedoman Skor Penilaian

Klasifikasi	Skor
Sangat Baik (SB)	4
Baik (B)	3
Kurang Baik (KB)	2
Sangat Kurang Baik (SKB)	1

- b) Menghitung rata-rata skor dengan rumus sebagai berikut.

$$P = \frac{\sum X_i}{\sum X} \times 100 \%$$

Keterangan : P = Prosentasi kelayakan
 $\sum X_i$ = Jumlah total skor jawaban validator (nilai nyata)
 $\sum X$ = Jumlah skor ideal

- c) Mengkonversi skor rata-rata menjadi nilai kualitatif sesuai dengan aspek penilaian. Adapun kriteria dari isi lembar validasi yaitu :

Tabel 3.2. Kriteria Validasi

Persentasi (%)	Tingkat Kevalidan
80-100	Sangat Valid
60-79	Valid
40-59	Kurang Valid
0-39	Tidak Valid

Penuntun dapat dikatakan valid apabila memenuhi kriteria 60 dari seluruh unsur yang terdapat dalam angket penilaian validasi ahli media, tafsir, dan materi.

G. Jadwal Penelitian

Jadwal penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel. 3. 3.

Tabel 3.3. Jadwal Penelitian

No.	Kegiatan	Tahun 2020-2021									
		Mar	Apr- Okto	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	
1.	Persiapan :										
	a. Penyusunan, pengajuan, dan seminar judul										
	b. Penulisan proposal										
	c. Seminar proposal										
	d. Revisi proposal										
2.	Validasi bahan ajar										
	Pelaksanaan penelitian										
	a. Pelaksanaan penelitian dan pengambilan data										
3.	Penyusunan :										
	a. Analisis data										
	b. Pembuatan laporan (pembahasan)										
4.	Munaqasah										
5.	Revisi Munaqasah										

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian R&D (*Research and Development*) yang dikembangkan menggunakan desain ADDIE. Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang dianggap untuk menghasilkan suatu produk tertentu, dan menguji kepraktisan produk tersebut. Adapun langkah-langkah dalam penyusunan produk adalah sebagai berikut.

1. *Analyze* (Analisis)

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah analisis kebutuhan. Permasalahan yang ditemukan diantaranya adalah:

- a. Belum adanya bahan ajar berupa penuntun praktikum terintegrasi Islam yang mendukung sebagai referensi kegiatan praktikum yang sesuai pada mata kuliah Biokimia Tadris Biologi IAIN Palangka Raya.
- b. RPS (Rencana Pembelajaran Semester) sudah mencantumkan keterkaitan sains dengan Integrasi Keislaman.
- c. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan kepada 24 orang mahasiswa yang telah mengambil matakuliah Biokimia, terdapat 79,2% menginginkan buku penuntun praktikum yang terintegrasi ilmiah dan terintegrasi Islam.

2. Design (Desain)

Tabel 4.1. Desain Produk

Tahapan	Isi
Mendesain Produk	<ol style="list-style-type: none"> 1. Produk di desain dengan menggunakan kertas HVS putih dan kertas sampul bening 2. Menggunakan ukuran kertas B5. 3. Menggunakan ukuran font 12 4. Menggunakan jenis huruf <i>Calibri</i> 5. Penggunaan warna dan gambar yang menarik
Penyajian Produk	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cover penuntun 2. Kata pengantar 3. Tata tertib praktikum 4. Format laporan 5. Peta konsep 6. Judul topik praktikum 7. Tujuan praktikum 8. Teori pendukung 9. Integrasi Islam berupa tafsir ayat al-Qur'an 10. Gambar pendukung 11. Alat dan bahan 12. Cara kerja 13. Soal latihan/diskusi 14. Glosarium 15. Daftar pustaka 16. Biografi penulis 17. Catatan buku

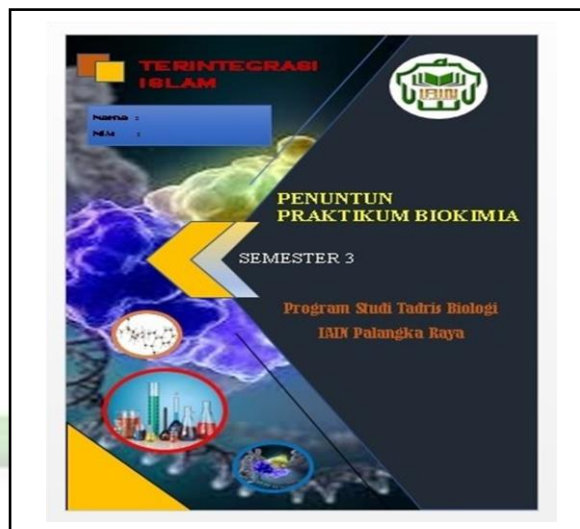
Setelah melakukan tahap analisis, tahap selanjutnya yaitu mendesign atau merancang produk. Langkah yang dilakukan dalam mendesain produk penuntun terintegrasi Keislaman mata kuliah praktikum Biokimia materi aktivitas enzim amilase, proteolitik, lipase, katalase, uji glukosa dan protein pada urine, uji karbohidrat dengan bahan alam, uji protein dengan bahan alam, uji lemak dengan bahan alam, dan uji HCG (*Human Chorionic Gonadotropin*) kehamilan dalam

urine ini diantaranya adalah menyesuaikan kegiatan belajar yang disediakan oleh dosen pengampu mata kuliah praktikum Biokimia. Penuntun di desain dengan menggunakan kertas HVS putih, dengan ukuran kertas B5, spasi huruf 1,5 , ukuran *font* 12 dan jenis huruf *Calibri* (LKPP UNHAS, 2015 dan Rahdiyata, 2016).

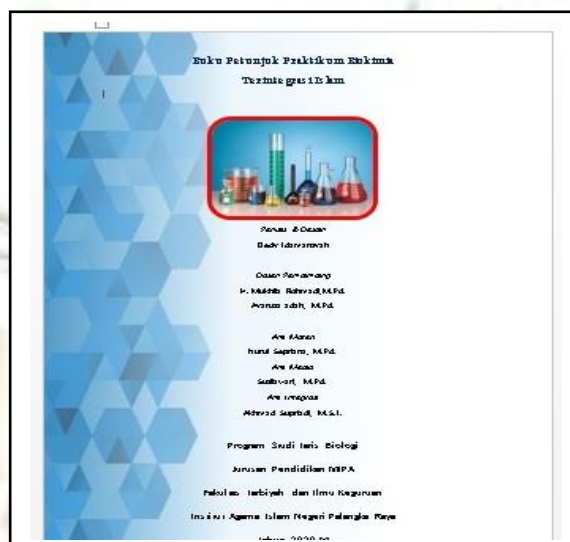
Adapun penyajian penuntun praktikum disusun berdasarkan urutan sampul (*cover*), kata pengantar, daftar isi, tata tertib praktikum, format laporan, peta konsep, judul topik praktikum (tujuan praktikum, dasar teori, integrasi Islam, tafsir ayat al-Qur'an, alat dan bahan, dan tabel data hasil pengamatan), tes formatif (evaluasi), glosarium, daftar pustaka, biografi, dan catatan buku (Direktorat Tenaga Kependidikan, 2008 dan Hernawan, 2012).

a. Sampul (*cover*) Penuntun Praktikum

Sampul penuntun praktikum terdiri dari 2 halaman yaitu halaman depan dan halaman belakang. Halaman depan dan dalam terdiri dari keterangan penuntun, judul penuntun, gambar-gambar yang berkaitan dengan judul, nama penulis, logo kampus, identitas kampus, nama validator, dan keterangan tahun pembuatan penuntun. Tampilan penuntun praktikum halaman depan dapat dilihat pada Gambar 4.1. dan Gambar 4.2.



Gambar 4.1. Tampilan Sampul Penuntun Praktikum Halaman Depan

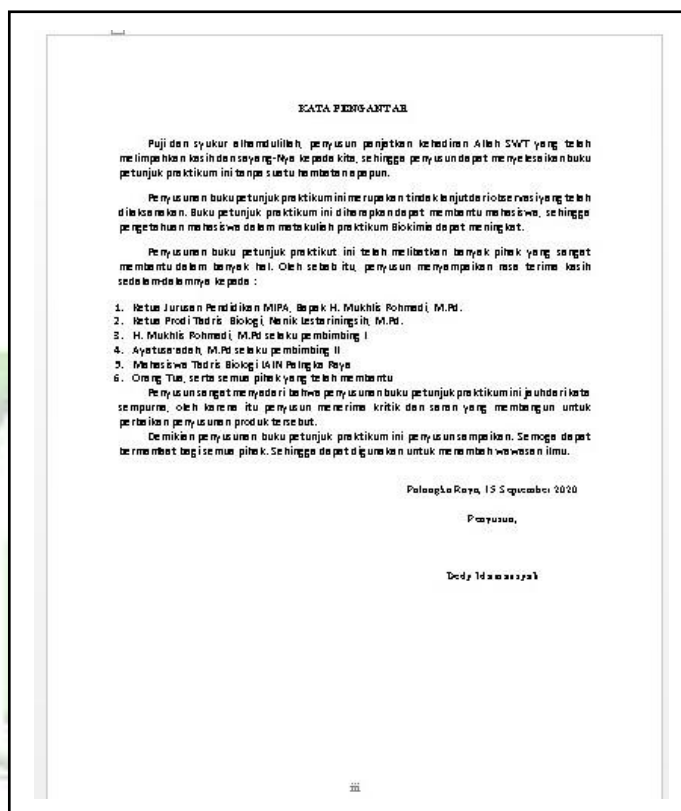


Gambar 4.2. Tampilan Sampul Modul Halaman Dalam

b. Kata Pengantar

Kata pengantar penuntun praktikum merupakan halaman selanjutnya setelah cover bagian belakang. Kata pengantar berisi mengenai ucapan syukur, harapan telah terselesaikannya penuntun praktikum pembelajaran mata kuliah Biokimia serta harapan adanya kritik dan saran dari pembaca untuk penuntun atau produk

yang dikembangkan. Tampilan kata pengantar dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Tampilan Kata Pengantar

c. Daftar Isi

Daftar isi berperan sebagai mempermudah pembaca untuk menemukan materi yang dipraktikkan atau diinginkan secara cepat tanpa harus membuka halaman satu persatu. Daftar isi terdiri dari topik praktikum, tujuan praktikum, dasar teori, alat dan bahan, tabel data hasil pengamatan, dan soal evaluasi. Adapun tampilan daftar isi dapat dilihat pada Gambar 4.4.

