

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BIOTEKNOLOGI BERBASIS
PENDEKATAN *CONTEXTUAL TEACHING AND
LEARNING (CTL)* UNTUK MAHASISWA**

TESIS



**Oleh
SUTRI ANDRIANI
NIM. 16177057**

Pembimbing

Dr. Yuni Ahda, M.Si.

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2018**

ABSTRACT

Sutri Andriani. 2018. "Development of Contextual Teaching and Learning (CTL) Materials for Students. Thesis. Postgraduate Program of Universitas Negeri Padang.

Based on the results of student questionnaires it is known that student's knowledge is still low about the benefits of biotechnology. The lack of student's know ledge impact to apply biotechnology in real life. Although students have learned about fermentation for example, but never thought to apply it by making their own creative fermentation products. Theyfore, there should be an effort to open the students' insight into the benefits of studying biotechnology that can be to student's awareness applied in everyday life. These efforts can be prove in teaching materials that are integrated with the CTL approach. The CTL approach is a learning approach that links the concepts of matter learned with real-life problems. The purpose of this research is to produce biotechnology teaching materials whose material covers fermentation technology, medical biotechnology, bioethics and biosafety based on CTL approach.

This type of research is development research using Plomp model. The development phase of the Plomp model consists of initial investigation, prototype development and assessment. The instruments used are validity assessment sheets, practicality assessment sheets by lecturers and students.

The study shows that teaching materials is valid in several aspects like content, presentation, construct and language. The teaching materials is also practice in time, easy to use, benefit obtained and effective to increase knowledge, attitudes and skills aspects.

Keywords: Development, Teaching Materials, Biotechnology, Contextual Teaching and Learning Approach (CTL).

ABSTRAK

Sutri Andriani. 2018. “Pengembangan Bahan Ajar Bioteknologi Berbasis Pendekatan *Contextual Teaching and Learning (CTL)* untuk Mahasiswa. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang.

Berdasarkan hasil angket mahasiswa diketahui bahwa masih rendahnya pengetahuan mahasiswa tentang manfaat bioteknologi sehingga kurangnya kesadaran mahasiswa untuk mengaplikasikan ilmu bioteknologi dalam kehidupan nyata. Walaupun mahasiswa telah belajar mengenai fermentasi, namun jarang untuk mengaplikasikannya dengan membuat sendiri produk-produk fermentasi yang kreatif. Oleh karena itu, perlu adanya upaya untuk membuka wawasan mahasiswa tentang manfaat mempelajari bioteknologi sehingga dapat mengaplikasikan bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari. Upaya tersebut dapat dituangkan dalam bahan ajar yang diintegrasikan dengan pendekatan CTL. Pendekatan CTL merupakan pendekatan pembelajaran yang menghubungkan konsep-konsep materi yang dipelajari dengan masalah kehidupan nyata. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan bahan ajar bioteknologi yang materinya mencakup teknologi fermentasi, bioteknologi medis, bioetika dan *biosafety* berbasis pendekatan CTL.

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan model Plomp. Tahap pengembangan model Plomp terdiri dari investigasi awal, pengembangan prototipe dan asesmen. Instrumen yang digunakan adalah lembar penilaian validitas, lembar penilaian praktikalitas oleh dosen dan mahasiswa.

Hasil uji validitas menunjukkan bahan ajar telah valid dari aspek isi, penyajian, konstruk dan bahasa. Hasil uji praktikalitas menunjukkan bahan ajar mudah digunakan sesuai dengan ketersediaan waktu dan manfaat yang diperoleh. Bahan ajar efektif digunakan untuk meningkatkan aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan.

Kata kunci: Pengembangan, Bahan ajar, Bioteknologi, pendekatan *contextual teaching and learning (CTL)*.

PERSETUJUAN AKHIR TESIS

Nama Mahasiswa : Sutri Andriani

Nim : 16177057

Pembimbing,

Tanda Tangan

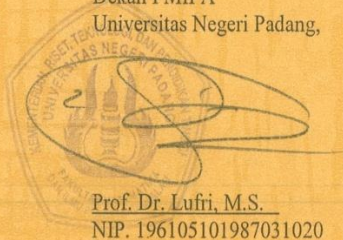
Tanggal

Dr. Yuni Ahda, M.Si.



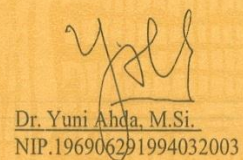
8-8-2018

Dekan FMIPA
Universitas Negeri Padang,




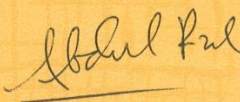

Prof. Dr. Lufri, M.S.
NIP. 196105101987031020

Ketua Program Studi,



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

**PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS
MAGISTER PENDIDIKAN BIOLOGI**

No	Nama	Tanda Tangan
1.	Dr. Yuni Ahda, M.Si. (Ketua)	
2.	Dr. Abdul Razak, M.Si. (Anggota)	
3.	Dr. Ramadhan Sumarmin, M.Si. (Anggota)	

Mahasiswa
Nama Mahasiswa : Sutri Andriani
Nim : 16177057
Tanggal Ujian : 6 Agustus 2018

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis berupa tesis dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Bioteknologi Berbasis Pendekatan *Contextual Teaching and Learning (CTL)* Untuk Mahasiswa adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di Universitas Negeri Padang maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya ini asli murni gagasan, penilaian dan rumusan saya sendiri tanpa bantuan secara tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing.
3. Pada karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau di publikasikan orang lain kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan naskah 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. Saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Agustus 2018

Saya yang Menyatakan,



Sutri Andriani

NIM. 16177057

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis ini tentang “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Pendekatan *Contextual Teaching and Learning (CTL)* Untuk mahasiswa ini dengan baik.

