

**PENGEMBANGAN MODUL *VERMICOMPOSTING* DENGAN  
PENDEKATAN *SCIENTIFIC SKILL* SEBAGAI PENGAYAAN  
PADA SUB MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN  
DAN DAUR ULANG LIMBAH UNTUK SMA/MA  
KELAS X SEMESTER 2**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1

**Program Studi Pendidikan Biologi**



**Oleh:  
Luluk Hamidah  
10680059**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2014**



## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Luluk Hamidah

NIM : 10680059

Judul Skripsi : Pengembangan Modul *Vermicomposting* dengan Pendekatan *Scientific Skill* sebagai Pengayaan pada Sub Materi Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk SMA/MA Kelas X Semester 2

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Biologi.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 03 September 2014

Pembimbing,

*Stiyawati*

Eka Sulistyowati, M.IWM

NIP. 150409405



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga FM-UINSK-BM-05-07/R0

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/ 3194/2014

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Modul *Vermicomposting* dengan Pendekatan *Scientific Skill* sebagai Pengayaan pada Sub Materi Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk SMA/MA Kelas X Semester 2

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Luluk Hamidah  
NIM : 10680059  
Telah dimunaqasyahkan pada : 18 September 2014  
Nilai Munaqasyah : A -  
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

*Stujast*

Eka Sulistiyowati, S.Si., MA,MIWM  
NIP.150409405

Penguji I

*Runtu*

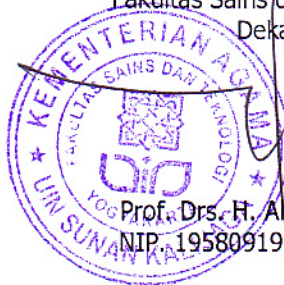
Runtut Prih Utami, M.Pd.  
NIP.19830116 200801 2 013

Penguji II

*Mis*

Siti Aisah, M.Si.  
NIP. 19740611 200801 2 009

Yogyakarta, 28 Oktober 2014  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan



*Alah*  
Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D  
NIP. 19580919 198603 1 002

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Luluk Hamidah

NIM : 10680059

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul : **Pengembangan Modul *Vermicomposting* dengan Pendekatan *Scientific Skill* sebagai Pengayaan pada Sub Materi Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk SMA/MA Kelas X Semester 2** adalah benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 05 September 2014

Yang menyatakan,



**Luluk Hamidah**

**NIM. 10680059**

## MOTTO

**“Dan barangsiapa yang bertawakkal kepada Allah niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan)nya. Sesungguhnya Allah melaksanakan urusan yang (dikehendaki)Nya. Sesungguhnya Allah telah mengadakan ketentuan bagi tiap-tiap sesuatu.” (QS ath-Thalaaq 3).**

\*\*\*

**Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam bersabda, “Jikalau kalian bertawakkal kepada Allah dengan sebenar-benarnya, niscaya Allah akan memberikan rezki kepada kalian seperti seekor burung, pagi-pagi ia keluar dari (sarangnya) dalam keadaan lapar dan pulang di sore hari dalam keadaan kenyang” (HR. Imam Ahmad & At-Tirmidzi)**

\*\*\*

**TAWAKKAL mengiringi UPAYA. DOA menyertai USAHA. “BERKATA BAIK ATAU DIAM” adalah pesan Nabi yg sederhana tapi sungguh penting dan berguna untuk diamalkan dan disosialisasikan.**

**(Ahmad Mustofa Bisri)**

\*\*\*

**Masalah adalah sebuah anugrah Dimana kita bisa mendapatkan hikmah dan memberikan inspirasi untuk bertindak.**

**(Penulis)**

## **PERSEMBAHAN**

**Rahmat dan Karunia Tercurahkan Kepada Allah SWT**

**Saya Persembahkan Skripsi ini Kepada:**

- ❖ **Kedua Orangtua Tercinta**
- ❖ **Almamater Program Studi Pendidikan Biologi Sains Dan  
Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan KaliJaga  
Yogyakarta**

## KATA PENGANTAR



Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan taufiq, serta inayah-Nya. Sholawat dan salam semoga tetap terlimpahkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW yang telah menuntun umat Islam menuju jalan yang bermanfaat sehingga dapat terselamatkan ke jalan hidup yang bahagia baik didunia maupun di akhirat kelak.

