

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BIOKIMIA DILENGKAPI HASIL
RISET UNTUK MAHASISWA BIOLOGI**

TESIS



WILNY OKTA YULIZA

16177040

Ditulis untuk memenuhi sebagai persyaratan dalam
mendapatkan gelar Master Pendidikan

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

ABSTRACT

Wilny Okta Yuliza. 2018. "Development of Biochemical Teaching Materials Equipped by Research Results for Biology Students". Thesis. Postgraduate Program of Padang State University.

Biochemistry courses are related to biology because biochemistry discusses chemical processes that occur in the body of living things. Students are expected to be explain the chemical reactions and mechanisms that occur in the body. Based on the results of the questionnaire, it is known that students do not have preparation before biochemical lectures. Therefore, it is necessary to have biochemical teaching materials that help students learn material before lectures. The results of the research are added to the teaching materials so that they can provide examples in the form of facts in lectures. The purpose of this study is to produce biochemical teaching materials equipped by research for biology students.

This is the development research using Plomp model which consists of the initial investigation stage, prototype development, and assessment. The instrument used in data collecting the data were validity, practicality and effectivity instruments.

Based on the research, it is known that the teaching material includes valid criteria from the aspect of content, graphics, presentation and language. Practical results show teaching materials including practical criteria in terms of ease of use, advantage, and time efficiency. Effective teaching materials are used to improve aspects of student knowledge and attitudes.

Keywords: Development, Teaching Materials, Research Results, Biochemistry

ABSTRAK

Wilny Okta Yuliza. 2018. “Pengembangan Bahan Ajar Biokimia Dilengkapi Hasil Riset untuk Mahasiswa Biologi”. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang.

Mata kuliah Biokimia sangat berkaitan dengan ilmu biologi karena biokimia membahas proses-proses kimia yang terjadi di dalam tubuh makhluk hidup. Setelah mengikuti mata kuliah biokimia diharapkan mahasiswa mampu mengerti dan menjelaskan reaksi-reaksi kimia dan mekanisme yang terjadi di dalam tubuh. Berdasarkan hasil angket terhadap mahasiswa yang telah mengikuti perkuliahan biokimia diketahui mahasiswa masih belum mempersiapkan diri sebelum perkuliahan dan belum mampu menghubungkan reaksi-reaksi kimia yang terjadi di dalam tubuh dengan proses biologi. Oleh karena itu, perlu adanya bahan ajar biokimia yang membantu mahasiswa mempelajari materi sebelum perkuliahan. Hasil riset yang berhubungan dengan materi dapat ditambahkan ke dalam bahan ajar sehingga dapat memberikan contoh yang berupa fakta dalam perkuliahan. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan bahan ajar biokimia yang dilengkapi hasil riset untuk mahasiswa biologi.

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan model Plomp yang terdiri dari tahap investigasi awal, pengembangan prototipe, dan penilaian. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah instrumen uji validitas, uji praktikalitas dan uji efektivitas.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dihasilkan bahan ajar biokimia dilengkapi hasil riset yang valid dari aspek isi, kegrafikan, penyajian dan bahasa. Hasil praktikalitas menunjukkan bahan ajar sangat praktis dan sangat praktis penilaian oleh dosen dan mahasiswa dari aspek kemudahan penggunaan, manfaat bahan ajar dan efisiensi waktu. Bahan ajar efektif digunakan untuk meningkatkan aspek pengetahuan dan sikap mahasiswa.

Kata kunci: Pengembangan, Bahan Ajar, Hasil Riset, Biokimia.

PERSETUJUAN AKHIR TESIS

Nama Mahasiswa : Wilny Okta Yuliza

Nim : 16177040

Pembimbing,

Dr. Dwi Hilda Putri, M.Biomed.

Tanda Tangan

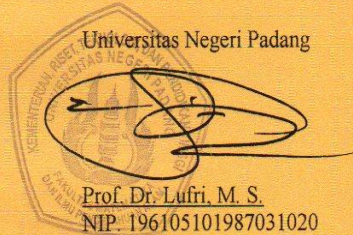
Tanggal



11 - Maret - 2019

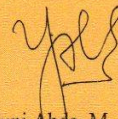
Dekan FMIPA

Universitas Negeri Padang



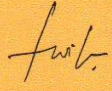
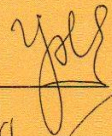
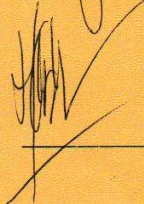
Prof. Dr. Lufri, M. S.
NIP. 196105101987031020