Banyak pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan tesis ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Yuni Ahda, M.Si. sebagai pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran dan kesabaran untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
2. Bapak Dr. Abdul Razak, M.Si dan Bapak Dr. Ramadhan Sumarmin, M.Si selaku kontributor yang telah memberikan saran untuk perbaikan dan kesempurnaan tesis ini.
3. Ibu Dr. Dwi Hilda Puteri, M. Biomed, Bapak Dr. Djong Hon Tjong, M.Sc., Bapak Dr. Darmansyah, M.Pd., dan Bapak Dr. Abdurrahman, M.Pd. selaku validator.
4. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Biologi 2016 FMIPA UNP yang telah memberikan bantuan, semangat, dan motivasi.
5. Kedua orang tua dan kakak yang telah memberikan semangat, dukungan, dan motivasi kepada penulis.

Semoga bantuan, bimbingan, dan arahan serta dorongan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal ibadah dan diridhoi Allah SWT Amin.

Semoga tesis ini bermanfaat dan dapat memberikan sumbangan untuk peningkatan mutu dan kualitas pendidikan nantinya.

Padang, Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
SURAT PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Batasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian	9
G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	9
H. Pentingnya Pengembangan Produk.....	13
I. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	13
J. Definisi Operasional.....	14
BAB II KAJIAN PUSTAKA	16
A. Landasan Teori.....	16
B. Penelitian Relevan.....	39

C. Kerangka Konseptual	40
BAB III METODE PENELITIAN	42
A. Jenis Penelitian.....	42
B. Model Pengembangan.....	42
C. Prosedur Pengembangan	46
D. Uji Coba Produk.....	54
E. Subjek Uji Coba	54
F. Jenis Data	54
G. Instrumen Pengumpul Data.....	55
H. Teknik Analisis Data.....	57
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	62
A. Hasil Penelitian	62
B. Pembahasan.....	96
C. Kelebihan dan Kekurangan Pengembangan Bahan Ajar Bioteknologi	107
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	109
A. Kesimpulan	109
B. Implikasi.....	109
C. Saran	110
DAFTAR RUJUKAN.....	111
LAMPIRAN	

DARTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kriteria Penilaian Intervensi	45
2. Nama-nama Validator Bahan Ajar Berbasis Pendekatan CTL.....	49
3. Daftar Nama Observer	52
4. Kriteria Kevalidan Bahan Ajar.....	58
5. Kriteria Praktikalitas Bahan Ajar	59
6. Kriteria Penilaian Sikap Mahasiswa	59
7. Kriteria Penilaian Kompetensi Mahasiswa UNP.	60
8. Kriteria Penilaian Keterampilan Mahasiswa.....	61
9. Data Angket Analisis Karakteristik Mahasiswa	63
10. Hasil Analisis Silabus Perguruan Tinggi	64
11. Susunan Materi Bioteknologi dalam Bahan Ajar.....	66
12. <i>Learning Outcomes</i> (LO) dan Indikator dalam Bahan Ajar.....	66
13. Bentuk Bahan Ajar Sebelum dan Sesudah Perbaikan.....	83
14. Saran Validator untuk Perbaikan Bahan Ajar	84
15. Sebelum dan Sesudah Perbaikan Bahan Ajar dari Validator	85
16. Hasil Validasi Bahan Ajar oleh Pakar.....	88
17. Hasil Uji Praktikalitas oleh Mahasiswa Pada Kelompok Kecil	90
18. Hasil Uji Praktikalitas oleh Dosen	91
19. Hasil Uji Praktikalitas oleh Mahasiswa Pada Kelompok Besar	92
20. Data Persentase Nilai Kognitif Mahasiswa Tiap Kriteria	93