Saya menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan dapat terselesaikan dan terwujud dengan baik apabila tanpa adanya partisipasi aktif dari semua pihak. Oleh karena itu kami sampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang telah memberikan surat ijin penyusunan skripsi dan memberikan ijin guna mengadakan penelitian.
2. Runtut Prih Utami, M.Pd. selaku Ketua Prodi Pendidikan Biologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang telah menyetujui atas permohonan ijin penulisan skripsi ini.
3. Lela Susilawati M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan dorongan dalam menyelesaikan kewajiban akademis.
4. Eka Sulistyowati, M.IWM selaku Pembimbing yang telah bersedia dan dengan sabar meluangkan waktu serta tenaga untuk memberikan pengarahan, bimbingan, dan dorongan sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan

5. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penyusun.
6. Kepala Sekolah SMA N 1 Banguntapan Bantul, Drs. Edison Ahmad Jamli beserta staf yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian.
7. Widiya Liyunari S.Pd., Sri Wahyuningsih S.Pd., dan Diah Esti Wardani SP., selaku guru mata pelajaran Biologi kelas X SMA N 1 Banguntapan Bantul yang bersedia membantu.
8. Bapak Nur Hamid dan Ibu Mukarromah tercinta, atas curahan kasih sayang dan ketulusan do'anya serta didikannya yang luar biasa.
9. Teman-teman seperjuangan di Pendidikan Biologi khususnya angkatan 2010, terima kasih atas kebersamaannya selama ini yang tidak terlupakan.

Akhirnya, dengan ridho Allah SWT penulis berharap skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita khususnya perkembangan pendidikan biologi, Aamiin.

Yogyakarta, 18 September 2014

Penulis

**Luluk Hamidah**  
10680059



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
ABSTRAK .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Batasan Masalah .....	6
D. Rumusan Masalah .....	7
E. Tujuan Penelitian .....	7
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan .....	8
G. Manfaat Penelitian .....	8
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan .....	9
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>10</b>
A. Kajian Kependidikan .....	10
1. Hakikat Pembelajaran Biologi .....	10
2. Keterampilan Ilmiah ( <i>Scientific Skill</i> ) .....	11
3. Modul .....	15
4. Pengembangan Kurikulum 2013 .....	17
B. Kajian Keilmuan .....	20

1. Perubahan Lingkungan oleh Limbah Padat (Sampah).....	20
2. Pengolahan Sampah di Sekolah .....	23
3. <i>Vermicomposting</i> .....	24
4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi <i>Vermicomposting</i> .....	28
C. Kerangka Berpikir .....	30
BAB III METODE PENELITIAN .....	32
A. Penelitian Murni Proses Pembuatan <i>Vermicompos</i> Sampah Organik dan <i>Science Process Skills</i> yang Terlibat .....	32
1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	32
2. Alat dan Bahan Penelitian.....	32
3. Prosedur Penelitian .....	33
4. Pengambilan Data .....	35
5. Teknik Analisis Data .....	35
B. Penelitian Pengembangan Pengangkatan Hasil Penelitian <i>Vermicomposting</i> sebagai Sumber Belajar.....	35
1. Model Pengembangan .....	35
2. Prosedur Pengembangan .....	36
3. Uji Coba Produk.....	38
a. Desain Uji Coba.....	38
b. Subjek Penelitian.....	39
c. Jenis Data.....	39
d. Instrumen Pengumpulan Data .....	39
e. Teknik Analisis Data.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	44
A. Penelitian Pendahuluan <i>Vermicomposting</i> berbasis <i>Scientific     Skill</i> .....	44
1. Data Hasil Pengamatan .....	46
2. Pembahasan .....	49
B. Penelitian Pengembangan Pengangkatan Hasil Penelitian <i>Vermicomposting</i> sebagai Sumber Belajar .....	54
1. Data Uji Coba.....	54