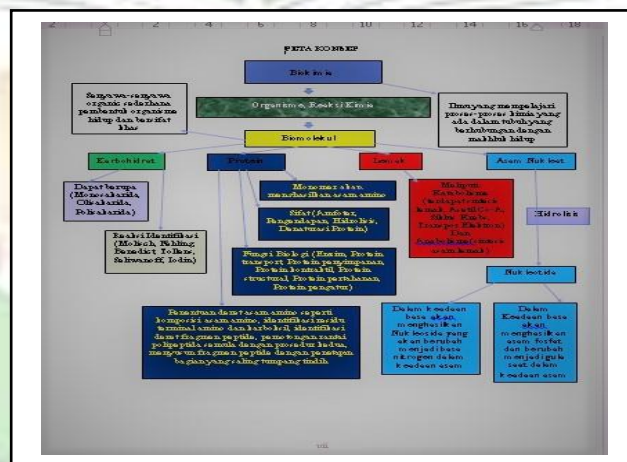
DAFTAR ISI

Daftar Isi	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
TATA TERB. PRAKTIKUM	v
FORMAT LAPORAN	vi
PETA KONSEP	vii
Perobaan I Uji Aktifitas Enzim Amilase	1
A. Tujuan Percobaan	1
B. Dasar Teori	1
C. Alat dan Bahan	4
D. Cara Kerja	5
E. Pertanyaan	6
Perobaan II Uji Aktifitas Enzim Proteolitik	7
A. Tujuan Percobaan	7
B. Dasar teori	7
C. Alat dan Bahan	10
D. Cara Kerja	10
E. Pertanyaan	11
Perobaan III Uji Aktifitas Enzim Lipase	12
A. Tujuan Percobaan	12
B. Dasar Teori	12
C. Alat dan Bahan	14
D. Cara Kerja	15
E. Pertanyaan	16
Perobaan IV Uji Aktifitas Enzim Katalase	17
A. Tujuan Percobaan	17
B. Dasar Teori	17
C. Alat dan Bahan	19
D. Cara Kerja	20

Gambar 4.4. Tampilan Daftar Isi

d. Peta Konsep

Peta konsep berperan membantu untuk memaparkan materi yang dijabarkan pada penuntun secara singkat dan rinci. Tampilan peta konsep dapat dilihat pada Gambar 4.5

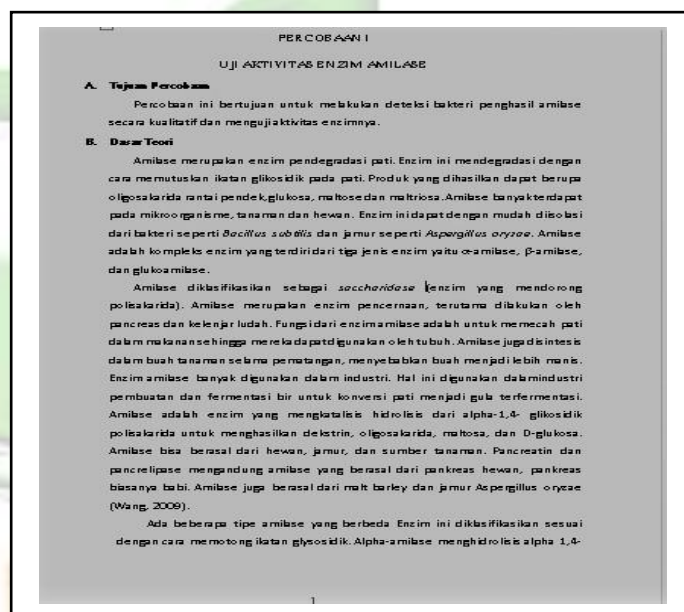


Gambar 4.5. Tampilan Peta Konsep

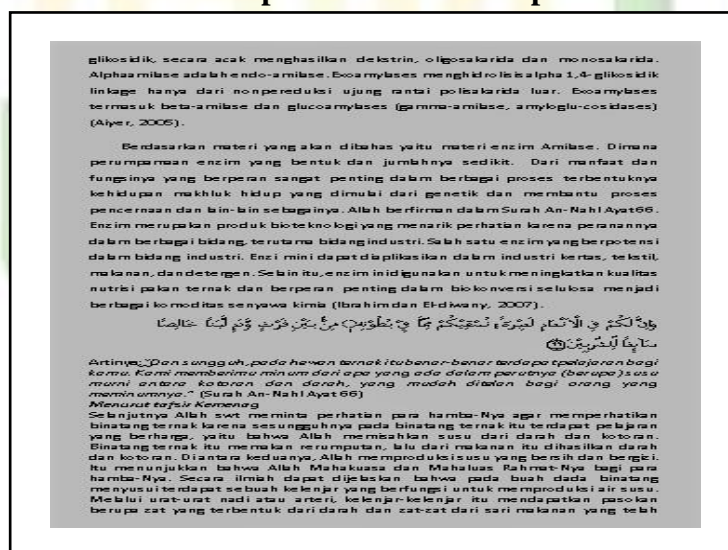
e. Kegiatan Praktikum

Kegiatan praktikum dalam penuntun ini terdiri dari 10 topik yang dipraktikkan pada mata kuliah praktikum Biokimia. Adapun isi materi setiap kegiatan praktikum berkaitan dengan ayat-

ayat Al-Qur'an maupun hadits yang dikutip dari kitab tafsir Jalalain dan Ibnu Katsir. Setiap kegiatan praktikum terdapat integrasi Islam dan tafsir yang berfungsi untuk menambah wawasan pengetahuan pada praktikan atau pembaca terkait pemahaman agama dan ilmu sains. Judul topik dan integrasi sains dapat dilihat pada Gambar 4.6. dan Gambar 4.7.



Gambar 4.6. Tampilan Salah Satu Topik Praktikum



Gambar 4.7. Tampilan Halaman Salah Satu Integrasi Islam

Adapun untuk gambar pendukung, table alat dan bahan, cara kerja, serta soal evaluasi dapat dilihat pada Gambar 4.8, Gambar 4.9, Gambar 4.10, Gambar 4.11.

Sebagian besar asam lemak jenuh berasal dari lemak hewani. Contohnya asam palmitat, asam stearat, dan asam laurat. Sedangkan asam lemak tak jenuh merupakan asam lemak yang memiliki satu atau lebih ikatan rangkap. Asam lemak tak jenuh tidak dapat disintesis oleh tubuh. Sebagian lemak tak jenuh biasanya berwujud cair. Sebagian besar asam tak jenuh berasal dari lemak nabati. Contohnya asam oleat, asam linoleat dan asam linolenat.

Kadar lemak total yang terkandung dalam daging ikan patin adalah sebesar 2,55 % sampai dengan 3,42%, dimana asam lemak tak jenuhnya adalah diatas 50%. Asam lemak adalah asam lemak tak jenuh tunggal yang paling banyak terkandung di dalam daging ikan patin yaitu sebesar 8,43 %.



Gambar 9 Sumber Lemak
(Sumber: Google, Hellosehat.com)

Bioetanol (bioethanol) merupakan etanol (etil alkohol) yang proses produksinya menggunakan bahan baku alam dan proses biologis, berbeda dengan etanol sintetis yang diperoleh dari sintesis kimiawi senyawa hidrokarbon. Etanol yang digunakan sebagai bahan bakar kendaraan memiliki struktur kimia yang persis sama dengan etanol yang ditemukan pada minuman keras. Etanol yang digunakan untuk bahan bakar disebut dengan Fuel Grade Ethanol (FGE) dengan tingkat kemurnian 99,5%.

Gambar 4.8. Tampilan Salah Satu Gambar Pendukung

Pati banyak ditemukan pada jagung, sngkong, sagu dan beragam makanan pokok manusia yang mengandung karbohidrat. Rumus kimia dari pati adalah $(C_6H_{10}O_5)_n$ dengan jumlah n antara 40 – 2.000. Sebagai bahan baku bioetanol, pati membutuhkan proses untuk memecah ikatan kimianya menjadi glukosa. Proses yang umum dilakukan adalah dengan pemanasan enzimatis untuk menghidrolisis menjadi glukosa. Penggunaan bahan pati sebagai bahan baku bioetanol secara umum akan bersaing dengan cadangan pangan bagi manusia, yang pada akhirnya akan meningkatkan harga bahan pangan.