21. Rata-rata Nilai Aspek Sikap Mahasiswa pada Pertemuan I, II dan III ...	93
22. Nilai Aspek Mahasiswa Berdasarkan Nilai Angket Penilaian Diri Sendiri	94
23. Rata-rata Nilai Aspek Keterampilan Mahasiswa yang dinilai Oleh Observer	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Konseptual Pengembangan Bahan Ajar Bioteknologi Berbasis Pendekatan CTL untuk Mahasiswa	41
2. Lapisan Evaluasi Formatif	43
3. Diagram <i>Design Research</i> Model McKenney	44
4. Desain <i>The One –Shot Case Study</i>	52
5. Rancangan Pengembangan Bahan Ajar Bioteknologi Berbasis Pendekatan CTL dengan Menggunakan Model Plomp	53
6. Tampilan Artikel Penelitian di Dalam Bahan Ajar	69
7. Tampilan Gambar Skema Proses Pembuatan Bioetanol.....	70
8. Tampilan <i>Printscreen</i> Video Tentang Proses Sederhana Pembuatan Etanol	71
9. Tampilan Lembar Evaluasi	72
10. <i>Lingked Courses</i> Pada Materi Teknologi Fermentasi dengan senyawa Kimia.....	73
11. Tampilan Rumusan Masalah dalam Tahap Inkuiri	74
12. Bentuk Integrasi Bertanya di Dalam Bahan Ajar	75
13. Tampilan Anjuran Membentuk Kelompok (Masyarakat Belajar)	76
14. Aspek Modelling di Dalam Bahan Ajar Ditampilkan Melalui Video.....	77
15. Tampilan Kotak Refleksi di Dalam Bahan Ajar	78
16. Tampilan Aspek Pengetahuan, Sikap, keterampilan di dalam Bahan Ajar	79
17. Tampilan Sampul Bahan Ajar Bioteknologi.....	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembar Validasi Pedoman Wawancara Dosen Bioteknologi	116
2. Kisi-Kisi Pedoman Wawancara Dosen Bioteknologi	118
3. Pedoman Wawancara Kepada Dosen Pengampu Mata Kuliah Bioteknologi.....	119
4. Hasil Wawancara Dosen Pengampu Mata Kuliah Bioteknologi	120
5. Lembar Validasi Pedoman Wawancara Mahasiswa Biologi Matakuliah Bioteknologi.....	126
6. Kisi-Kisi Pedoman Wawancara Mahasiswa	128
7. Pedoman Wawancara Mahasiswa Biologi Matakuliah Bioteknologi.....	129
8. Hasil Wawancara Mahasiswa Matakuliah Bioteknologi	130
9. Analisis Hasil Wawancara Mahasiswa	138
10. Lembar Validasi Angket Analisis Masalah dan Karakteristik Mahasiswa Dalam Perkuliahan Bioteknologi	139
11. Kisi-kisi Angket Analisis Masalah dan Karakteristik Mahasiswa Dalam Perkuliahan Bioteknologi.....	141
12. Data Jawaban Mahasiswa Berdasarkan Angket yang Disebar di Empat Universitas di Kota Padang.....	146
13. Hasil Analisis Kebutuhan Mahasiswa Terhadap Bahan Ajar	147
14. Analisis Silabus.....	150
15. Susunan Materi Bioteknologi di dalam Bahan Ajar	152
16. Lembar Validasi Instrumen <i>Self Evaluation</i>	153
17. Instrumen <i>Self Evaluation</i>	155

18. Lembar Validasi Instrumen Uji Validitas.....	157
19. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Bahan Ajar	159
20. Lembar Validasi Bahan Ajar Bioteknologi Berbasis Pendekatan CTL	160
21. Hasil Validasi Bahan ajar oleh Pakar	167
22. Lembar Validasi Instrumen Praktikalitas untuk <i>One to One Evaluation</i>	169
23. Kisi-kisi dan Pedoman Wawancara Dengan Mahasiswa Pada Tahap <i>One to One Evaluation</i>	171
24. Kesimpulan Hasil Wawancara dengan 3 (tiga) orang Mahasiswa pada Tahap <i>One to One Evaluation</i>	172
25. Lembar Validasi Instrumen Praktikalitas untuk Dosen dan Mahasiswa.	173
26. Kisi-kisi Instrumen Praktikalitas Bahan Ajar untuk Dosen dan Mahasiswa.....	175
27. Instrumen Praktikalitas untuk Dosen	176
28. Hasil Analisis Praktikalitas Dosen.....	180
29. Instrumen Praktikalitas untuk Mahasiswa	181
30. Hasil Uji Praktikalitas Kelompok Kecil (<i>Small Group Evaluation</i>).....	185
31. Hasil Analisis Praktikalitas kelompok Besar	186
32. Lembar Validasi Instrumen Penelitian Sikap Berupa Lembar Observasi	187
33. Instrumen dan Rubrik Penilaian Afektif Berupa Lembar Observasi	189
34. Hasil Analisis Penilaian Sikap oleh Observer.....	191
35. Kisi-Kisi dan Instrumen Penilaian Sikap Berupa Angket	192
36. Lampiran Angket Sikap Mahasiswa	193
37. Analisis Data Angket Sikap Mahasiswa	195
38. Kisi-Kisi dan Instrumen Validasi Penilaian Kompetensi Keterampilan	196

39. Instrumen Lembar Validasi Penilaian Kompetensi Keterampilan.....	197
40. Instrumen dan Rubrik Penilaian kompetensi Keterampilan Berupa Lembar Observasi	200
41. Hasil Analisis Penilaian Keterampilan oleh Observer	203
42. Lembar Validasi Soal Uji Penilaian Kompetensi Pengetahuan	204
43. Kisi-kisi, Soal dan Ruprik Jawaban Uji Penilaian Kompetensi Pengetahuan	207
44. Nilai Pengetahuan Mahasiswa	216
45. Dokumentasi Penelitian	218

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Hakikat pembelajaran merupakan upaya penataan lingkungan yang memberikan nuansa agar proses pembelajaran tumbuh dan berkembang secara optimal. Proses pembelajaran merupakan komponen utama dalam pendidikan, tidak ada pendidikan tanpa proses pembelajaran. Proses pembelajaran pendidikan tinggi di Indonesia saat ini umumnya disusun tidak mengikuti taksonomi dimensi pengetahuan yang akan dicapai dan dimensi proses kognitif urutan serta cara penyampaian. Oleh karena itu, proses pembelajaran yang banyak dipraktekkan sekarang ini sebagian besar berbentuk penyampaian secara tatap muka (*lecturing*) searah (Dikti, 2007).