2. Pembahasan .....	66
3. Revisi Produk .....	75
4. Kajian Produk Akhir .....	79
BAB V PENUTUP.....	83
A. Kesimpulan.....	83
B. Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut .....	84
DAFTAR PUSTAKA.....	85
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	91



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Aturan Pemberian Skor untuk Para Ahli, peer reviewer, dan guru.....	41
Tabel 2. Aturan Pemberian Skor untuk Siswa.....	41
Tabel 3. Kriteria Kategori Penilaian Ideal.....	42
Tabel 4. Skala Persentase Penilaian Kualitas Produk .....	43
Tabel 5. Rata-Rata Suhu Selama Proses Pengomposan Sampah Organik .....	46
Tabel 6. Data Hasil Pengamatan Parameter Warna Kompos (per 7 hari).....	47
Tabel 7. Data Hasil Pengamatan Parameter Bau Kompos (per 7 hari).....	47
Tabel 8. Data Hasil Pengamatan Parameter Tekstur Kompos (per 7 hari) .....	48
Tabel 9. Rata-Rata Tingkat Kemasaman Tanah (pH) (gmol/l).....	48
Tabel 10. Rata-Rata Hasil Parameter Biomassa Kompos dan Biomassa Cacing.....	49
Tabel 11. Validasi Modul oleh Ahli Materi.....	60
Tabel 12. Validasi Modul oleh Ahli <i>Vermicompos</i> .....	61
Tabel 13. Validasi Modul oleh Ahli Media pada komponen Kebahasaan.....	62
Tabel 14. Validasi Modul oleh Ahli Media pada Komponen Penyajian.....	62
Tabel 15. Validasi Modul oleh Ahli Media pada Komponen Kegrafikaan.....	63
Tabel 16. Hasil Penilaian Desain Modul oleh Para Ahli.....	63
Tabel 17. Hasil Penilaian Desain Modul oleh <i>Peer Reviewer</i> .....	64
Tabel 18. Hasil Penilaian Desain Modul oleh Guru.....	65
Tabel 19. Hasil Respon Modul oleh Peserta Didik.....	65

Tabel 20. Saran dan Masukan dari Dosen Pembimbing .....	75
Tabel 16. Saran dan Masukan dari Para Ahli.....	76
Tabel 17. Saran dan Masukan dari <i>Peer Reviewer</i> .....	77
Tabel 18. Saran dan Masukan dari Guru.....	78
Tabel 19. Saran dan Masukan dari Siswa.....	79



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Sistem Pencernaan Cacing Tanah .....	25
Gambar 2. Jenis Cacing Epigeik .....	26
Gambar 3. Jenis Cacing Endogeik dan Anecik .....	27
Gambar 4. Hasil Akhir <i>Vermicomposting</i> .....	27
Gambar 5. Desain Penelitian Pengembangan Modul <i>Vermicomposting</i> dengan Pendekatan Berbasis <i>Scientific Skill</i> pada Sub Materi Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah .....	38