C. Alat dan Bahan

Alat

No.	Nama Alat	Jumlah
1.	Corong	2 Buah
2.	Erlenmeyer 100 mL	2 Buah
3.	Aluminium Foil	Secukupnya
4.	Oven	1 Buah
5.	Gelas ukur 500 mL	2 Buah
6.	Pengaduk	2 Buah
7.	Kain Serbet	2 Buah
8.	Blender	1 Buah

Bahan

No.	Nama Bahan	Jumlah
1.	Daging Ikan Patin	500 gram
2.	Tape (8 hari)	2 Bungkus
3.	Aquadest	Secukupnya

D. Cara Kerja

1. Siapkan alat dan bahan yang akan diperlukan
Bersihkan ikan Patin dari kotorannya. Kemudian dibungkus dengan menggunakan Aluminium foil.
2. Proses mengkelusken bahan
Bahan daging patin kemudian di oven sampai matang selama 15 menit dengan suhu 180 derajat Celsius. Setelah di oven selama 15 menit. Kemudian diinginkan supaya bisa dipisahkan tulangnya dari daging. Daging ikan Patin yang sudah bersih dari tulang. Kemudian didiblender sampai halus. Tak lupa untuk ditambahkan sedikit air.
3. Proses pengambilan nutrisi yang diperlukan
Gunakan kain serbet untuk memeras air dan kandungan yang tersisa dari daging patin sampai mengeluarkan larutan ekstrak daging Patin. Masukkan ekstrak daging Patin ke dalam Erlenmeyer

Gambar 4.9. Tampilan Salah Satu Tabel Alat dan Bahan

C. Alat dan Bahan

Alat

No.	Nama Alat	Jumlah
1.	Corong	2 Buah
2.	Erlenmeyer 100 mL	2 Buah
3.	Aluminium foil	Secukupnya
4.	Oven	1 Buah
5.	Gelas ukur 500 mL	2 Buah
6.	Pengaduk	2 Buah
7.	Kain Serbet	2 Buah
8.	Blender	1 Buah

Bahan

No.	Nama Bahan	Jumlah
1.	Daging ikan Patin	500 gram
2.	Tapai (8 hari)	2 Bungkus
3.	Aquadest	Secukupnya

D. Cara Kerja

1. Siapkan alat dan bahan yang akan dipergunakan
Bersihkan ikan Patin dari kotorannya. Kemudian dibungkus dengan menggunakan Aluminium foil.
2. Proses menghaluskan bahan
Bahan daging patin kemudian di oven sampai matang selama 15 menit dengan suhu 180 derajat Celsius. Setelah di oven selama 15 menit. Kemudian didinginkan supaya bisa dipisahkan tulangnya dari daging. Daging ikan Patin yang sudah bersih dari tulang. Kemudian di blender sampai halus. Tak lupa untuk ditambahkan sedikit air.
3. Proses pengambilan nutrisi yang dipergunakan
Gunakan kain serbet untuk memeras air dan kandungannya yang terdapat di daging patin sampai mengeluarkan larutan/ekstrak daging Patin. Masukkan ekstrak daging Patin tadi ke dalam Erlenmeyer.

Gambar 4.10. Tampilan Salah Satu Gambar Cara Kerja

4. Menyiapkan bahan campuran
Siapkan tapai yang sudah disimpan selama 8 hari. Kemudian ambil airnya. Usahakan tapai yang sudah mengandung banyak senyawa etanol. Masukkan etanol tapai ke dalam gelas ukur. Usahakan tidak terkontaminasi.
5. Tahap percobaan
Masukkan etanol tapai ke dalam ekstrak daging Patin tadi. Kemudian agitasi sampai menemukan endapan berwarna putih di antara larutan tersebut. Kandungan lemak pada ikan Patin akan ditemukan apabila terdapat endapan berwarna putih di dalamnya.

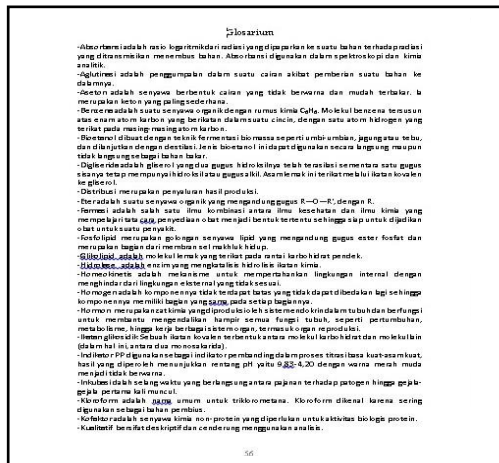
E. Pertanyaan

1. Sebutkan 5 macam sumber lemak nabati dan hewani...
2. Bagaimana proses sintesis lemak dalam tubuh...
3. Dalam Surah An'am: 146 menjelaskan tentang ternak dan dagingnya bagaimana hubungan hewan ternak dan lemak. Integrasikan berdasarkan pemahamanmu...

Gambar 4.11. Tampilan Salah Satu Gambar Soal Pertanyaan

f. Glosarium

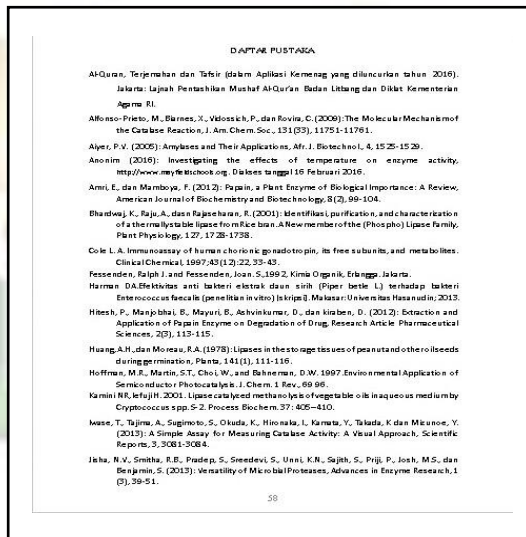
Glosarium merupakan daftar istilah yang disusun secara alfabetik memuat istilah tertentu atau yang tak umum digunakan serta dilengkapi dengan definisi dari istilah tersebut. Tampilan glosarium dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12. Tampilan Glosarium

g. Daftar Pustaka

Daftar pustaka memuat semua sumber bacaan yang digunakan sebagai bahan rujukan penulisan bahan ajar yang dikembangkan (modul pembelajaran) yang berisi nama penulis, tahun terbit, judul buku, kota dan penerbit. Tampilan daftar pustaka dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13. Tampilan Daftar Pustaka

h. Biografi

Biografi berfungsi sebagai kejelasan mengenai biodata atau sejarah kehidupan dari penulis produk. Tampilan biografi dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14. Tampilan Biografi Penulis

3. *Development* (Pengembangan)

Setelah usai melakukan design langkah selanjutnya yaitu development atau pengembangan. Pengembangan disini yaitu proses pencetakan produk yang kemudian siap untuk dilakukan proses validasi. Penuntun praktikum Biokimia yang sudah dianggap layak oleh para ahli selanjutnya diujicobakan kelompok kecil. Subjek yang digunakan sebanyak 5 orang mahasiswa dalam uji coba kelompok kecil.

Penilaian penuntun praktikum Biokimia terintegrasi Islam dilakukan untuk melihat kelayakan penuntun praktikum yang dikembangkan. Kelayakan penuntun praktikum dilihat dari hasil uji

validitas yang dilakukan oleh para ahli media, ahli integrasi Islam (tafsir), dan ahli materi di IAIN Palangka Raya. Hasil validasi dijabarkan sebagai berikut:

a. Hasil Validasi Ahli Media

Penuntun praktikum Biokimia terintegrasi Islam pokok pembahasan materi aktivitas enzim amilase, proteolitik, lipase, katalase, uji glukosa dan protein pada urine, uji karbohidrat dengan bahan alam, uji protein dengan bahan alam, uji lemak dengan bahan alam, dan uji hCG (*Human Chorinic Gonadotropin*) kehamilan dalam urine pada praktikum Biokimia yang telah selesai dikembangkan kemudian divalidasi oleh validator. Penuntun praktikum Biokimia yang telah selesai dibuat kemudian divalidator oleh ahli media yaitu Susilawati, M.Pd. Dosen Tadris Biologi IAIN Palangka Raya yang bekerja di Kantor Mikwa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan. Validasi media pembelajaran dilakukan sebanyak 3 kali selama 2 minggu, dengan aspek pertanyaan yang meliputi prepentasi, kebahasaan, komponen pendukung dan organisasi. Setelah ahli media melihat dan menyimak penuntun praktikum yang penulis rancang, selanjutnya ahli media menilai penuntun praktikum tersebut menggunakan angket, dari hasil validasi tersebut didapatkan saran dan perbaikan terhadap penuntun praktikum. Adapun hasil validasi ahli media oleh Susilawati, M.Pd. dapat diabat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.2. Hasil Validasi Ahli Media

No.	Kriteria Penilaian	Nilai		
		Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3
1.	Ukuran Buku Penuntun	3	3	4
2.	Desain Sampul Buku Penuntun	21	23	28
3.	Desain Isi Buku Penuntun	31	33	44
	Total Skor	55	56	76
	Rata-Rata Skor	72,36%	73,68%	100%
	Kriteria	Valid	Valid	Sangat Valid

Adapun hasil dari rekomendasi dan saran dari ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 4.3. Rekomendasi Validasi Ahli Media

Tahap	Validator Ahli Media	
	Rekomendasi	Revisi
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perbaiki cover dengan menyantumkan nama Fakultas dan Institut. 2. Penggunaan Font penulisan ayat Integrasi Al-Qur'an diperbaiki 3. Perbaiki letak dan susunan isi dari peta konsep buku penuntun. 4. Perbaiki tabel alat dan bahan beri keterangan jumlah satuannya. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cover sudah diperbaiki dengan penambahan nama Fakultas dan Institut. 2. Penggunaan font penulisan ayat Integrasi Islam sudah diperbaiki. 3. Untuk peta konsep sudah diperbaiki sesuai kebutuhan. 4. Untuk tabel alat dan bahan sudah ditambahkan dengan keterangan jumlah yang dibutuhkan.
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perbaiki lagi cover dengan penambahan tahun. 2. Perbaiki lagi letak dan susunan isi dari peta konsep buku penuntun. 3. Sambil perhatikan tulisan yang typo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk tulisan tahun pada cover sudah ditambahkan. 2. Untuk peta konsep sudah diperbaiki. 3. Sudah diperbaiki tulisan yang salah.
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sudah cukup baik dan tetap belajar dalam membuat media pembelajaran yang baik. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat membantu dalam proses pembelajaran dalam pembuatan media ajar yang dikembangkan.