Pendidikan tinggi merupakan komponen sistem pendidikan nasional yang memiliki peran penting dalam mencerdaskan bangsa serta memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pendidikan tinggi diharapkan dapat menghasilkan lulusan yang berkualitas, memiliki kemampuan akademis, kecerdasan, kepribadian, akhlak dan keterampilan. UNESCO (1998) dalam Dikti (2007) menjelaskan bahwa untuk melaksanakan empat perubahan besar di pendidikan tinggi tersebut, dipakai dua basis landasan, berupa empat pilar pendidikan: (i) *learning to know*, (ii) *learning to do* yang bermakna pada penguasaan kompetensi dari pada penguasaan ketrampilan (iii) *learning to live together (with others)*, dan (iv) *learning to be*, serta; belajar sepanjang hayat (*learning throughout life*). Empat pilar pendidikan tersebut sebenarnya merupakan satu

kesatuan utuh. Agar proses pembelajaran dapat berjalan dengan optimal, guru juga harus memiliki keterampilan. Menurut Lufri (2007) ada sepuluh keterampilan dasar yang harus dimiliki seorang guru yaitu keterampilan bertanya, keterampilan penguatan, keterampilan mengadakan variasi, keterampilan menjelaskan, keterampilan membuka dan menutup pelajaran, keterampilan membimbing diskusi kelompok kecil dan perorangan, keterampilan mengembangkan dan menggunakan media serta keterampilan mengembangkan ESQ. Oleh sebab itu salah satu keterampilan yang mutlak harus dimiliki guru adalah keterampilan mengembangkan dan menggunakan media dalam proses pembelajaran.

Proses pembelajaran di perguruan tinggi sering disebut dengan perkuliahan. Perkuliahan merupakan kegiatan aktif mahasiswa dalam membangun makna dan pengalaman belajar. Perguruan tinggi bertanggung jawab mendorong dan memberikan kesempatan kepada mahasiswa melakukan kegiatan studi secara optimal. Kegiatan studi pada perguruan tinggi harus membekali mahasiswa dengan kompetensi yang dibutuhkan dimasa depan (Mulyasa, 2013).

Kompetensi lulusan perguruan tinggi disesuaikan dengan Peraturan Presiden No. 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). KKNI adalah menyetarakan dan mengintegrasikan antara bidang pendidikan dan bidang pelatihan kerja serta pengalaman kerja dalam rangka pemberian pengakuan kompetensi kerja sesuai dengan struktur pekerjaan di berbagai sektor. Terdapat jenjang 1 sampai 9 pada KKNI, jenjang 9 merupakan yang tertinggi. Lulusan perguruan tinggi Sarjana setara dengan jenjang 6. KKNI dijadikan pedoman

untuk menetapkan kualifikasi capaian pembelajaran yang diperoleh melalui pendidikan formal, nonformal, dan informal atau pengalaman kerja.

Pendidikan formal di perguruan tinggi memerlukan proses perkuliahan yang bermakna agar tercapai kompetensi lulusan sesuai KKNI. Pelajaran di perguruan tinggi adalah kegiatan yang terprogram untuk membuat mahasiswa belajar secara aktif, yang menekankan pada sumber belajar. Pembelajaran merupakan proses pengembangan kreativitas berfikir yang dapat meningkatkan kemampuan berfikir mahasiswa, serta dapat meningkatkan, mengkonstruksikan pengetahuan baru sebagai upaya peningkatan penguasaan dan pengembangan yang baik terhadap materi perkuliahan.

Salah satu mata kuliah wajib di jurusan biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Padang (UNP) adalah bioteknologi. Bioteknologi merupakan cabang ilmu yang mempelajari pemanfaatan prinsip-prinsip ilmiah yang menggunakan makhluk hidup untuk menghasilkan produk dan jasa guna kepentingan manusia. Millah (2012) menyatakan bahwa bioteknologi merupakan cabang ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) di bidang biologi yang pada dasawarsa terakhir ini telah mengalami perkembangan dengan sangat pesat. Penggunaan bioteknologi sebagai ilmu maupun sebagai alat yang bertanggung jawab dalam meningkatkan kemajuan secara cepat dalam berbagai bidang kehidupan. Salah satu produk bioteknologi yang bisa memajukan di bidang kehidupan seperti teknologi fermentasi. Pesatnya perkembangan ilmu dan teknologi menjadikan bioteknologi menjadi salah satu bidang ilmu dalam biologi yang harus dikuasai diperkuliahan. Materi bioteknologi

sesungguhnya merupakan topik yang menarik karena aplikasinya sangat terkait dengan kehidupan sehari-hari dan juga dapat dikaitkan dengan aspek “*life skill*” terutama pada materi teknologi fermentasi, bioteknologi medis, bioetika dan *biosafety*.