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Tabulasi Perolehan Skor Hasil Penilaian Kelayan Modul.	91
Lampiran 2. Data Perhitungan Penilaian Kelayakan Modul.....	94
Lampiran 3. Daftar Subjek Coba.....	106
Lampiran 4. Format Lembar Pernyataan Penilaian dan Masukan oleh <i>Reviewer</i> .....	107
Lampiran 5. Format Lembar Penilaian Modul oleh Ahli Materi Biologi .....	109
Lampiran 6. Format Lembar Penilaian Modul oleh Ahli <i>Vermicompos</i> .....	111
Lampiran 7. Format Lembar Penilaian Modul oleh Ahli Media.....	113
Lampiran 8. Format Lembar Penilaian Modul oleh <i>Peer Reviewer</i> dan Guru Biologi SMA/MA.....	115
Lampiran 9. Format Lembar Penilaian Modul oleh Siswa.....	118
Lampiran 10. Format Formulir Persetujuan Wawancara.....	121
Lampiran 11. Kisi-Kisi Angket dan Format Angket Minat Pembelajaran Peserta Didik .....	123
Lampiran 12. Data Perhitungan Angket Minat Pembelajaran Siswa.....	126

**PENGEMBANGAN MODUL *VERMICOMPOSTING* DENGAN  
PENDEKATAN *SCIENTIFIC SKILL* SEBAGAI PENGAYAAN  
PADA SUB MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN  
DAN DAUR ULANG LIMBAH UNTUK SMA/MA  
KELAS X SEMESTER 2**

Luluk Hamidah

10680059

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pembuatan *vermicompos* dengan pendekatan *scientific skill* sebagai dasar pengembangan, untuk menghasilkan kualitas kompos terbaik. Disamping itu, mengembangkan perangkat pembelajaran berupa modul pengayaan dengan pendekatan *scientific skill* yang mengangkat permasalahan lingkungan khususnya sampah organik, serta uji coba secara terbatas pada penilaian dan tanggapan kualitas modul tersebut. Penelitian ini menggunakan metode penelitian pendahuluan dan R&D (*Research and Development*) dengan model pengembangan 4-D hanya pada *Define, Design, Develop*. Tahap pelaksanaan penelitian pendahuluan diawali dengan proses aklimatisasi cacing pada media perkembangan *vermicompos*. Terdapat tiga perlakuan (P1, P2, P0) yang digunakan yaitu P1: 50 ekor cacing (60,02 g), 500 g seresah daun, 500 g kotoran sapi; P2: 25 ekor cacing (24,60 g) 500 g seresah daun, 500 g kotoran sapi; P0 (tanpa cacing): 500 g seresah daun, 500 g kotoran sapi. Terdapat 3 kali pengulangan pada masing-masing perlakuan selama  $\pm 30$  hari pada suhu  $< 35^{\circ}\text{C}$ . Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas kompos terbaik terletak pada perlakuan P1 yang berbentuk butiran-butiran kecil berwarna hitam kecoklatan (*casting*) dengan biomassa kompos akhir 693 g. Produk yang dikembangkan adalah modul *vermicomposting* dengan pendekatan *scientific skill* untuk SMA/MA kelas X Semester 2. Data kualitatif hasil uji coba modul berasal dari 3 guru biologi dan 15 siswa secara acak pada kelas X di SMA N 1 Banguntapan, menunjukkan persentase penilaian 72,55% atau berkategori Baik (B), sedangkan respon peserta didik sebesar 75,05% atau berkategori Sangat Baik (SB). Dengan demikian, modul ini layak digunakan sebagai pedoman pembelajaran mandiri biologi bagi peserta didik.

**Kata Kunci: Modul, *Vermicomposting*, *Scientific Skill*, Pengayaan, Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah**



**DEVELOPMENT VERMICOMPOSTING MODULE USING SCIENTIFIC  
SKILL APPROACH AS ENRICHMENT SOURCES IN SUB MATERIALS  
ENVIRONMENTAL CHANGES AND WASTE RECYCLING  
FOR HIGH SCHOOL CLASS X SEMESTER 2**