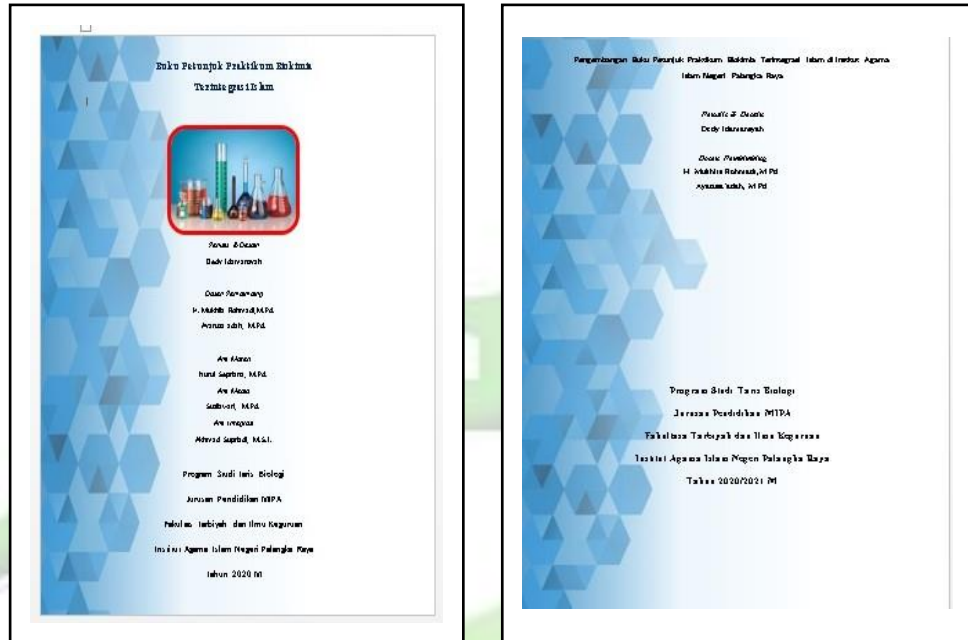
Berdasarkan penilaian angket tersebut, diperoleh jumlah skor penilaian oleh ahli media terhadap penuntun praktikum dengan nilai 82,01% valid yang terbagi menjadi tiga kali validasi. Dimana pada validasi pertama pada hari Selasa tanggal 26 Januari 2021 mendapat 55 dari skor tertinggi 76 hasil validasi yang diperoleh sebesar 72,36%, kemudian dilakukan revisi oleh penulis. Pada tahap kedua

validasi yang dilakukan pada hari Jumat tanggal 29 Januari 2021 mendapat 56 dari skor tertinggi 76 hasil validasi yang diperoleh 73,68%. Adapun hasil tahap ketiga setelah revisi yang dilakukan pada tanggal 01 Februari 2021 mendapatkan hasil maksimal dengan skor 100% sangat valid. Berdasarkan penghitungan rata-rata mengenai kategori validasi penuntun praktikum ke dalam nilai dengan hasil 82,01%. Dari hasil perhitungan rata-rata validasi penuntun praktikum Biokimia yang dikembangkan masuk ke dalam nilai presentase 80%-100% dengan kategori “Sangat Valid”. Namun masih terdapat kekurangan dalam pembuatan sampul penuntun praktikum terdapat warna yang masih biasa.

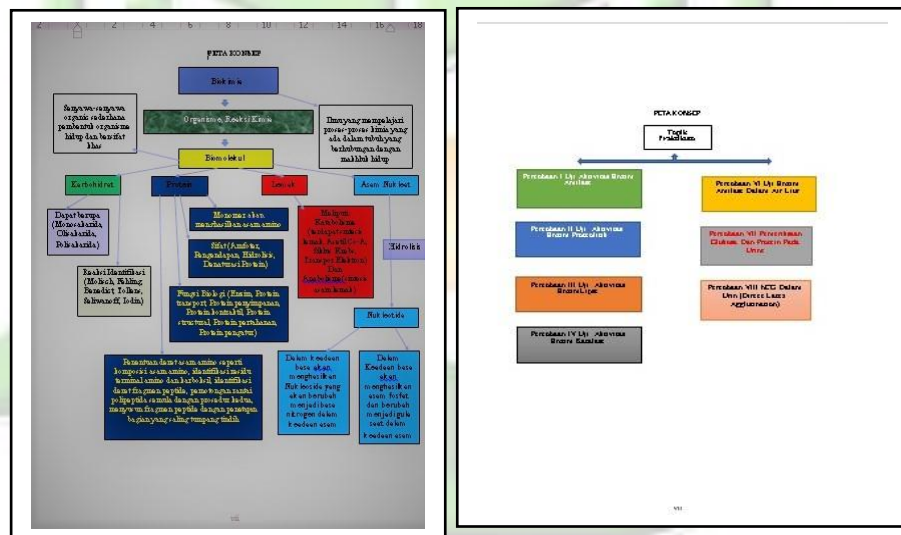
Setelah melakukan validasi dengan ahli media, tampilan pada produk berubah dan disajikan sesuai dengan rekomendasi dari validator. Perbaikan dari ahli media dapat dilihat pada Gambar 4.15, Gambar 4.16, Gambar 4.17, Gambar 4.18, dan Gambar 4.19



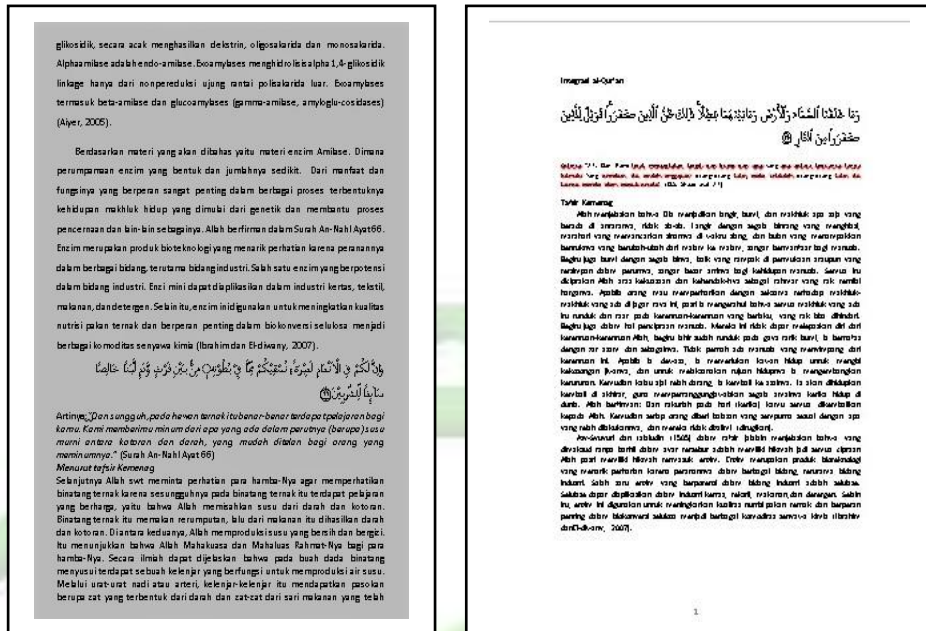
Gambar 4.15. Tampilan Cover Penuntun Sesudah dan Sebelum Revisi



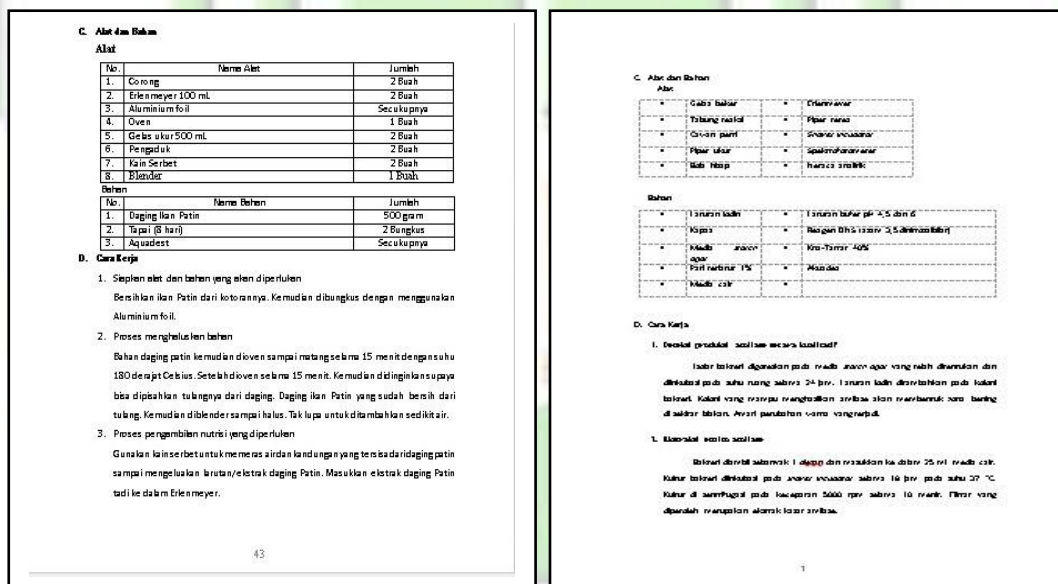
Gambar 4.16. Tampilan Cover Dalam Penuntun Sesudah dan Sebelum Revisi



Gambar 4.17. Tampilan Peta Konsep Sesudah dan Sebelum Revisi



Gambar 4.18. Tampilan Ayat Integrasi Islam Sesudah dan Sebelum Revisi



Gambar 4.19. Tampilan Alat dan Bahan Sesudah dan belum Revisi

b. Hasil Validasi Ahli Tafsir (Integrasi Islam)

Setelah media divalidasi oleh ahli materi. Kemudian media divalidasi oleh ahli Tafsir (Integrasi Islam) yaitu Bapak Akhmad

Supriadi, M.S.I. dan hasil validasi berupa saran dan perbaikan yang berkenaan dengan masalah keterkaitan materi penuntun dengan ayat-ayat al-Qur'an dan Hadist Nabi yang membahas materi praktikum Biokimia. Adapun hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.4 sebagai berikut.