Ketua Program Studi



Dr. Yuni Ahda, M. Si.
NIP. 196906291994032003

**PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS
MAGISTER PENDIDIKAN BIOLOGI**

No.	Nama	Tanda Tangan
1.	Dr. Dwi Hilda Putri, M. Biomed. (Ketua)	
2.	Dr. Yuni Ahda, M. Si. (Anggota)	
3.	Dr. Hardeli, M. Si. (Anggota)	

Mahasiswa:
Nama Mahasiswa : Wilny Okta Yuliza
Nim : 16177040
Tanggal Ujian : 28 Desember 2018

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, tesis dengan judul "*Pengembangan Bahan Ajar Biokimia dilengkapi Hasil Riset untuk Mahasiswa Biologi*" adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik di Universitas Negeri Padang maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian dan rumusan saya sendiri, didampingi arahan dari Pembimbing, Tim Penguji dan masukan dari rekan-rekan peserta seminar.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali dikutip dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah saya dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pada daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik, serta sanksi yang sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 12 Maret 2019

Saya yang menyatakan,



Wilny Okta Yuliza
NIM.16177040

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis sampaikan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Biokimia dilengkapi Hasil Riset untuk Mahasiswa Biologi”.

Penulis sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian tesis ini, baik berupa sumbangan pikiran, bimbingan, ide dan motivasi yang sangat berarti, terutama ditujukan kepada:

1. Ibu Dr. Dwi Hilda Puteri, M. Biomed dan Ibu Dr. Linda Advinda, M. Kes. sebagai pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran dan kesabaran untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
2. Ibu Dr. Yuni Ahda M. Si., dan Bapak Dr. Hardeli, M. Si., sebagai kontributor yang telah memberikan saran untuk perbaikan dan kesempurnaan tesis ini.
3. Ibu Dr. Violita, M. Si., Bapak Dr. Hardeli, M. Si., Bapak Dr. Darmansyah, M.Pd., dan Bapak Dr. Abdurrahman, M. Pd., sebagai validator.
4. Mahasiswa Program studi Pascasarjana Pendidikan Biologi 2016 FMIPA UNP yang telah memberikan bantuan, semangat dan motivasi.
5. Kedua orang tua yang memberikan doa dan dukungan kepada penulis.

Segala bantuan yang diberikan kepada penulis semoga menjadi amal ibadah dan diridhoi Allah SWT. Penulis telah berusaha maksimal untuk menyelesaikan tesis ini, namun bila masih terdapat kekurangan yang luput dari koreksi penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tesis ini. Terakhir penulis berharap semoga tesis ini bermanfaat.

Padang, Desember 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Rumusan Masalah.....	7
D. Tujuan Penelitian.....	7
E. Spesifikasi Produk	8
F. Pentingnya Pengembangan.....	9
G. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	10
H. Defenisi Operasional	10
 BAB II KAJIAN TEORI	
A. Landasan Teori	12
B. Penelitian yang Relevan	28
C. Kerangka Konseptual	29
D. Hipotesis	30
 BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	31
B. Model Pengembangan	31
C. Prosedur Pengembangan.....	32
D. Uji Coba Produk	41
E. Subjek Penelitian	41
F. Jenis Data.....	41

G. Instrumen Pengumpulan Data	41
H. Teknik Analisis Data	48
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	53
A. Hasil Penelitian	53
B. Pembahasan.....	75
C. Keterbatasan Penelitian.....	82
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	83
DAFTAR RUJUKAN.....	85
LAMPIRAN.....	89