Berdasarkan pemberian angket analisis karakteristik kepada beberapa mahasiswa yang ada di UNP, STKIP PGRI Sumbar pada bulan Juni-Juli 2017 bahwa rendahnya pengetahuan mahasiswa tentang manfaat mempelajari bioteknologi, dan kurangnya kemampuan mahasiswa dalam mengaplikasikan bioteknologi di kehidupan nyata. Hal ini didukung dari hasil angket analisis karakteristik mahasiswa menunjukkan bahwa 75% diantaranya menyatakan tertarik untuk mempelajari bioteknologi namun, hanya 45% mahasiswa yang dapat mengetahui manfaat mempelajari bioteknologi dan hanya 30% mahasiswa yang dapat mengaplikasikan pembelajaran di kehidupan nyata (dilihat pada lampiran 10). Dengan itu, perlu adanya upaya untuk membuka wawasan mahasiswa untuk meningkatkan pengetahuan mahasiswa tentang manfaat mempelajari bioteknologi sehingga mahasiswa dapat mengaplikasikan bioteknologi di kehidupan nyata. Salah satu upaya yang dapat meningkatkan pemahaman dan kebermanaknaan mahasiswa pada materi bioteknologi yaitu berupa bahan ajar (dilihat pada lampiran 12).

Bahan ajar adalah segala bahan yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai mahasiswa dan digunakan dalam proses pembelajaran. Beberapa manfaat adanya bahan ajar bagi mahasiswa adalah: memberikan kesempatan belajar secara mandiri, mahasiswa

dapat mengulang membaca bagian yang belum dipahami, sumber belajar sudah sesuai kurikulum dan diharapkan bisa meningkatkan minat membaca karena sumber belajar ilmiah yang sebelumnya sulit didapatkan sudah tersedia (Prastowo 2011).

Dari wawancara dosen dan mahasiswa empat Universitas perguruan tinggi di kota Padang, yaitu Universitas Negeri Padang (UNP), Universitas Andalas (UNAND), Universitas Bung Hatta (UBH) diketahui bahwa 62% dosen menggunakan bahan ajar berupa slide power point untuk mendukung perkuliahan bioteknologi. Di STKIP PGRI Sumbar diperoleh informasi bahwa telah tersedia bahan ajar berupa buku ajar bioteknologi, namun materi pada buku hanya menyajikan konsep-konsep dasar belum memunculkan keterkaitan materi dengan kehidupan nyata (dilihat pada Lampiran 9). Oleh karena itu, pengintegrasian pendekatan *Contextual Teaching and Learning (CTL)* di dalam bahan ajar bioteknologi akan memunculkan keterkaitan materi pembelajaran dengan situasi dunia nyata.

Pendekatan CTL merupakan pendekatan yang menghubungkan antara pengetahuan dan penerapannya dalam kehidupan, sehingga proses pembelajaran dapat terlaksana dengan baik, maka mahasiswa perlu mengerti apa makna belajar, apa manfaat belajar, dan bagaimana mahasiswa harus memiliki kesadaran bahwa yang mereka pelajari berguna bagi kehidupannya di kemudian hari (Lasmana, 2011). Pendekatan CTL memiliki beberapa strategi pengajaran, yang mencakup konten sebagai komponen penting. Strategi tersebut melibatkan mahasiswa dalam proses belajar aktif. Strategi dapat diimplementasikan secara individu atau

kelompok. Ada beberapa strategi pengajaran yang terkait dengan pendekatan CTL seperti yang diusulkan oleh Berns (2001) sebagai berikut: Pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran kooperatif, pembelajaran layanan, pembelajaran berbasis kerja, pembelajaran berbasis proyek, dan strategi reaksi.

Penerapan pendekatan CTL dalam kegiatan kelas menjadi hal yang umum di seluruh Amerika Serikat karena pendekatan ini diyakini secara signifikan menghubungkan makna dengan situasi dunia nyata mahasiswa. Menurut Satriani (2012) penerapan CTL di Amerika, metode konstruktivisme, digunakan untuk membuat mahasiswa membangun rasa ketertarikan dan kepercayaan diri. Menurut Lufri, dkk (2006) bahwa pendekatan CTL menekankan pada berpikir tingkat tinggi, transfer pengetahuan, lintas disiplin akademik, pengumpulan, penganalisaan, pensistesisan informasi dan data dari berbagai sumber titik pandang. CTL menekankan pada dua kemampuan, yaitu: 1) kemampuan menghubungkan materi pembelajaran dengan dunia nyata dan 2) kemampuan aplikatif dalam kehidupan mahasiswa. Dengan konsep itu, hasil pembelajaran diharapkan lebih bermakna bagi mahasiswa.

Dalam konteks pembelajaran, mahasiswa perlu mengerti apa makna belajar, apa manfaatnya, dalam status apa mereka, dan bagaimana cara mencapainya. Dengan demikian, mereka menyadari bahwa kegiatan pembelajaran (materi) yang diikutinya berguna bagi kehidupan. Apabila kondisi tersebut telah terbentuk, maka mahasiswa akan termotivasi untuk mengikuti dan berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran, sehingga tujuan akan tercapai secara optimal. Hal ini ditegaskan oleh Nengsih (2012) dengan menggunakan pendekatan CTL aktivitas mahasiswa

berupa membaca bahan ajar, Tanya jawab, menyimpulkan pelajaran, membuat mahasiswa menjadi antusias, semangat dan serius dalam belajar, sehingga tercapailah keberhasilan pengajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