Tabel 4.4. Hasil Validasi Ahli Tafsir

No.	Kriteria Penilaian		Nilai	Kriteria
1.	Aspek Isi Buku Penuntun	1. Kemampuan menyajikan unsur keintegrasian keislaman dalam buku penuntun praktikum Biokimia yang terintegrasi Islam	3	Baik
		2. Kesesuaian isi materi dengan ayat-ayat al-Qur'an yang diintegrasikan	3	Baik
		3. Keteterterapan nilai-nilai Islam yang dimasukkan ke dalam buku penuntun	3	Baik
		4. Kemampuann buku penuntun praktikum Biokimia yang terintegrasi Islam dalam menanamkan nilai-nilai Islam dalam proses praktikum yang dilakukan	3	Baik
		5. Isi materi yang disajikan sesuai dengan konsep keislaman	4	Sangat Baik
		6. Buku penuntun yang terintegrasi Islam mampu meningkatkan pemahaman konsep sains dan agama kepada praktikan	4	Sangat Baik
	Total Skor		20	Sangat Baik
	Rata-Rata Skor		83,33%	Sangat Valid

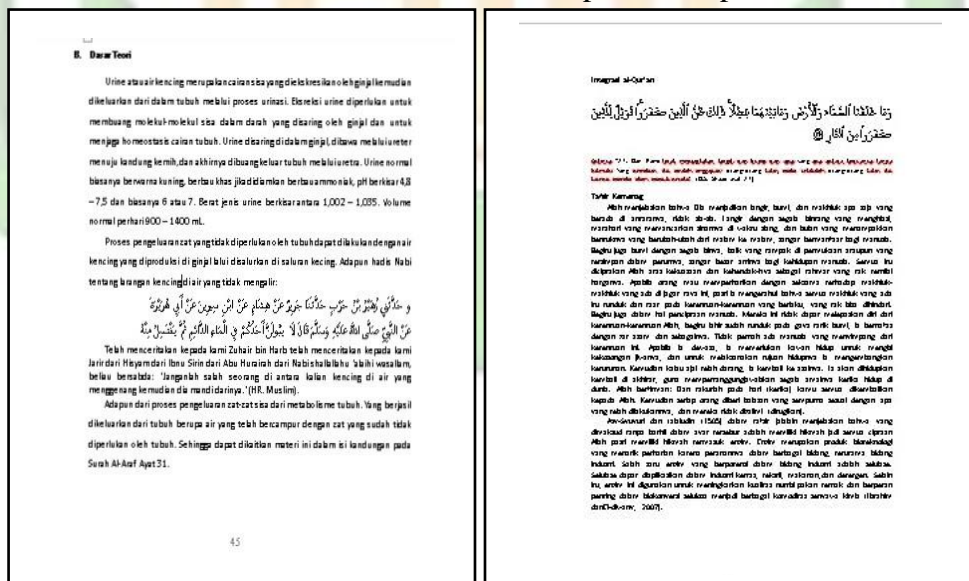
Adapun hasil dari rekomendasi dan saran dari ahli tafsir dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut ini.

Tabel 4.5. Rekomendasi Validasi Ahli Tafsir

Tahap	Rekomendasi	Validator Ahli Tafsir	Revisi
1	<ol style="list-style-type: none"> Perbaiki ayat yang digunakan dan cara mendeskripsikan penafsiran ayat. Teknis penulisan huruf dan spasi ayat dan integrasi diperbaiki. 	<ol style="list-style-type: none"> Untuk ayat yang digunakan sudah disesuaikan dan pendeskripsisan penafsiran ayat sudah diperbaiki. Untuk penggunaan font ayat al-Qur'an sudah diperbaiki dan spasinya. 	<ol style="list-style-type: none"> Untuk ayat yang digunakan sudah disesuaikan dan pendeskripsisan penafsiran ayat sudah diperbaiki. Untuk penggunaan font ayat al-Qur'an sudah diperbaiki dan spasinya.

Berdasarkan penilaian angket tersebut, diperoleh jumlah skor penilaian oleh ahli tafsir terhadap penuntun praktikum dengan nilai 83,33% yang validasi satu kali saja. Adapun sebelum dilakukan revisi dari saran dan usulan validator tetapi untuk penghitungan skor tidak diberikan. Berdasarkan dari hasil perhitungan rata-rata validasi penuntun praktikum Biokimia yang dikembangkan masuk ke dalam nilai presentase 80%-100% dengan kategori “Sangat Valid”. Namun masih terdapat kekurangan dalam mendeskripsikan penafsiran. Hal ini dikarenakan materi yang dibahas cukup sulit dan spesifik, sehingga penafsirannya terbatas pada pembahasan yang sifatnya umum tetapi masih bersangkutan.

Setelah melakukan validasi dengan ahli tafsir, tampilan pada produk berubah dan disajikan sesuai dengan rekomendasi dari validator. Perbaikan dari ahli tafsir dapat dilihat pada Gambar 4.20.



Gambar 4.20. Tampilan Integrasi al-Qur'an Sesudah dan Sebelum Revisi

c. Hasil Validasi Ahli Materi

Setelah tafsir divalidasi oleh ahli tafsir, dan validasi yang ketiga adalah validasi materi yang divalidasi oleh Ibu Hj. Nurul Septiana, M.Pd. Bahwa proses validasi bagian isi (materi) dinyatakan masuk dalam kriteria valid atau dinyatakan valid dan dapat di uji cobakan atau digunakan pada tahap selanjutnya. Dalam proses validasi materi terdapat tiga kali melakukan proses validasi sampai menghasilkan kriteria valid. Hasil validasi berupa saran dan perbaikan yang berkenaan dengan isi materi dan gambar pendukung serta penulisan rumus pada kegiatan percobaan, adapun hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada Tabel.4.6, sebagai berikut. Hasil validasi ahli materi dapat dilihat secara rinci pada Lampiran 3 (hasil validasi ahli materi).

Tabel 4.6. Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Kriteria Penilaian	Nilai		
		Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3
1.	Keakuratan Materi	7	9	9
2.	Teknik Penyajian	6	6	6
3.	Hakikat Realistik	5	7	7
4.	Karakteristik Realistik	13	15	16
5.	Aspek Kelayakan Isi	30	36	37
	Total Skor	61	73	75
	Rata-Rata Skor	66,30%	79,34%	81,52%
	Kriteria	Valid	Valid	Sangat Valid

Adapun hasil dari rekomendasi dan saran dari ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.7 berikut ini.

Tabel 4.7. Rekomendasi Validasi Ahli Materi

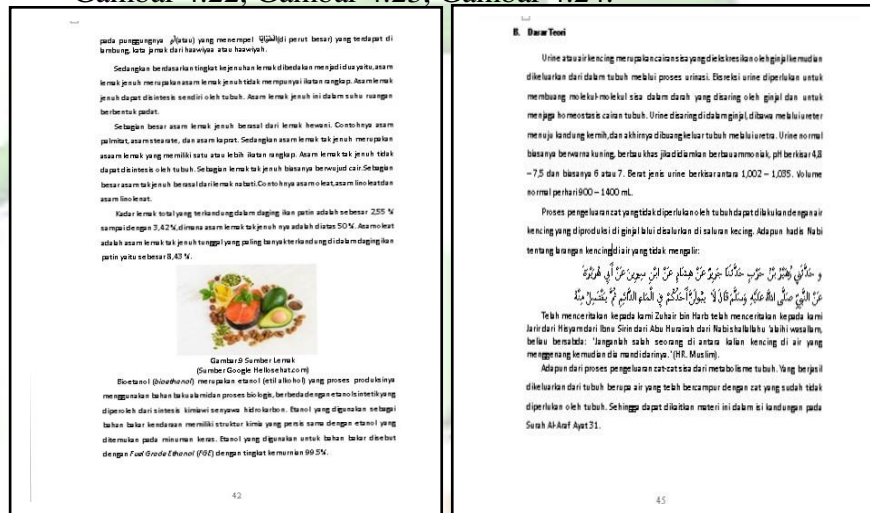
Tahap	Validator Ahli Materi	
	Rekomendasi	Revisi
1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perbaiki kajian teori dan tampilan teori yang bersifat konseptual 2. Lebih fokuskan untuk penggunaan bahan alami 3. Tambahkan soal evaluasi pada akhir kegiatan praktikum 4. Tambahkan gambar pendukung pada materi 5. Buat tabel untuk alat dan bahan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk kajian teori dan tampilan teori yang bersifat konseptual sudah disesuaikan 2. Untuk penggunaan bahan alami sudah ditambahkan pada penggunaan bahan praktikum 3. Untuk soal evaluasi pada akhir kegiatan praktikum sudah ditambahkan 4. Untuk gambar pendukung sudah ditambahkan dan disesuaikan 5. Untuk alat dan bahan sudah dibuatkan tabelnya.
2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perbaiki penulisan rumus dengan menggunakan Equation 2. Seragamkan untuk langkah-langkah kerja yang digunakan dalam kegiatan praktikum 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk penulisan rumus sudah menggunakan Equation 2. Untuk langkah-langkah kerja sudah disesuaikan dan diseragamkan
3.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tingkatkan lagi pemahaman dalam pembuatan bahan ajar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sambil belajar dan berkarja

Berdasarkan penilaian angket tersebut, diperoleh jumlah skor penilaian oleh ahli materi terhadap penuntun praktikum dengan nilai 75,72% valid yang terbagi menjadi tiga kali validasi. Dimana pada validasi pertama pada hari Senin tanggal 08 Februari 2021 mendapat 61 dari skor tertinggi 92 hasil validasi yang diperoleh sebesar 66,30%, kemudian dilakukan revisi oleh penulis. Pada tahap kedua validasi yang dilakukan pada hari Selasa tanggal 16 Februari 2021 mendapat 73 dari skor tertinggi 92 hasil validasi yang diperoleh 79,34%. Adapun hasil tahap ketiga setelah revisi yang dilakukan pada hari Senin tanggal 08 Mater 2021 mendapatkan 75 dari skor tertinggi 92 hasil validasi yang diperoleh 81,52% valid. Berdasarkan penghitungan rata-rata mengenai kategori validasi penuntun praktikum ke dalam nilai dengan hasil 75,72%. Dari hasil

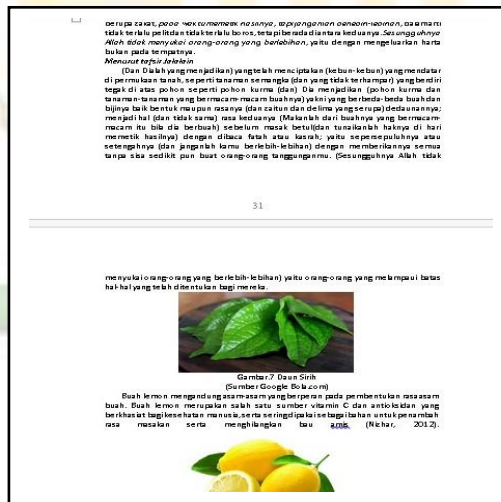
perhitungannya rata-rata validasi penuntun praktikum Biokimia yang dikembangkan masuk ke dalam nilai presentase 60%-79% dengan kategori “Valid”.