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Ringkasan Prosedur Penelitian Pengembangan	32
2. Nama Validator	36
3. Nama Dosen yang Melakukan Uji Praktikalitas	38
4. Indikator Penilaian Efektivitas	38
5. Daftar Nama Observer pada Pengamatan Aspek Sikap	38
6. Rancangan Penelitian	39
7. Nama-Nama Validator yang Memvalidasi Instrumen Penelitian.....	42
8. Nama-Nama Validator yang Memvalidasi Instrumen Penelitian.....	43
9. Hasil Penilaian Instrumen Validitas Bahan Ajar	44
10. Hasil Penilaian Instrumen Tahap Satu-Satu	45
11. Hasil Validasi Instrumen Praktikalitas Tahap <i>Small Group</i>	45
12. Hasil Penilaian Instrumen Praktikalitas Tahap <i>Field Test</i>	46
13. Hasil Penilaian Instrumen Penilaian Sikap	47
14. Kriteria Penilaian Kompetensi Mahasiswa	50
15. Data Angket Analisis Karakteristik Mahasiswa.....	54
16. Hasil Analisis Silabus dari Beberapa Perguruan Tinggi	55
17. Urutan Materi yang Dikembangkan dalam Bahan Ajar	57
18. Hasil Revisi Sendiri.....	65
19. Saran Validator terhadap Bahan Ajar.....	65
20. Bagian Bahan Ajar Sebelum dan Sesudah Perbaikan.	66
21. Hasil Validasi Bahan Ajar oleh Validator.	68
22. Perbaikan Setelah Evaluasi Satu-Satu	69
23. Hasil Praktikalitas pada Kelompok Kecil.	69
24. Hasil Praktikalitas Bahan Ajar oleh Dosen.	70
25. Hasil Penilaian Praktikalitas oleh Mahasiswa	71
26. Uji Statistik Hasil Efektivitas Bahan Ajar pada Aspek Pengetahuan	72
27. Hasil Penilaian Sikap Kelas Eksperimen dan kontrol	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Konseptual Pengembangan Bahan Ajar	30
2. Diagram Design Research Model McKenney.....	31
3. Lapisan-Lapisan Evaluasi Formatif	34
4. Ringkasan Prosedur Penelitian Pengembangan	40
5. Tampilan Hasil Riset dalam Bahan Ajar.....	58
6. Contoh Tampilan Gambar dalam Bahan Ajar.....	59
7. Contoh Tampilan Soal dalam Bahan Ajar	60
8. Tampilan Rangkuman pada Bahan Ajar	61
9. Tampilan Glosarium dalam Bahan Ajar	61
10. Tampilan Sampul Bahan Ajar.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1.Kisi-Kisi dan Pedoman Wawancara dengan Dosen Biokimia.....	89
2. Kesimpulan Hasil Wawancara dengan Dosen Biokimia	91
3. Kisi-kisi dan Angket Analisis Masalah dan Karakteristik Mahasiswa	93
dalam Perkuliahan Biokimia	95
4. Hasil Angket Analisis Masalah dan Karakteristik Mahasiswa dalam Perkuliahan Biokimia	98
5.Angket Analisis Kebutuhan Mahasiswa	100
6. Contoh Angket Analisis Kebutuhan yang diisi Mahasiswa	102
7. Hasil Analisis Angket Kebutuhan Mahasiswa.....	103
8. Rata-Rata Nilai Mata Kuliah Biokimia Semester Ganjil 2016/2017	105
9. Silabus Perguruan Tinggi	105
10. Lembar Validasi Instrumen <i>Self Evaluation</i>	106
11Hasil Validasi Instrumen <i>Self Evaluation</i>	108
12. Lembar Validasi Instrumen Uji Validitas	109
13. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Bahan Ajar	110
14. Instrumen Validasi Bahan Ajar	112
15. Hasil Validasi Bahan Ajar oleh Validator.....	120
16. Lembar Validasi Instrumen Praktikalitas <i>One to One Evaluation</i>	121
17. Kisi Kisi Dan Pedoman Wawancara Dengan Mahasiswa Pada Tahap <i>One to One Evaluation</i>	123
18. Kesimpulan Hasil Wawancara pada Tahap <i>One to One</i>	125
19. Lembar Validasi Instrumen Praktikalitas dalam Penilaian <i>Small Group</i> ..	125
20. Kisi-Kisi Instrumen Praktikalitas <i>Small Group Evaluation</i> Bahan Ajar Biokimia Dilengkapi Hasil Riset	127
21. Instrumen Praktikalitas <i>Small Group Evaluation</i> Bahan Ajar	128
22. Analisis Hasil Praktikalitas <i>Small Group</i>	130
23. Lembar Validasi Instrumen Praktikalitas pada Tahap <i>Field Test</i> untuk Dosen dan Mahasiswa.....	131