Luluk Hamidah  
10680059

**ABSTRACT**

*This study aims to determine the process of making vermicompos by the scientific skill approach as the basic development to produce the best quality compost. In addition, to develop learning tools in the form of enrichment module with a scientific skill approach, which raised the issue of the environment, especially organic waste, as well as a limited trial quality assessment and response of the module. This research using preliminary research method and R & D (research and development) with a 4-D development model which only used Define, Design, and Develop. The preliminary research stage begins with a acclimatization worms (*Lumbricus rubellus* and *Peryonix excavatus*) on media development vermicompos. There are three treatments (P1, P2, P0) which P1 contain of 50 worms (60.02 g), 500 g of litter, 500 g of cow feces; P2 contain of 25 worm (24.60 g), 500 g of litter, 500 g of cow feces; P0 (without worm) contain of 500 g of litter, 500 g of cow feces. There are 3 repetitions in each treatment for  $\pm 30$  days at a temperature of  $<35^{\circ}\text{C}$ . The results showed that the best compost quality found in the P1 treatment in the form of small granules brownish-black (casting) with 693 g of biomass final compost. The product develop is vermicomposting module with a scientific skill approach tp SMA/MA class X semester 2. The results module test in the form of qualitative data derived from the 3 biology teachers and 15 students drawn randomly in class X in SMA N 1 Banguntapan, shows the percentage of 72.55% assessment or good category (B), while the response of the students was 75.05% or very good category (SB). The Conclusion is this module capable of being used as a self-study guide for students.*

**Keywords: Module, Vermicomposting, Scientific Skills, Enrichment, Environmental Change and Waste Recycling.**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Perubahan dalam bidang pendidikan membawa pengaruh terhadap perubahan pandangan mengenai mata pelajaran, yang kemudian beralih makna menjadi semua kegiatan atau pengalaman belajar yang diberikan kepada siswa di bawah tanggung jawab sekolah, ditujukan untuk mencapai tujuan pendidikan (Sudjana, 2011). Konsep demikian mengandung makna bahwa isi kurikulum bukan hanya sejumlah mata pelajaran, tetapi juga semua kegiatan siswa dan pengalaman belajar di sekolah. Standar kompetensi lulusan (SKL) pada kurikulum 2013 sangat memperhatikan pengembangan sikap, pengetahuan, dan keterampilan secara terpadu dengan fokus pada pencapaian kompetensi (Waruwu, 2013).

Kriteria pelaksanaan pembelajaran pada satuan pendidikan untuk mencapai standar kompetensi lulusan pada kurikulum 2013, mencakup proses pembelajaran yang diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa (Waruwu, 2013). Dengan demikian, untuk mencapai SKL tersebut pengembangan kurikulum biologi SMA/MA tahun 2013, dapat dioptimalkan dengan pendekatan berbasis keterampilan ilmiah (*scientific skill*). *Scientific skill* berhubungan dengan kemampuan memecahkan masalah belajar secara

mandiri, menemukan ide yang bermanfaat, serta mengembangkan ide-ide, sehingga siswa mampu menyampaikan informasi secara kompleks kepada lingkungan belajarnya (Mulyasa, 2013).

Proses pembelajaran dengan pendekatan keterampilan ilmiah (*scientific skill*), dapat dikembangkan berupa penerapan keterampilan proses sains (*science process skills*). Mengajar dengan keterampilan proses sains berarti memberikan kesempatan kepada siswa bekerja dengan ilmu pengetahuan. Disamping itu, keterampilan proses sains membuat siswa belajar produk dan proses ilmu pengetahuan secara bersamaan (Trianto, 2007).