Setelah melakukan validasi dengan ahli materi, tampilan pada produk berubah dan disajikan sesuai dengan rekomendasi dari validator. Perbaikan dari ahli materi dapat dilihat pada Gambar 4.21,

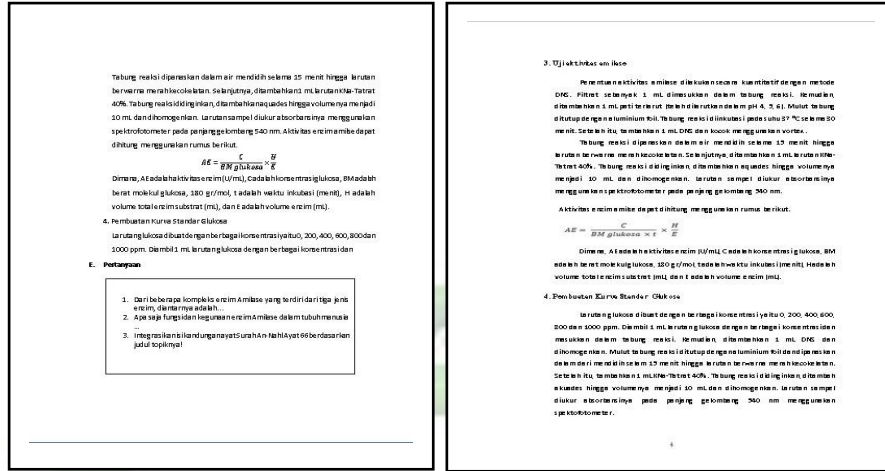
Gambar 4.22, Gambar 4.23, Gambar 4.24.



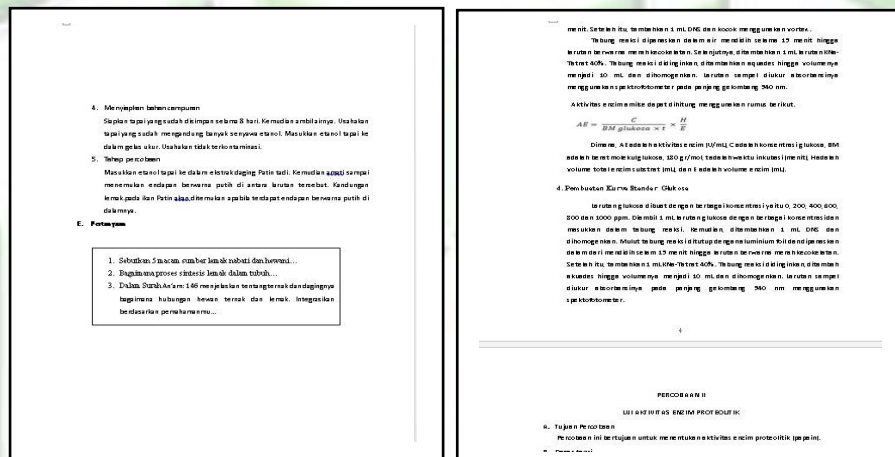
Gambar 4.21. Tampilan Isi Materi Sesudah dan Sebelum Revisi



Gambar 4.22. Tampilan Isi Materi dengan Tambahan Gambar Sesudah Revisi



Gambar 4.23. Tampilan Penggunaan Rumus Sesudah dan Sebelum Revisi



Gambar 4.24. Tampilan Sesudah dan Sebelum Revisi Penambahan Soal Evaluasi

B. Pembahasan

1. Pengembangan Bahan Penuntun Praktikum

Pengembangan penuntun ini menggunakan tahapan ADDIE merupakan salah satu desain pengembangan yang banyak digunakan para peneliti yang mengembangkan bahan ajar karena desain ADDIE dikenal dengan praktis, sederhana dan terstruktur. Prawiradilaga (2015); Angko (2013) dan Nuritno (2017) menyatakan bahwa model ADDIE

adalah model yang dapat beradaptasi dengan sangat baik dalam berbagai kondisi, yang memungkinkan model tersebut dapat digunakan hingga saat ini. Tingkat fleksibilitas model ini dalam menjawab permasalahan cukup tinggi. Meski memiliki tingkat fleksibilitas yang tinggi, model ADDIE merupakan model yang efektif untuk digunakan dan banyak orang familiar dengan singkatan ADDIE. Selain itu, model ADDIE juga menyediakan kerangka kerja umum yang terstruktur untuk pengembangan intervensi instruksional dan adanya evaluasi dan revisi dalam setiap tahapannya.

Gustafson dan Branch (2002) menyatakan bahwa dalam pengembangan pembelajaran atau *instructional development*, inti utamanya adalah proses ADDIE yaitu analisis latar dan kebutuhan peserta didik, desain satu set spesifikasi untuk lingkungan pembelajaran yang efektif, efisien dan relevan, pengembangan semua materi untuk pembelajaran dan mengatur materi tersebut, pelaksanaan instruksi yang dihasilkan dan evaluasi formatif serta sumatif baik hasil pengembangan.

Penuntun dikembangkan melalui beberapa tahapan revisi, revisi I yaitu di validasi oleh pakar ahli (materi, integrasi keislaman dan media), revisi II (skala kecil). Produk yang dikembangkan berupa (penuntun praktikum) yang terdiri dari sampul, kata pengantar, daftar isi, peta konsep, kegiatan praktikum (melibatkan topik praktikum, gambar penunjang, integrasi Islam, tafsir, alat dan bahan, cara kerja, soal pertanyaan), glosarium, daftar pustaka, biografi dan catatan hal ini

disesuaikan berdasarkan pernyataan (Direktorat Tenaga Kependidikan, 2008 dan Hernawan, 2013). Tahapan ini disesuaikan agar menghasilkan produk yang dapat digunakan. Kelengkapan unsur produk yang dikembangkan menjadi tolak ukur kualitas produk.

- a. Sampul. Fitriani, Mufti dan Lestari (2015) dan Kalinda, Maharta, dan Ertikanto (2015) menyatakan bagian sampul merupakan bagian pertama yang disorot dan bagian utama yang menarik perhatian pembaca, sehingga dalam penyusunan sampul harus dibuat semenarik mungkin dengan mengkombinasikan warna, gambar, bentuk dan ukuran huruf yang serasi. Sehingga dalam proses pembuatan draf penuntun praktikum dibuat dalam bentuk yang menarik dan memiliki desain yang baik untuk menarik pengguna atau pembaca.
- b. Kata pengantar. Rahdiyanta (2016) dan Sungkono (2009) menyatakan bahwa kata pengantar penting dalam penuntun karena memuat informasi tentang peran penuntun dalam proses pembelajaran. Dalam pembuatan kata pengantar diperlukan kesesuaian dengan produk yang dikembangkan.
- c. Peta konsep. Menurut Martin (2004) menyatakan bahwa peta konsep merupakan inovasi baru yang penting untuk membantu mahasiswa menghasilkan pembelajaran bermakna dalam kelas. Hidayat (2014) juga menyatakan bahwa peta konsep menyediakan bantuan visual konkret untuk membantu mengorganisasikan informasi sebelum

informasi tersebut dipelajari. Peta konsep adalah suatu cara untuk memperlihatkan konsep-konsep dan proposisi-proposisi dari materi yang dimuat dalam suatu penuntun. Peta konsep dibuat disesuaikan berdasarkan dari topik materi yang dikembangkan di penuntun praktikum.

d. Kegiatan Praktikum. Kegiatan praktikum merupakan salah satu kegiatan pembelajaran sains, termasuk di dalamnya Biokimia. Sains merupakan interaksi antara ide-ide dan observasi. Peran penting dari praktikum adalah untuk membantu mahasiswa membangun hubungan antara observasi dan ide-ide (Abrahams dan Millar, 2008). Ide yang dimaksud adalah sasaran utama dari sisi pengetahuan yang akan dicapai oleh mahasiswa, sedangkan observasi adalah kegiatan ilmiah yang dilakukan mahasiswa. Praktikum pada intinya dilakukan untuk memberikan mahasiswa pengetahuan baru melalui serangkaian kegiatan yang melibatkan keterampilan dan pengetahuan mahasiswa.

e. Glosarium. Wijaya (2010) dan Sunantri, Suyatna dan Rosidin (2016) menyatakan bahwa glosarium berfungsi untuk memuat penjelasan tentang arti dari setiap istilah, kata-kata yang sulit dan asing yang digunakan dan disusun menurut urutan abjad. Glosarium dibuat untuk mempermudah pembaca atau pengguna dalam mencari pengertian atau maksud dari kalimat atau kata yang kurang jelas atau yang memiliki arti lain dari maksud yang ditunjukkan.

f. Daftar Pustaka. Dari Kependidikan (2008) menyatakan bahwa daftar pustaka memuat semua referensi atau pustaka yang digunakan sebagai acuan pada saat proses penyusunan penuntun. Sehingga sebagai acuan penulis dalam menempatkan referensi yang menjadi sumber dalam memuat materi yang disajikan.

Penuntun dikatakan berhasil apabila asesmen yang dikembangkan valid, praktis, dan efektif, serta proses praktikum berjalan lancar dan teratur yang dilakukan oleh praktikan.

2. Validitas

Validitas dilakukan pada tahap pertama proses development. Validasi dinilai langsung oleh para ahli materi, agama dan media (*design*). Validasi dikatakan tinggi apabila hasilnya dapat digunakan secara tepat dan dapat memberikan hasil sesuai yang diinginkan. Artinya hasil yang diinginkan pada penuntun praktikum tersebut dapat dapat menjadi bahan acuan dalam belajar dan meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Penuntun dikatakan valid apabila sudah melalui beberapa tahap seperti validasi oleh ahli (Ginanjar, 2010).