24. Kisi-Kisi dan Instrumen Praktikalitas Bahan AjaR Dosen Mahasiswa	133
25. Uji Praktikalitas oleh Dosen.....	132
26. Hasil Praktikalitas Bahan Ajar Oleh Dosen	138
27. Instrumen Praktikalitas oleh Mahasiswa.....	139
28. Hasil Praktikalitas Bahan Ajar oleh Mahasiswa	141
29. Lembar Validasi Instrumen Penilaian Sikap.....	140
30. Instrumen dan Rubrik Penilaian Sikap.....	143
31. Hasil Penilaian Afektif Kelas Kontrol oleh Observer.....	146
32. Hasil Penilaian Afektif Kelas Eksperimen oleh Observer	147
33. Lembar Validasi Soal pada Aspek Pengetahuan.....	148
34. Kisi-Kisi Soal dan Rubrik Penilaian Aspek Pengetahuan	151
35. Hasil Penilaian Pengetahuan Kelas Kontrol	159
36. Hasil Penilaian Pengetahuan Kelas Eksperimen.....	160
37. Uji Normalitas.....	161
38. Uji Homogenitas Kelas Kontrol dan Eksperimen.....	163
39. Uji Hipotesis.....	163
40. Dokumentasi Penelitian	164
41. Surat Telah Melakukan Penelitian	165

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perguruan tinggi merupakan kelanjutan pendidikan menengah. Perguruan tinggi diselenggarakan untuk mempersiapkan peserta didik untuk menjadi anggota masyarakat yang memiliki kemampuan akademis dan profesional yang dapat menerapkan, mengembangkan dan menciptakan ilmu pengetahuan teknologi dan kesenian. Kurikulum pada perguruan tinggi, diatur dan disesuaikan untuk setiap program studi dengan penyetaraan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI).

Peraturan Presiden No. 8 Tahun 2012 mengatur tentang KKNI. Prinsip dasar yang dikembangkan dalam KKNI adalah menilai unjuk kerja seseorang dalam aspek-aspek keilmuan, keahlian dan keterampilan sesuai dengan capaian pembelajaran (*learning outcomes*) yang diperoleh melalui proses pendidikan, pelatihan atau pengalaman yang telah dilampauinya, yang setara dengan deskriptor kualifikasi untuk suatu jenjang tertentu. Terkait dengan proses pendidikan, capaian pembelajaran merupakan hasil akhir atau akumulasi proses peningkatan keilmuan, keahlian dan keterampilan seseorang yang diperoleh melalui pendidikan formal atau nonformal. Dalam arti yang lebih luas, capaian pembelajaran juga diartikan sebagai hasil akhir dari suatu proses peningkatan kompetensi atau karir seseorang selama bekerja.

Biologi merupakan salah satu ilmu dasar yang ikut menentukan kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi karena dengan belajar biologi kita akan mempunyai kemampuan berpikir logis, sistematis dan kreatif dalam memecahkan masalah. Biologi membantu manusia mengenal

dirinya sebagai organisme, mengenal lingkungannya, dan mengenal interaksi organisme dengan lingkungannya. Tujuan pembelajaran biologi adalah mengembangkan cara berpikir ilmiah melalui penelitian dan percobaan, mengembangkan pengetahuan praktis untuk memecahkan kehidupan masalah individu atau sosial.

Salah satu mata kuliah wajib di jurusan Biologi FMIPA UNP adalah Biokimia. Mata kuliah Biokimia sangat berkaitan dengan ilmu biologi karena biokimia membahas proses-proses kimia yang terjadi di dalam tubuh makhluk hidup. Pramiadi (2006) mengungkapkan mata kuliah biokimia merupakan pendukung penekanan proses-proses makhluk hidup yang diperlukan oleh mahasiswa biologi, sehingga dengan belajar biokimia mahasiswa tidak sekedar belajar susunan dan bagian-bagian dari organisme tetapi lebih jauh lagi tentang hubungan organisme dengan lingkungannya dan interaksi antara proses-proses kimia yang terjadi dalam tubuh organisme itu sendiri. Setelah mengikuti mata kuliah biokimia diharapkan mahasiswa mampu mengerti dan menjelaskan reaksi-reaksi kimia dan mekanisme yang terjadi di dalam tubuh, selain itu mahasiswa biologi juga harus mampu mengaplikasikan biokimia dengan proses biologi yang terjadi di dalam tubuh.