CTL bisa berhasil dalam meningkatkan mutu pembelajaran karena beberapa alasan menurut Johnson (2002) yaitu: (1) CTL sesuai dengan nurani manusia yang selalu haus akan makna, (2) CTL juga mampu memuaskan kebutuhan otak untuk mengaitkan informasi baru dengan pengetahuan yang sudah ada, yang merangsang pembentukan struktur fisik otak dalam rangka merespon lingkungan, (3) CTL sesuai dengan cara kerja alam. Hal ini sejalan dengan Astuti (2016) Pencapaian tersebut juga tidak dapat dipisahkan dari proses yang telah terjadi selama perkuliahan dengan adanya komponen CTL inkuiri, bertanya, masyarakat belajar, permodelan, dan refleksi.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka peneliti akan mengembangkan bahan ajar berbasis pendekatan *contextual teaching and learning* (CTL) untuk mahasiswa. Bahasan bioteknologi bersifat kompleks dan luas, karena adanya keterbatasan dari peneliti, maka pengembangan bahan ajar ini dibatasi pada materi Teknologi fermentasi, Bioteknologi medis, Bioetika dan *biosafety*. Materi yang dipilih merupakan materi yang terkait dengan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, perlu mengintegrasikan CTL dalam bahan ajar sehingga bisa menerapkan atau mengaplikasikannya di kehidupan nyata.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan adalah sebagai berikut.

1. Rendahnya pengetahuan mahasiswa tentang manfaat bioteknologi.
2. Mahasiswa belum dapat mengaplikasikan bioteknologi di kehidupan sehari-hari.
3. Bahan ajar bioteknologi yang ada belum terintegrasi dengan pendekatan CTL.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, batasan masalah dalam penelitian ini adalah belum tersedianya bahan ajar bioteknologi yang dapat meningkatkan pengetahuan mahasiswa tentang manfaat bioteknologi dan kemampuan mahasiswa dalam mengaplikasikan bioteknologi di kehidupan nyata. Untuk itu, dikembangkan bahan ajar berbasis pendekatan *contextual teaching and learning* (CTL) untuk mahasiswa yang memuat materi-materi bioteknologi yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah dirumuskan masalah penelitian yaitu bagaimana bahan ajar bioteknologi berbasis pendekatan *contextual teaching and learning* (CTL) untuk mahasiswa yang valid, praktis, dan efektif dikembangkan?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan bahan ajar bioteknologi berbasis pendekatan *contextual teaching and learning* (CTL) untuk mahasiswa yang valid, praktis dan efektif.

F. Manfaat Penelitian

1. Bahan ajar yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi salah satu bahan ajar pembelajaran yang bisa digunakan selama pembelajaran bioteknologi.
2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi peneliti selanjutnya atau sebagai bahan rujukan bagi peneliti lain.

G. Spesifikasi Produk yang diharapkan

Kespesifikan bahan ajar yang dikembangkan ini dapat dilihat empat aspek, yaitu isi, penyajian, grafika dan bahasa.

1. Aspek Isi
 - a. Materi bioteknologi yang ditampilkan dalam bahan ajar yang dikembangkan berdasarkan analisis silabus beberapa perguruan tinggi di Indonesia.
 - b. Materi dalam bahan ajar bioteknologi akan dibuat menjadi 3 bab.
 - c. Materi dikembangkan dilengkapi dari artikel hasil penelitian dari jurnal nasional dan internasional.
 - d. Materi yang berupa proses dalam bahan ajar ini akan diberikan ilustrasi gambar dan *printscreen* video dari *softcopy* video yang telah diberikan.

- e. Gambar disertai sumber yang jelas dan *printscreen* video yang disertai dengan *keyword* pencarian di *youtube*.
- f. Bahan ajar dilengkapi glossarium.

2. Aspek Penyajian

- a. Buku sebagai bahan ajar terdiri dari komponen, yaitu: 1) judul, 2) *learning outcomes* dan indikator, 3) informasi pendukung dan 4) latihan.
- b. Setiap sub materi dari bioteknologi, masing-masingnya memuat judul, *Learning outcomes* (LO), indikator, uraian materi, gambar dan video yang mendukung yang disajikan secara sistematis.
- c. Bahan ajar dikembangkan dengan menggunakan pendekatan CTL. Komponen di dalam CTL ada 7, yaitu: 1) konstruktivisme; 2) inkuiri; 3) bertanya; 4) masyarakat belajar; 5) permodelan; 6) refleksi; dan 7) penilaian nyata.
- d. Integrasi komponen CTL di dalam bahan ajar penting karena mengarahkan mahasiswa untuk dapat menghubungkan materi dengan aspek kehidupan. Pencapaian tersebut dapat terjadi dengan membangun sendiri pengetahuan (konstrutivisme) sehingga ilmu tersebut akan bertahan lama bagi mahasiswa, mahasiswa mampu berpikir kritis dan terstruktur dengan adanya inkuiri, mahasiswa perlu belajar bersama (masyarakat belajar) agar mereka mampu berkomunikasi, mahasiswa perlu mengetahui bagaimana pelaksanaan bioteknologi di kehidupan sehari-hari sehingga perlu adanya permodelan yang diberikan berupa video terkait materi bioteknologi, mahasiswa perlu melakukan refleksi

terhadap materi yang baru mereka pelajari dengan memikirkan apa saja yang mereka peroleh setelah belajar bioteknologi dan penilaian nyata untuk menguji kemampuan mahasiswa, keterampilan maupun sikap mahasiswa.