Fakta di lapangan menunjukkan keterampilan proses sains (*science process skills*) belum diberikan secara optimal. Berdasarkan hasil observasi pada kelas X5, diketahui bahwa pembelajaran di kelas masih difokuskan pada aspek kognitif, sedangkan aspek psikomotorik dan aspek afektif belum dimaksimalkan secara seimbang. Hal ini terlihat ketika siswa mahir dalam mengerjakan soal yang bersifat teoritis atau hafalan, dan kesulitan ketika menghadapi soal yang mengungkapkan aspek tingkat tinggi, yaitu soal yang memerlukan penerapan dan penalaran (Guru biologi kelas X SMA N 1 Banguntapan, komunikasi pribadi, tanggal 8 Oktober 2013). Pernyataan tersebut didukung dengan angket minat pembelajaran pada aspek perhatian dan kepuasan yaitu sebanyak 60,72% dan 79,82% siswa merasa tertarik dengan model pembelajaran berbasis keterampilan ilmiah (mengamati, mengidentifikasi masalah, mengklasifikasi, bertanya, membuat dugaan, merancang percobaan, menalar, menyimpulkan dan memprediksi).

Salah satu kegiatan untuk mewujudkan keterampilan ilmiah (*scientific skill*) melalui keterampilan proses sains (*science process skills*) adalah membelajarkan siswa menemukan solusi atas permasalahan lingkungan sehari-hari. Hal ini berkaitan dengan program Adiwiyata sekolah yaitu mampu mengintegrasikan permasalahan yang muncul di lingkungan sekitar sekolah. Tujuan yang ingin dicapai adalah memberikan pendidikan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup (PLH) melalui tata kelola sekolah baik bagi warga sekolah (Kementerian Lingkungan Hidup, 2012). Secara tidak langsung, hal ini memupuk keterampilan proses sains siswa, contoh yang diambil ketika timbul permasalahan mengenai tumpukan sampah yang tersebar di penjuru sekolah, maka siswa dapat melakukan kegiatan pembelajaran berbasis permasalahan lingkungan.

Pelaksanaan kegiatan pembelajaran berbasis permasalahan lingkungan tentunya memerlukan panduan belajar mandiri, salah satunya berupa modul. Akan tetapi, modul yang mengangkat permasalahan lingkungan belum tersedia di sekolah. Salah satu permasalahan yang dapat diangkat adalah pemanfaatan potensi sampah organik melalui kegiatan *vermicomposting* menggunakan pendekatan keterampilan ilmiah sebagai dasar pengembangannya. Konsep yang dibangun adalah menggabungkan sub materi “Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah”, dengan keterampilan proses sains (*science process skills*) melalui teknik *Vermicompos*. Materi tersebut pada kurikulum 2013 terdapat dalam kompetensi inti (KI 3), dengan kompetensi dasar (KD 3.10) yaitu

menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan perubahan tersebut bagi kehidupan. Hal ini berkaitan pada (KI 4) dengan (KD 4.10) yaitu memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan (Kemendikbud, 2013).

Terkait dengan pengemasan modul lingkungan berbasis *scientific skill*, penelitian terdahulu menunjukkan potensi yang sangat positif. Setiarini (2013), membuat modul pemanfaatan potensi *vermicomposting* sampah organik di TPA Piyungan. Hasil yang diperoleh bahwa kualitas kompos terbaik diperoleh pada penggunaan cacing tanah *Lumbricus rubellus* dengan media kotoran sapi cair. Sedangkan terkait penyuntingan kualitas modul menunjukkan kriteria baik untuk semua aspek penilaian.

Penelitian lain dilakukan oleh Mulyono, *et al.*, (2012) terkait pembuatan perangkat pembelajaran teknologi fermentasi berbasis masalah lingkungan dengan pendekatan *scientific skill*. Hasil yang diketahui bahwa siswa lebih mudah memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh-contoh yang konkrit, sesuai situasi dan kondisi yang dihadapi di SMA 1 Kandangserang. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara *scientific skill* dengan peningkatan prestasi siswa secara positif.

Berdasarkan ide dari Setiarini (2010) dan Mulyono *et al.*, (2012), maka penulis hendak melakukan penelitian *vermicomposting* dengan pendekatan berbasis *scientific skills* yaitu keterampilan proses sains (*science process skills*) sebagai dasar pengembangannya. Tujuan yang ingin dicapai adalah

untuk mengembangkan keterampilan proses sains berdasarkan pengetahuan, pemahaman, kemampuan, nilai, sikap, serta minat siswa.