Pembelajaran biokimia seharusnya menarik bagi mahasiswa, karena pada materi biokimia mahasiswa mempelajari reaksi yang terjadi di dalam tubuhnya sendiri. Berdasarkan data yang diperoleh dari penyebaran angket kepada mahasiswa biologi, mahasiswa masih menganggap materi biokimia sulit dipahami. Berdasarkan angket yang telah diberikan (Lampiran 3), didapatkan 88,5% mahasiswa masih kesulitan dalam memahami materi biokimia. Beberapa

materi yang sulit dipahami oleh mahasiswa diantaranya adalah materi tentang metabolisme. Kesulitan mahasiswa dalam memahami materi juga sesuai dengan hasil belajar mahasiswa, rata-rata nilai akhir yang diperoleh mahasiswa jurusan biologi FMIPA UNP dari lima kelas yang mengikuti mata kuliah biokimia pada semester ganjil tahun ajaran 2016/2017 adalah 67,96 atau pada rentangan nilai B- (Lampiran 8).

Telah dilakukan pengumpulan data awal dengan mewawancarai tiga orang dosen pembimbing mata kuliah biokimia pada bulan Oktober 2017, dosen tersebut berasal perguruan tinggi yang berbeda di kota Padang yaitu Universitas Negeri Padang (UNP), Universitas Bung Hatta (UBH), dan STKIP PGRI menggunakan pedoman wawancara dengan (Lampiran 1). Data awal juga diperoleh dengan penyebaran angket kepada mahasiswa yang telah mengikuti perkuliahan biokimia. Hasil wawancara dengan dosen UNP Ibu Sisca Alicia, S. Pd, M. Biomed, salah satu kendala dalam perkuliahan adalah tidak cukup waktu pada materi-materi tertentu, oleh karena itu dosen menganjurkan mahasiswa untuk mencari sendiri referensi yang berkaitan materi yang dipelajari.

Hasil penyebaran angket juga diketahui tidak semua mahasiswa mencari referensi yang berhubungan dengan materi yang akan dipelajari, 42,3% mahasiswa belum mempelajari materi perkuliahan terlebih dahulu. Hal ini berdampak terhadap kegiatan perkuliahan. Menurut dosen pembimbing matakuliah bahwa dalam perkuliahan pada saat diskusi kelompok tidak semua mahasiswa berperan aktif dalam diskusi. Permasalahan lain yang ditemukan adalah 30,7% mahasiswa tidak memiliki sumber bacaan sendiri yang dapat membantu dalam mempelajari materi biokimia.

Hal ini sejalan dengan wawancara Ibu Dr. Erismar Amri, M. Si dosen STKIP PGRI Sumbar menyatakan bahwa bahan ajar yang biasa digunakan dosen selama perkuliahan berupa *slide power point*. Bahan ajar berupa *slide power point* umumnya menyajikan konsep materi secara umum dan dalam bentuk poin-poin penting saja, untuk memahami konsep biokimia dengan baik, mahasiswa harus dapat menjelaskan proses yang dengan baik, karena materi-materi pada matakuliah biokimia bersifat kompleks dan banyak. Sesuai dengan hasil penyebaran angket 42,3% mahasiswa menyatakan penyebab sulit memahami materi biokimia karena cakupan materi biokimia banyak dan kompleks. Selain dari penjelasan dosen, mahasiswa juga membutuhkan keterangan lebih lanjut tentang materi yang dapat dipelajari kembali oleh mahasiswa secara mandiri. Oleh sebab itu, diperlukan sebuah panduan tertulis lain yang bisa digunakan oleh mahasiswa dalam perkuliahan, berupa bahan ajar terstruktur sesuai dengan materi yang akan dipelajari.

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar (Depdiknas, 2008). Bahan ajar yang baik akan membuat proses pembelajaran yang baik pula, sehingga dapat membuat mahasiswa untuk mandiri, kreatif, kritis, bertanggung jawab, dan disiplin. Dengan bahan ajar memungkinkan mahasiswa dalam perkuliahan dapat mempelajari suatu materi secara runtut dan sistematis sehingga secara akumulatif mampu menguasai semua kompetensi secara utuh dan terpadu. Menurut Mustofa dan Evi (2014) dengan adanya bahan ajar mahasiswa lebih mudah memperoleh materi yang akan dipelajari dan dapat membuat proses pembelajaran secara

mandiri lebih efektif karena mahasiswa bisa menggunakan bahan ajar sebagai alat pembelajaran baik di kampus maupun di luar kampus.

Salah satu komponen dari bahan ajar menurut Depdiknas (2008) adalah adanya informasi pendukung. Informasi pendukung yang berhubungan dengan materi, dapat membantu mahasiswa dalam memahami materi perkuliahan. Menurut Putra (2013) informasi yang terdapat di dalam bahan ajar harus berupa fakta dan konsep. Selain informasi, isi dari bahan ajar seharusnya dapat merangsang daya cipta yang bertujuan mendorong peserta didik untuk menemukan dan memecahkan masalah yang dihadapi dalam pembelajaran.