3. Aspek Kegrafikaan

Bahan ajar dikembangkan menggunakan *Microsoft Publisher 2007*. Berikut ini adalah aspek-aspek yang terkait kegrafikan dalam produk yang akan dikembangkan.

a. Tulisan

1) Jenis huruf yang umum digunakan adalah *Times New Roman*.

Ukuran huruf yang umum digunakan adalah 12 dengan spasi 1,5 sp. Jenis huruf pada sampul *Comic Sans MS* ukuran 48, 24, 22, dan 26.

2) Jenis huruf pada sub bab yaitu *Berlin Sans FB Demi* ukuran 12.

3) Spasi uraian materi yang digunakan adalah 1,5 dengan margin 3,5-3,5-2,5-2,5.

4) Jenis kertas yang akan digunakan adalah kertas HVS ukuran A4 80 gram.

b. Gambar dan video

1) Sampul buku. Gambar utama pada sampul merupakan foto-foto yang berhubungan dengan materi bioteknologi terutama pada materi Teknologi fermentasi, Bioteknologi medis, Bioetika dan *biosafety*.

- 2) Gambar yang berkaitan dengan materi akan di-*download* dari internet yang berasal dari sumber ilmiah dan sumber tersebut akan dicantumkan pada bagian bawah gambar.
- 3) Video yang digunakan untuk mendukung materi bioteknologi di *download* dari *youtube*. *Softcopy* video tersebut diberikan kepada mahasiswa agar dapat digunakan pada pelaksanaan pembelajaran atau saat mahasiswa belajar mandiri. Video tersebut di dalam bahan ajar diberikan berupa *printscreen* yang disertai *keyword* pencarian di *youtube*, sehingga pembaca lain yang tidak memiliki *softcopy* dapat mengaksesnya dengan mudah.

c. Warna

- 1) Warna huruf pada sampul adalah hitam. Warna tulisan pada uraian materi adalah hitam dan beberapa biru tua untuk menonjolkan bagian artikel penelitian dan kalimat-kalimat penitng. Warna hitam termasuk warna tegas (Yuliastanti, 2008).
- 2) Warna grafis yang akan dipakai dalam buku adalah warna biru muda, warna grafis pada bahan ajar ini umumnya sama sehingga indah dilihat.

4. Komponen bahasa

Aspek bahasa pada bahan ajar ini menggunakan bahasa Indonesia yang komunikatif, disesuaikan dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, dengan disertai beberapa istilah bahasa Inggris dan bahasa ilmiah.

H. Pentingnya Pengembangan Produk

Pentingnya pengembangan bahan ajar bioteknologi berbasis pendekatan *Contextual Teaching and Learning (CTL)* dalam perkuliahan didasarkan pada beberapa alasan berikut.

1. Sebagai bahan ajar yang dapat digunakan dalam perkuliahan bioteknologi di perguruan tinggi.
2. Perkuliahan dengan bahan ajar dapat membantu mahasiswa meningkatkan pemahaman tentang manfaat belajar bioteknologi dan kemampuan mahasiswa untuk dapat mengaplikasikan bioteknologi di kehidupan nyata.
3. Komponen CTL akan mendukung pembelajaran bioteknologi karena masalah yang dipaparkan pada bahan ajar merupakan masalah kontekstual yang nyata ada, sehingga diharapkan mahasiswa akan mendapatkan makna pembelajaran dan bisa mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang diperoleh, baik sebagai mahasiswa, peneliti, masyarakat, maupun sebagai pengajar.

I. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi

- a. Mahasiswa memiliki kecepatan belajar yang berbeda-beda.
- b. Bahan ajar akan membantu mahasiswa untuk memahami manfaat mempelajari bioteknologi dan dapat mengaplikasikan bioteknologi di kehidupan nyata.
- c. mahasiswa termotivasi untuk membaca karena masalah yang dipaparkan didukung dengan gambar-gambar dan video.

- d. Mahasiswa lebih terarah dalam belajar dengan menggunakan bahan ajar yang dikembangkan.
- e. Bahan ajar ini memudahkan mahasiswa memahami materi bioteknologi karena akan diintegrasikan dengan pendekatan CTL yang akan menghubungkan materi pembelajaran dengan dunia nyata

2. Keterbatasan

Pengembangan bahan ajar bioteknologi berbasis pendekatan *Contextual Teaching and Learning (CTL)* hanya terbatas pada beberapa materi saja seperti teknologi fermentasi, bioteknologi medis, bioetika dan *biosafety*. Uji efektivitas hanya dicobakan pada mahasiswa angkatan tahun 2016 prodi biologi FMIPA UNP.

J. Definisi Operasional

Definisi operasional perlu diberikan agar tidak terjadi kerancuan dalam memahami tentang penelitian ini. Berikut ini adalah beberapa definisi yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Bahan ajar bioteknologi berbasis pendekatan CTL, merupakan bahan ajar yang dikembangkan untuk mendukung perkuliahan bioteknologi yang dilengkapi dengan tujuh komponen CTL. Pengintegrasian pendekatan CTL dalam bahan ajar dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang manfaat bioteknologi, sehingga dapat mengaplikasikan bioteknologi di kehidupan nyata..
3. Validitas merupakan ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan komponen dalam produk bahan ajar yang mencakup isi,

penyajian, grafika, dan bahasa dalam bahan ajar sudah sesuai menurut penilaian validator.