Menurut Valentino (2000), terdapat empat belas keterampilan proses sains yang dibagi menjadi tiga kelompok keterampilan yaitu: kelompok I, meliputi tahapan mengamati (*observing*), mengidentifikasi masalah (*identifying problems*), mengkomunikasikan (*communicating*), membuat hipotesis (*formulating hypothesis*), serta membuat desain ujicoba (*design experiments*). Tahapan pada kelompok II, siswa dibekali dengan keterampilan membuat pertanyaan (*asking questions*), mengendalikan variabel (*controlling variables*), mengukur (*measuring and using numbers*), serta mengumpulkan, merekam, dan menterjemahkan data (*collecting, recording, and interpreting data*). Pada tahapan kelompok keterampilan III, siswa dapat melakukan analisis data (*analyzing data*), menyimpulkan (*inferring*), mendefinisikan operasional (*defining operationally*), memprediksi (*predicting*), serta mengklasifikasi (*classifying*).

Berdasarkan uraian komponen keterampilan di atas, maka penulis ingin mengembangkan modul pembelajaran *vermicomposting* dengan pendekatan *scientific skill* berdasarkan pemikiran Valentino (2000). Modul dalam hal ini berfungsi sebagai sumber belajar mandiri bagi siswa untuk memperluas dan memperdalam suatu materi pembelajaran, dan disesuaikan dengan kebutuhan sekolah masing-masing. Disamping itu, dapat digunakan sebagai salah satu referensi guru dalam mengimplementasikan pembelajaran aktif dan

menyenangkan di luar kelas pada sub materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah kurikulum 2013.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka diidentifikasi permasalahan dalam penelitian ini, adalah sebagai berikut:

1. Siswa mahir dalam mengerjakan soal yang bersifat teoritis atau hafalan, dan kesulitan ketika menghadapi soal yang mengungkapkan aspek tingkat tinggi yaitu soal yang memerlukan penerapan dan analisis.
2. Sebanyak 60,72% dan 79,82% siswa merasa tertarik dan puas dengan model pembelajaran berbasis keterampilan ilmiah untuk diterapkan pada materi daur ulang limbah.
3. Panduan belajar mandiri berupa modul khususya yang mengangkat permasalahan lingkungan belum tersedia di sekolah.

## **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang muncul dalam pokok bahasan penelitian ini, maka penulis membatasi masalah yang akan dijadikan objek inti penelitian yaitu meliputi:

1. Modul dikembangkan berdasarkan penelitian pendahuluan *vermicomposting* menggunakan seresah daun dan kotoran sapi sebagai media perkembangan cacing.
2. Penelitian dikemas dan disusun dalam bentuk modul *vermicomposting* dengan pendekatan *scientific skill* melalui keterampilan proses sains

(*science process skills*), pada sub materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah bagi SMA/MA kelas X semester 2.

3. Subjek penelitian untuk mengetahui kualitas modul yaitu tiga guru biologi dan lima belas siswa kelas X secara acak.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pembuatan *vermicompos* dengan memperhatikan *science process skills* yang menjadi dasar pengembangan dan bagaimana kualitas kompos yang dihasilkan?
2. Bagaimana menyusun dan mengemas modul *vermicomposting* dengan pendekatan *scientific skill* pada sub materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah untuk siswa kelas X semester 2 SMA/MA?
3. Bagaimana kualitas modul berdasarkan penilaian dosen ahli materi, ahli media, ahli *vermicompos*, *peer reviewer*, guru biologi, dan siswa?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian pengembangan ini adalah:

1. Mengetahui proses pembuatan *vermicompos* dengan memperhatikan *science process skill* yang menjadi dasar pengembangan dan bagaimana kualitas kompos yang dihasilkan.
2. Menyusun dan mengemas modul *vermicomposting* biologi dengan pendekatan *scientific skill* pada sub materi pokok perubahan lingkungan dan daur ulang limbah untuk siswa kelas X semester 2 SMA/MA.