Informasi pendukung yang dapat ditambahkan ke dalam bahan ajar adalah berupa hasil riset. Dengan memanfaatkan hasil riset dalam bahan ajar dapat memberikan contoh nyata dalam perkuliahan. Parmin (2012) menyatakan, hasil-hasil penelitian yang telah dipublikasikan di jurnal layak digunakan dalam rujukan pengembangan bahan ajar karena lebih aplikatif. Bahan ajar yang dilengkapi dengan hasil penelitian dapat menjadikan bahan ajar lebih aplikatif karena mahasiswa dapat mengaitkan dengan materi perkuliahan biokimia.

Menurut Brahmana dan Astiasih (2017) dengan menggunakan bahan ajar berbasis hasil penelitian dapat menumbuhkan minat dan motivasi sehingga dapat mengurangi rasa jenuh dan bosan pada mahasiswa karena materi pembelajaran dikaitkan dengan hasil penelitian sehingga bersifat aplikatif. Pembelajaran berdasarkan hasil riset tidak hanya satu-satunya berasal dari penelitian dosen sendiri, tapi perlunya *sharing* antar akademisi mengenai hasil riset sebagai transfer dan pengembangan pengetahuan di universitas (Senaratne dan Amaratunga, 2006).

Berdasarkan data yang dikemukakan tersebut, maka perlu dikembangkan bahan ajar biokimia yang dilengkapi dengan hasil riset untuk mahasiswa biologi. Materi yang kurang dipahami oleh mahasiswa diantaranya adalah materi metabolisme, karena bersifat analisa dan kompleks yang saling berkaitan dengan materi selanjutnya. Menurut Rahmatan dan Liliarsari (2012) untuk bisa memahami materi metabolisme yang banyak menggunakan reaksi kimia kompleks, mahasiswa juga harus memahami struktur-struktur enzim, koenzim dan kofaktor yang terlibat dalam reaksi tersebut. Karena enzim sangat berperan dalam metabolisme tanpa enzim proses metabolisme di dalam tubuh tidak akan berjalan dengan baik, oleh karena itu materi enzim penting untuk dipelajari oleh mahasiswa. Cakupan materi biokimia bersifat kompleks dan luas, karena keterbatasan dari peneliti, maka pengembangan bahan ajar ini dibatasi pada beberapa materi yaitu enzim, metabolisme protein dan metabolisme asam nukelat.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut.

1. Mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami materi pada mata kuliah biokimia.
2. Capaian nilai mahasiswa yang telah mengikuti perkuliahan biokimia masih rendah.
3. Cakupan materi biokimia banyak dan kompleks.
4. Tidak cukup waktu untuk materi-materi tertentu.
5. Belum tersedia bahan ajar yang dilengkapi dengan hasil riset untuk mata kuliah biokimia.

C. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang dikemukakan maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah karakteristik bahan ajar biokimia yang dilengkapi hasil riset untuk mahasiswa biologi yang valid?.
2. Bagaimanakah karakteristik bahan ajar biokimia yang dilengkapi hasil riset untuk mahasiswa biologi yang praktis?.
3. Bagaimanakah karakteristik bahan ajar biokimia yang dilengkapi hasil riset untuk mahasiswa biologi yang efektif?.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan bahan ajar biokimia yang dilengkapi hasil riset untuk mahasiswa biologi yang valid.
2. Menghasilkan bahan ajar biokimia yang dilengkapi hasil riset untuk mahasiswa biologi yang praktis.
3. Menghasilkan bahan ajar biokimia yang dilengkapi hasil riset untuk mahasiswa biologi yang efektif.

E. Spesifikasi Produk

Produk yang akan dihasilkan adalah bahan ajar pada mata kuliah biokimia yang dilengkapi dengan hasil riset tentang materi enzim, metabolisme protein dan metabolisme asam nukleat. Bahan ajar akan dirancang berdasarkan empat komponen yaitu, komponen isi, penyajian, kegrafikan, dan bahasa.