Nuryadi (2019) menyatakan bahwa proses validasi dapat dilakukan lebih dari 3 kali agar produk yang dihasilkan benar-benar valid dan layak untuk digunakan. Pada penelitian ini validasi dilakukan sebanyak 3 kali oleh masing-masing validator (pakar). Berbeda dengan penelitian milik Pribadi, Benny (2016) masing-masing proses validasi hanya dilakukan sebanyak 1 kali sehingga terdapat beberapa *design* dan

bahasa yang tidak tertata rapi dan sulit untuk dipahami. Dalam penelitian ini, modul dinyatakan valid karena memenuhi kriteria yang sesuai baik materi, *design* dan keterkaitan materi dengan nilai keislaman.

Hasil penelitian ini dinyatakan valid oleh validator materi, karena memuat materi yang sesuai dengan capaian pembelajaran (*learning outcomes*) yang dijabarkan dalam indikator capaian pembelajaran mata kuliah. Menurut Trisna dan Rahmi (2016) penuntun telah memenuhi kelayakan isi jika meliputi kesesuaian dengan kurikulum, struktur keilmuan, aktual dan keluasan materi. Dalam penyusunan materi, penuntun ini mengacu pada capaian pembelajaran yang telah ditetapkan dalam kurikulum.

Hasil penelitian dinyatakan valid oleh validator media (*design*) karena penuntun yang dikembangkan dianggap sudah memenuhi elemen mutu penuntun. Menurut Rahdiyanta (2016) menyatakan bahwa untuk menghasilkan penuntun praktikum yang mampu fungsi dan peranannya dalam kegiatan praktikum, penuntun perlu dirancang dan dikembangkan dengan memperhatikan beberapa elemen yang mensyaratkannya, yaitu format (kolom, kertas dan icon), organisasi, daya tarik (bagian sampul, bagian isi, serta tugas-tugas yang dicancang semenarik mungkin), bentuk dan ukuran huruf (pemilihan huruf yang mudah dibaca, perbandingan huruf yang proporsional, ketepatan dalam penggunaan huruf), ruang (penggunaan spasi, batas tepi, spasi antar

kolom, pergantian antar paragraf dan bab) dan konsistensi. Dalam mendesain tampilan produk, penuntun disesuaikan dengan tampilan yang menarik serta berkaitan dengan materi ajar yang disampaikan. Hal ini dibuktikan dengan hasil validasi dari ahli media (*design*).

Hasil penelitian juga dinyatakan valid oleh ahli keislaman karena penuntun memuat kesesuaian hubungan ayat-ayat Al-Qur'an. Dalam menyusun materi keislaman, ayat-ayat Al-Qur'an yang dipilih memuat kesesuaian hubungan dengan materi penafsiran yang tepat. Sebuah penuntun praktikum integrasi keislaman memiliki validitas yang tinggi jika kelengkapan materi keislaman, kebenaran kandungan ayat-ayat Al-Qur'an dan tafsir, serta berbagai hal yang berkaitan dengan materi ajar dan materi keislaman sesuai dengan penuntun yang dikembangkan. Menurut Azizah (2018) penuntun dikatakan valid jika pada penuntun terdapat kesesuaian hubungan antara pokok bahasan materi dengan ayat-ayat Al-Qur'an. Hal tersebut menunjukkan bahwa penuntun yang dihasilkan sudah valid berdasarkan validasi ahli keislaman.

Penuntun praktikum terintegrasi keislaman mata kuliah Biokimia materi aktivitas enzim amilase, lipase, katalase, uji glukosa dan protein pada urine, uji karbohidrat dengan bahan alam, uji protein dengan bahan alam, uji lemak dengan bahan alam, dan uji HCG (*Human Chorionic Gonadotropin*) kehamilan dalam urine merupakan penuntun yang dikembangkan dengan menggunakan desain penelitian

ADDIE, desain ini juga dikenal sebagai desain yang sederhana dan mudah dipelajari serta strukturnya yang sistematis. Sudhita dan Parmiti (2013); Damayasa, Sudarma dan Tegeh (2015); Cholik dan Widoretno (2019) menyatakan bahwa sifat desain ADDIE yang sederhana dan terstruktur dengan sistematis maka model desain ADDIE ini mudah dipelajari oleh para pendidik. Salah satu fungsi ADDIE yaitu menjadi pedoman dalam membangun perangkat dan infrastruktur program pelatihan yang efektif, dinamis dan mendukung kinerja pelatihan itu sendiri (Nizarudin, 2017; Barokati dan Annas, 2013; Sorayya, 2014; Kartika, 2017).

Materi praktikum Biokimia merupakan praktikum yang tergolong sulit, terbilang sulit dan meluas serta memiliki pembahasan yang sangat banyak, salah satunya adalah mata kuliah praktikum Biokimia yang memiliki cakupan materi sangat meluas. Dengan banyaknya sub topik pembahasan terkait dengan praktikum Biokimia mahasiswa perlu lebih banyak memiliki sumber belajar yang dapat memicu untuk lebih aktif, kreatif dan tidak membosankan seperti penuntun praktikum yang berfungsi untuk menunjang proses kegiatan praktikum di Laboratorium khususnya program studi Tadris Biologi. Kurniati (2016); Nasution (2015); Somayasa, Natajaya, Wayan, Nyoman dan Candiasa (2013) menyatakan bahwa desain ADDIE sudah terbukti sebagai desain yang mudah dan rinci digunakan dalam proses pengembangan bahan ajar baik praktikum ataupun bahan ajar yang

lainnya. Pernyataan ini terbukti dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa praktikum yang dikembangkan menarik dan memunculkan rasa kesukaan pada mahasiswa selama proses pembelajaran menggunakan penuntun. Desain ADDIE dapat digunakan sebagai desain yang unggul dalam proses pengembangan bahan ajar berupa penuntun praktikum baik dalam mata kuliah praktikum Biokimia maupun mata kuliah lain yang masih berada dalam lingkup biologi maupun tidak. Sedangkan untuk memenuhi ketercapaian kurikulum yang telah ditetapkan di lingkup kampus khususnya IAIN Palangka Raya program studi Tadris Biologi, desain ADDIE dapat digunakan sebagai salah satu desain yang baik untuk membuat produk berupa penuntun praktikum yang terkait dengan integrasi Islam seperti penuntun yang sedang dikembangkan. Mengacu pada kebutuhan pentingnya ketersediaan buku ajar mata kuliah Biokimia, maka pengembangan penuntun praktikum terintegrasi Islam yang dapat memudahkan mahasiswa dalam mempelajari materi sangat diperlukan. Pelaksanaan penelitian yang mengintegrasikan Islam dan sains diharapkan mempercepat perkembangan sains dalam hal ini khususnya bidang Biokimia. Paradigma integrasi di sini bertujuan agar pemahaman mahasiswa dalam mempelajari ilmu sains dan ilmu agama tidak bersifat dikotomi, yang seolah-olah mempunyai ruang yang terpisah antara satu dengan yang lain. Mata kuliah Biokimia yang mempelajari tentang reaksi-reaksi kimia dalam makhluk hidup tentu

mempunyai kaitan erat dengan nilai-nilai sains dalam Al-Qur'an. Nilai – nilai keislaman sangat berperan penting dalam proses pembelajaran. Munawar (2015) menyatakan bahwa Al-Qur'an memiliki berbagai aspek ilmu pengetahuan dan bukan saja ilmu-ilmu keislaman, tetapi sumber ilmu pengetahuan dan teknologi. Mempelajari al-Qur'an, menggali kandungannya dan menyebarkan ajarannya merupakan tuntutan yang tidak ada habisnya. Al-Qur'an secara langsung menganjurkan pengembangan ilmu pengetahuan, yang diungkap oleh Qur'an dan tidak dikenal pada masa turunnya, seperti dikatakan Dr. Aurice Bucaille dalam bukunya Al-Qur'an. Bible dan Sains Modern terbukti tak satupun bertentangan dengan ilmu pengetahuan. Diharapkan dengan adanya pengembangan penuntun praktikum Biokimia terintegrasi Islam dapat meningkatkan rasa mengagumi tanda-tanda kebesaran Allah.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Penuntun praktikum terintegrasi keislaman mata kuliah praktikum Biokimia materi aktivitas enzim amilase, proteolitik, lipase, katalase, uji glukosa dan protein pada urine, uji karbohidrat, uji protein, uji lemak dengan bahan alam, dan uji hCG (*Human Chorinic Gonadotropin*) kehamilan dalam urine di kembangkan dengan menggunakan desain ADDIE. Dimana dalam tahapan pengembangannya hanya sampai pada desain produk saja tidak sampai ke tahap implementasi dan evaluasi. Hal ini dikarenakan kendala waktu saat uji coba produk kepada mahasiswa. Penuntun yang berhasil dirancang dan disusun kemudian melakukan proses validasi seperti validasi ahli media, ahli tafsir, dan ahli materi. Penuntun di desain sebaik mungkin dengan menggunakan warna dan gambar yang menarik dan kejelasan huruf yang dipadukan dengan penjelasan yang mudah dipahami. Sehingga layak untuk digunakan.
2. Penuntun praktikum dinyatakan valid oleh ahli media apabila sudah mencakup aspek media meliputi kejelasan dalam menggunakan penuntun seperti yang tertera pada petunjuk penggunaan penuntun, keterbacaan teks/huruf, kualitas tampilan gambar, kemenarikan gambar, dan kontras warna yang sesuai, penuntun praktikum dinyatakan valid oleh ahli tafsir karena isi materi penuntun sudah sesuai dengan nilai-nilai Keislaman di dalam Al-Qur'an dan dilengkapi dengan hadits-hadits yang mendukung dengan kesesuaian materi dengan integrasi. Penuntun praktikum dinyatakan valid oleh ahli materi karena sudah mencakup materi yang sesuai dengan capaian pembelajaran, dan sesuai dengan kurikulum yang sudah ditetapkan.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diatas, saran dari peneliti yaitu :

1. Penuntun terintegrasi keislaman mata kuliah praktikum Biokimia materi aktivitas enzim amilase, proteolitik, lipase, katalase, uji glukosa dan protein pada urine, uji karbohidrat dengan bahan alam, uji protein dengan bahan alam, uji lemak dengan bahan alam, dan uji HCG (*Human Chorinic Gonadotropin*) kehamilan dalam urine dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE sehingga perlu adanya pengembangan bahan ajar lain yang lebih spesifik agar dapat membantu proses berlangsungnya pembelajaran dan praktikum mata kuliah materi lain.
2. Pembelajaran menggunakan penuntun sebaiknya digunakan juga untuk praktikum yang lainnya sehingga mahasiswa tertarik, senang, tidak menjadi bosan dalam mengikuti kegiatan praktikum belajar biologi.
3. Kendala yang dialami peneliti yaitu masalah waktu proses validasi yang memakan waktu yang cukup lama sehingga saat implementasi produk hanya bisa dilakukan pada mahasiswa semester 2 seharusnya mahasiswa semester 3 .