4. Praktikalitas merupakan suatu ukuran nilai mudah, manfaat dan segi waktu dari penggunaan bahan ajar. Bahan ajar dikatakan memiliki nilai praktikalitas jika mudah digunakan, bermanfaat, dan efisien penggunaanya dari segi waktu bagi pengguna.
5. Efektivitas artinya dampak pengaruh dan hasil yang ditimbulkan setelah menggunakan bahan ajar. Efektivitas bahan ajar bioteknologi diuji setelah digunakan dalam perkuliahan dengan mengukur kompetensi mahasiswa.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, disimpulkan bahwa telah dihasilkan bahan ajar bioteknologi berbasis pendekatan kontekstual *teaching and learning (CTL)* yang valid, praktis dan efektif. Bahan ajar ini dikembangkan karena mahasiswa kurang memahami manfaat mempelajari bioteknologi dan mahasiswa tidak dapat mengaplikasikan bioteknologi di kehidupan nyata. Bahan ajar valid berdasarkan aspek isi, penyajian, kegrafikaan dan bahasa. Bahan ajar ini juga praktis dari aspek kemudahan menggunakan, manfaat yang diperoleh serta efisiensi waktu. Bahan ajar efektif digunakan karena dapat meningkatkan aspek sikap, pengetahuan dan keterampilan mahasiswa.

B. Implikasi

Bahan ajar berbasis pendekatan CTL dikembangkan dapat menjadi sumber belajar mandiri bagi mahasiswa. Sajian materi yang mengintegrasikan pendekatan CTL dapat menjadi contoh nyata terhadap materi yang sedang dipelajari mahasiswa dalam perkuliahan. Pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis pendekatan CTL bertujuan untuk dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang manfaat mempelajari bioteknologi sehingga mahasiswa dapat mengaplikasikan bioteknologi di kehidupan nyata.

Bahan ajar juga disertai gambar dan video untuk menunjang proses perkuliahan. Dengan adanya gambar dan video mahasiswa dapat melihat materi yang berupa proses terkait materi teknologi fermentasi, bioteknologi medis

bioetika dan *biosafety*. Sehingga, mahasiswa dapat memahami bentuk aplikasi di kehidupan sehari-hari.

Integrasi CTL di dalam bahan ajar mengharuskan dosen dan mahasiswa untuk memahami tentang proses pelaksanaan CTL agar dapat memanfaatkan bahan ajar dengan maksimal. Konsep CTL terutama penting untuk dikuasai oleh dosen agar dapat memberikan arahan dalam perkuliahan bagi mahasiswa.

C. Saran

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

1. Bagi dosen: dosen perlu menugaskan mahasiswa untuk membaca materi sebelum perkuliahan berlangsung agar waktu pembelajaran di kelas bisa lebih maksimal.
2. Bagi mahasiswa: mahasiswa harus memperhatikan indikator LO agar dapat memahami materi secara keseluruhan.
3. Bagi peneliti selanjutnya: peneliti selanjutnya dapat mengembangkan bahan ajar yang lain untuk mendukung proses pembelajaran di perkuliahan.

DAFTAR RUJUKAN

- Adlim, Samingan dkk. 2014. Integrating Entrepreneurial Practice in Contextual Learning of Biotechnology for Senior High School Students. *Journal of Turkish Science Education*, 11.
- Afrida, Indah dkk. 2014. “Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Genetika Populasi Berbasis Penelitian Keragaman Genetik Kerbau Lokal Tana Toraja dan Lombok”. *Jurnal Kependidikan*. 13 (4).
- Alimuddin. 2014. “Penilaian Dalam Kurikulum 2013”. *Prosiding Seminar Nasional*. Vol 1(1). Disampaikan pada Seminar Nasional Pendidikan Karakter di Gedung SCC Palopo pada Sabtu 3 Mei 2013.
- Altiparmak, M dkk. 2010. Practical Material Designs Within Team Activities in Learning Biotechnological Concepts & Processes. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2.
- Anderson, L. dkk. 2010. *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Asesmen* (Terjemahan). Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Arikunto, S. 2008. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- _____. 2012. *“Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan” Ed. 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arlitasari, Oni, dkk. 2013. “Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis Saling Temas dengan Tema Biomassa Sumber Energi Alternatif Terbaru”. *Jurnal Pendidikan Fisika*. V.1 (1).
- Astrini, Linda. 2013. *“Pengembangan Bahan Ajar Menulis Petunjuk Bagi Pembelajaran dengan Pendekatan Konstektual Pada Siswa SMP” Skripsi tidak diterbitkan*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Astuti, Yofi. 2017. “Pengembangan Bahan ajar Bioremediasi Berbasis Contextual Teaching and Learning (CTL) Untuk Perguruan Tinggi”. *Tesis tidak diterbitkan*. Padang. UNP.
- Berns, Robert G dkk. 2001. “Contextual Teaching and Learning: Preparing Students for the New Economy”. *Educational Research Information Center (ERIC)* 2.
- Chatib, M. 2009. *Sekolahnya Manusia: Sekolah Berbasis Multiple Intellegences di Indonesia*. Jakarta: Mizan.
- Daryanto. 2012. *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.