1. Komponen isi

- a. Materi yang disajikan berdasarkan analisis silabus biokimia dari beberapa perguruan tinggi yaitu materi tentang enzim, metabolisme protein dan metabolisme asam nukleat.
- b. Setiap materi dilengkapi dengan informasi pendukung berupa hasil riset yang berhubungan dengan materi.
- c. Tampilan hasil riset pada bahan ajar dibuat dalam bentuk kolom khusus berupa bagian penting dari riset yang berkaitan dengan materi perkuliahan.
- d. Hasil riset yang ditampilkan pada bahan ajar berhubungan dengan materi untuk memperjelas konsep yang akan dipahami oleh mahasiswa.
- e. Hasil riset dihubungkan dengan materi yang dipelajari sehingga penyampaian materi menjadi lebih aplikatif karena diberikan contoh beberapa penelitian yang mendukung penjelasan tentang materi.
- f. Bahan ajar dilengkapi dengan kotak info berwarna biru tentang informasi pendukung yang berkaitan dengan materi.
- g. Bahan ajar dilengkapi dengan glosarium untuk memperjelas istilah penting terdapat dalam bahan ajar.
- h. Setiap akhir bab pada bahan ajar dilengkapi dengan soal latihan. Soal latihan dibuat sesuai dengan capaian pembelajaran yang ingin dicapai.

2. Komponen Penyajian

- a. Bahan ajar yang akan dikembangkan terdiri dari beberapa komponen seperti, petunjuk penggunaan bahan ajar, daftar isi, judul masing-masing bab, materi pokok, informasi pendukung berupa hasil riset, ringkasan, glosarium dan latihan.

- b. Pada masing-masing bab memuat judul, capaian pembelajaran, indikator, uraian materi, kolom hasil riset, dan ringkasan yang disusun secara sistematis.

3. Komponen Bahasa

- a. Bahan ajar yang akan dikembangkan menggunakan bahasa yang komunikatif
- b. Bahasa yang digunakan sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia.

4. Komponen Kegrifikaan

- a. Bahan ajar dikembangkan menggunakan aplikasi *Microsoft Publisher 2010*
- b. Jenis huruf pada uraian materi menggunakan *Cambria* dengan ukuran 12 yang jenis hurufnya mudah dibaca dengan spasi 1,5.
- c. Warna *Background* pada bahan ajar putih supaya tulisannya dapat dibaca dengan jelas.
- d. Gambar yang ditampilkan pada bahan ajar di *download* dari sumber ilmiah dan masing-masing gambar akan dicantumkan sumbernya.
- e. Jenis kertas yang akan digunakan adalah kertas HVS ukuran A4.

F. Pentingnya Pengembangan

Pentingnya pengembangan bahan ajar biokimia dilengkapi hasil riset untuk mahasiswa biologi didasarkan alasan sebagai berikut.

1. Sumber belajar berupa bahan ajar yang dilengkapi hasil riset pada perkuliahan biokimia belum tersedia.
2. Perkuliahan dengan bahan ajar dapat membantu mahasiswa belajar secara mandiri.
3. Dengan adanya bahan ajar mahasiswa terlebih dahulu mempersiapkan diri sebelum perkuliahan, sehingga mahasiswa sudah memiliki pengetahuan awal sebelum perkuliahan dimulai.

G. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi

- a. Asumsi dari penelitian ini adalah bahan ajar biokimia yang dilengkapi hasil riset untuk mahasiswa biologi dapat distandarisasi dengan uji validitas, praktikalitas, dan efektivitas. Sehingga dihasilkan bahan ajar biokimia yang valid, praktis dan efektif.
- b. Dengan adanya bahan ajar biokimia yang dilengkapi dengan hasil riset memudahkan mahasiswa memahami materi biokimia.
- c. Bahan ajar akan membantu mahasiswa belajar secara mandiri.

2. Keterbatasan

Keterbatasan dalam pengembangan ini adalah bahan ajar yang dihasilkan hanya pada beberapa materi yaitu pada materi enzim, metabolisme protein dan metabolisme asam nukleat.

H. Defenisi Operasional

1. Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Dengan bahan ajar dapat memungkinkan peserta didik dalam perkuliahan dapat mempelajari suatu materi secara runtut dan sistematis
2. Pembelajaran berbasis hasil riset adalah pembelajaran yang mengintegrasikan hasil penelitian dalam materi pembelajaran.