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. 2003. *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 6*. Jakarta: Pustaka Imam Asy-Syafi'i.
- Abraham, I., dan Millar, R. (2008). *Study of The Effectiveness of Practical Work as a teaching And Learning Method In School Science*. *International Journal Of Science Education*, 30 (14), 1945-1969.
- Akbar, Sa'dun. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karja.
- Al-Qur'an, Terjemahan dan Tafsir (dalam Aplikasi Kemenag yang diluncurkan tahun 2016). Jakarta: Lajnah Pentashikan Mushaf Al-Qur'an Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama RI.
- Amri, E., dan Mamboya, F. (2012): *Papain, a Plant Enzyme of Biological Importance: A Review*, *American Journal of Biochemistry and Biotechnology*, 8(2), 99-104.
- Angko, Nancy dan Mustaji. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar dengan Model ADDIE untuk mata pelajaran Matematika Kelas 5 SDS Mawar Sharon Surabaya*. *Jurnal Kwangsan*. Vol. 1. No.1
- Arianti, dkk 2017. *Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Dasar untuk Mahasiswa Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar*. Makassar.
- Arifah, Isnaeni, dkk. 2014. *Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Guided Inquiry untuk Mengoptimalkan HandsOn Mahasiswa Semester II Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo Tahun Akademik 2013/2014*. *Radiasi Volume 5*. Purworejo: Universitas Muhammadiyah Purworejo.
- Azizah, R. 2018. *Pengembangan modul fisika materi listrik statis, listrik dinamis, dan kemagnetan kelas IX SMP/MTS berbasis integrasi sains dan Islam (Doctoral dissertation, UIN Walisongo Semarang)*.
- Barokati, N, & Annas, F. 2013. *Pengembangan Pembelajaran Berbasis Blended Learning pada Mata Kuliah Pemrograman*. Lamongan : UNISDA Lamongan.
- Bhardwaj, K., Raju, A., dan Rajaseharan, R. (2001): *Identifikasi, purification, and characterization of a thermally stable lipase from Rice bran*. A New member of the (Phospho) Lipase Family, *Plant Physiology*, 127, 1728-1738.
- Branch, Robert Maribe, 2009. *Instructional Design: The ADDIE Approach* London Springer.
- Darmasetiawan, martin. 2004, *Sarana sanitasi Perkotaan*. Ekamitra Engineering. Jakarta.
- Ditjen Dikti.2014. *Buku Panduan Kurikulum Pendidikan Tinggi Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

- Ditjen Pembelajaran dan Mahasiswa. 2016. *Buku Panduan Perguruan Kurikulum Pendidikan Tinggi*. Jakarta: Kementerian Riset dan Teknologi dan Pendidikan Tinggi.
- Ertikanto, Chandra. (2016). *Teori Belajar dan Pembelajaran*, Yogyakarta: Media Akademi.
- Fitriyati, U, Mufti, N, & Lestari, U. (2015). *Pengembangan Modul Berbasis Riset Pada Matakuliah Bioteknologi. Jurnal Pendidikan Sains*, 3 (3), 118-129.
- Ginanjari, A. (2010). *Pengembangan Media Pembelajaran Modul Interaktif Mata Kuliah Pemindahan Tanah Mekanik (Doctoral dissertation, Universitas Sebelas Maret)*.
- Gustafson dan Branch, Robert Maribe, 2009. *Instructional Design: The ADDIE Approach* London Springer.
- Hamzah, Faiz. 2016. Studi Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Integrasi Islam – Sains Pada Pokok Bahasan Sistem Reproduksi Kelas IX Madrasah Tsanawiyah. *Adabiyah : Jurnal Pendidikan Islam* 1, no. 1 (12 Juli 2016): 41–54. <https://doi.org/10.21070/ja.v1i1.163>.
- Hernawan, Asep H, Hj Permasih, & Laksmi D. 2012. *Pengembangan Bahan Ajar*. Bandung : Direktorat UPI.
- Indrawati, R. (2009). *Pembelajaran Remedi Menggunakan Modul dan Animasi pada Materi Kesetimbangan Kimia Ditinjau dari Tingkat Kesulitan Belajar Siswa (Doctoral dissertation, Universitas Sebelas Maret)*.
- Kependidikan, D. T., MUTU, D. J. P., KEPENDIDIKAN, P. D. T., & NASIONAL, D. P. (2008). *Penulisan Modul*.
- Kimball, J.W.1999. *Biologi Umum*. Jakarta: Erlangga.
- Lason, E., dan Ogonowski, J. (2010): *Lipase - Characterization, applications and methods of immobilization*, CHEMIK 2010, 64(2), 97-102.
- Murniati, M., & Muslim, M. (2017). *Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Mekanika Berdasarkan Analisis Kompetensi. Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)*, 1(2), 67-73.
- Musdalifah, dkk, 2019. *Pengembangan penuntun praktikum Biologi terintegrasi nilai-nilai Islam di MAN 1 Makassar*.
- Nasution. 2011. *Metode Research*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nurhidayah, 2013. *Isolasi dan Pengukuran Aktivitas Enzim Bromelin dari ekstrak Batang Nanas (Ananas comosus). Berdasarkan variasi pH. Jurnal Biogenesis Vol.1 No.2. Desember 2013*. UIN Alauddin Makasar.

- Nuryadi, N. (2019). *Pengembangan Media Matematika Mobile Learning Berbasis Android ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah*. *Jurnal pendidikan surya edukasi (JPSE)*, 5 (1), 1-13.
- Parmin, 2013. *Pengembangan Buku Praktikum IPA Terpadu Tema Mikroskop Berbasis Inkuiri Terbimbing Bermuatan Karakter*. Skripsi, Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Peraturan Direktur Jenderal Nomor 2500. 2018. *Standar Kompetensi Lulusan dan Capaian Pembelajaran Program Studi Jenjang Sarjana pada Perguruan Tinggi Keagamaan Islam dan Fakultas Agama Islam pada Perguruan Tinggi*. Jakarta.
- Prawiradilaga, Dewi Salma. 2019. *Prinsip Disain Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Rahdiyanta, D. (2016). *Teknik Penyusunan Modul*. Artikel. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta Press.
- Samantha Tiara Putri dkk, 2019. *Pengembangan buku penuntun praktikum sistem pernapasan manusia dengan model Argument-Driven Inquiry (ADI)*. *Jurnal Bioterdidik*, vol 1 (1).
- Sauza, P.M., dan Magalhaes, P.O. (2010): *Application of Microbial α -Amylase in Industry– A Review*, *Brazilian J. Microbiol.*, 41, 850-861.
- Sediaoetama, Achmad Djaeni. 2008. *Ilmu Gizi*. Dian Rakyat. Jakarta.
- Setiyadi, M. W. (2017). *Pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis pendekatan saintifik untuk meningkatkan hasil belajar siswa*. *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, 3(2), 102-112.
- Sholihah, Khalifah. 2013. *Pengembangan Petunjuk Praktikum IPA Terpadu Berbasis Pendidikan Karakter untuk Pembelajaran IPA Bertema Perjalanan Makanan pada Tumbuhan*. Semarang.
- Sinaga, Emawati. 2012. *Buku Biokimia*. Jakarta: PT. ISFI Penerbitan.
- Sink, Darryl L. 2014. *Design Model and Learning Theories for Adults*. American Society for Training and Development.
- Siregar NS 2014. *Karbohidrat*. *Jurnal Ilmu Keolahragaan* Vol. 13(2) Juli- Desember 2014:38-44.
- Somayasa, Wayan, Nyoman Natajaya dan Made Candiasa. 2013. *Pengembangan Modul Matematika Realistik Disertai Asesmen Otentik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Kelas X Di SMK Negeri 3 Singaraja*. Jurnal: e-journal Volume 3.
- Speicher, Carl E. dan Jack W. Smith. 1994. *Pemilihan Uji Laboratorium yang Efektif*. Jakarta EGC.
- Subagio, A. 2002. *Kajian Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Hidrolisat Tempe Hasil Hidrolisat Protease*. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 13(3), 204-210.
- Sugiyono, 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

- Sugiyono, 2016. *Cara Mudah Menyusun: SKRIPSI, TESIS, dan DISERTASI*. Bandung. Alfabeta.
- Sunantri, A, Suyatna, A, & Rosidin. (2016). *Pengembangan Modul Pembelajaran Menggunakan Learning Content Development System Materi Usaha dan Energi*. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4 (1).
- Sunarti, 2018. *Pengembangan buku petunjuk praktikum berbasis inquiri dilengkapi word square berintegrasi sains dan Islam pada materi keanekaragaman hayati di MA attanwir*.
- Sungkono, S. (2009). *Pengembangan dan Pemanfaatan Bahan Ajar Modul dalam Proses Pembelajaran*. *Jurnal Ilmiah Pembelajaran*, 5 (1).
- Tegeh, I Made dan I Made Kirna 2010. *Metode Penelitian Pengembangan*. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Trisnaa, S., & Rahmi, A. (2016). *Validitas Modul Pembelajaran Berbasis Guided Inquiry pada Materi Fluida di STKIP PGRI Sumatera Barat*. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 2 (1), 9-14.
- Varadela, Ichsan Afseta, 2016. *Pengaruh Metode Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing Berbantuan Lembar Kerja Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA*. Skripsi, Semarang: Universitas Negeri Semarang.