3. Validitas merupakan ukuran yang menunjukkan tingkat valid atau kesahihan komponen dalam bahan ajar biokimia yang mencakup isi, penyajian, kegrafikan dan bahasa.
4. Praktikalitas bahan ajar merupakan suatu ukuran nilai kemudahan, manfaat dan efektivitas waktu dari penggunaan bahan ajar. Nilai praktikalitas diperoleh dari penilaian bahan ajar dari ketiga aspek tersebut oleh dosen dan mahasiswa.
5. Efektivitas bahan ajar merupakan tingkat keberhasilan penggunaan bahan ajar pada perkuliahan biokimia berdasarkan aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Aspek sikap dan keterampilan dinilai menggunakan lembar observasi. Sedangkan aspek pengetahuan dilakukan dengan memberikan soal kepada mahasiswa.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan maka dapat disimpulkan beberapa hal berikut.

1. Hasil validasi dari ahli diketahui bahan ajar biokimia dilengkapi hasil riset memperoleh nilai validitas 77,81% dengan kriteria valid yang dilihat dari aspek isi, kegrafikaan, penyajian dan bahasa.
2. Hasil penilaian praktikalitas yang dinilai oleh dosen dan mahasiswa memperoleh nilai praktikalitas masing-masing 86,8% dan 85,9% dengan kriteria sangat praktis yang dilihat dari aspek kemudahan penggunaan bahan ajar, manfaat dan efisiensi waktu.
3. Hasil uji efektivitas bahan ajar dilihat dari aspek pengetahuan dan aspek sikap menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan kriteria sangat efektif. Berdasarkan hasil uji statistik diketahui terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kelas kontrol dan kelas eksperimen yang menggunakan bahan ajar biokimia. Dimana penilaian aspek pengetahuan kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol.

B. Implikasi

Bahan ajar biokimia yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif dapat digunakan dalam proses perkuliahan biokimia. Bahan ajar biokimia yang telah dikembangkan dapat menjadi sumber belajar mandiri

bagi mahasiswa. Perkuliahan dengan menggunakan bahan ajar yang dilengkapi hasil riset dapat memberi contoh nyata terhadap materi yang sedang dipelajari. Pengembangan bahan ajar biokimia dilengkapi hasil riset juga dapat dilakukan oleh dosen lain, dengan memanfaatkan hasil-hasil riset yang pernah dilakukan.

C. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka peneliti menyarankan beberapa hal sebagai berikut.

1. Dosen disarankan menggunakan bahan ajar biokimia sebagai bahan ajar pendukung dalam perkuliahan biokimia.
2. Mahasiswa disarankan membaca bahan ajar biokimia sebelum perkuliahan sebagai referensi tambahan tentang materi perkuliahan yang akan dipelajari.
3. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat melakukan pengembangan bahan ajar biokimia pada materi.

DAFTAR RUJUKAN

- Achmad, S. S. 2009. *Pengantar Pengembangan Bahan ajar di Perguruan Tinggi*. Pekanbaru.
- Arikunto, S. 2013. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arianti, P. 2015. “ Pengembangan Modul Fitopatologi Bernuansa Hasil Riset untuk Mahasiswa Biologi “. *Tesis* tidak diterbitkan. Padang: UNP.
- Arsyad, A. 2009. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Astuti, Y. 2017. “Pengembangan Bahan Ajar Bioremediasi Berbasis *Contextual Teaching and Learning (CTL)* untuk Perguruan Tinggi”. *Tesis* Tidak diterbitkan. Padang: UNP.
- Brahmana, E. M. dan Astiasih, R. 2017. “Pengembangan Bahan Ajar Biokimia Berbasis Hasil Penelitian Identifikasi Kandungan Asam Amino pada Rumput Laut di Pantai Segara Sanur” *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 3 (2): 160-165.
- Cimer, A. 2012. “What Makes Biology Learning Difficult and Effective: Student’s views”. *Educational Research and Reviews*, 7 (3): 61-71
- Butler, G. 2015. *A Ten-Step Proces for Developing Teaching Units*. United States and Qatar. English Teaching Forum.
- Dekker, H dan Sylvia W. W. 2016. *Re-Inventing Research-Base Teaching and Learning*. Prepared for Persentation at The Meeting of The European Forum for Enhanced Collaboration in Teaching of The European University. Brussels.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Direktorat Pembinaan SMA, Dirjen Mandikdasmen.
- Griffth Institute for Higher Education. 2008. *Research Based Learning: Strategies for Succesfully Linking Teaching and Research*. University of Griffith.
- Hamalik, O. 2004. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Jihad, A. H, dan Abdul. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Pressindo.
- Karpudewan, M dan Chong, K.M. 2017. The Effects of Classroom Learning Environment and Laboratory Learning Environment on the Attitude Towards Learning Science in the 21st-Century Science Lessons. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*.