3. Mengetahui penilaian kualitas modul berdasarkan penilaian dosen ahli materi, ahli media, ahli *vermicompos*, *peer reviewer* guru dan siswa.

#### **F. Spesifikasi Produk yang dikembangkan**

Produk yang diharapkan dari pengembangan bahan ajar ini adalah sebagai berikut:

1. Modul berupa media cetak dengan ukuran kertas A4 100 gram.
2. Modul memuat materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah menggunakan teknologi *vermicomposting* yang disesuaikan dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Kurikulum 2013 mata pelajaran biologi SMA/MA kelas X semester 2.
3. Materi diintegrasikan dengan pendekatan *scientific skill* melalui keterampilan proses sains (*science process skills*, mengembangkan 14 keterampilan menurut Valentino (2000) yaitu: mengamati, mengidentifikasi masalah, mengkomunikasikan, membuat hipotesis, desain ujicoba, membuat pertanyaan, pengendalian variabel, mengukur, mengumpulkan, merekam, dan menterjemahkan data, analisis data, menyimpulkan, definisi operasional, memprediksi, dan mengklasifikasi.

#### **G. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Bagi siswa, produk penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai alternatif sumber belajar secara mandiri dalam aplikasi penguasaan materi limbah dan daur ulang.

2. Bagi guru, diharapkan dapat menjadi referensi tambahan untuk menciptakan pembelajaran yang aktif, menyenangkan, dan berwawasan lingkungan.
3. Bagi penulis, produk penelitian ini digunakan untuk menambah wawasan keilmuan sains secara integratif.
4. Bagi sekolah, sebagai bahan pertimbangan dalam menunjang penerapan substansi kurikulum 2013 terhadap proses pembelajaran biologi memanfaatkan potensi sampah yang terdapat di lingkungan sekolah.
5. Bagi pembaca, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang inspiratif untuk dikaji lebih lanjut.

#### **H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

Asumsi dari penelitian pengembangan ini yaitu dosen pembimbing, *peer reviewer*, ahli media, ahli materi, ahli *vermicompos* dan *peer reviewer* yang memiliki pemahaman yang sama tentang standar modul yang baik serta pengetahuan tentang materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah.

Keterbatasan pengembangan produk diantaranya yaitu:

1. Modul *vermicomposting* hanya terbatas pada sub materi perubahan lingkungan dan daur ulang yang diintegrasikan dengan pendekatan berbasis keterampilan ilmiah (*scientific skill*).
2. Modul ini hanya dinilai sesuai kriteria modul yang baik oleh 3 guru biologi (*reviewer*) dan direspon oleh 15 siswa SMA/MA di SMA N 1 Banguntapan, Bantul.
3. Modul ini hanya dapat dilakukan dengan pembelajaran di luar kelas.



## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Simpulan yang dapat diambil pada penelitian pengembangan ini adalah:

1. Proses pembuatan *vermicompos* pada penelitian murni berdasarkan parameter suhu pH, warna, tekstur, bau, *biomassa* cacing dan *biomassa* kompos, dengan memperhatikan *science process skill* yang menjadi dasar pengembangan modul, diperoleh kualitas kompos yang paling baik berbentuk butiran-butiran kecil berwarna hitam kecoklatan (*casting*) yang berasal dari sistem pencernaan cacing.
2. Modul *vermicomposting* dengan pendekatan *scientific skill* sebagai pengayaan pada sub materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah untuk SMA/MA kelas X semester 2 disusun dan dikemas menggunakan model pengembangan 4-D, namun pada penelitian ini tahap penyebarluasan produk (*disseminate*) tidak dilakukan, sehingga meliputi tahap *define*, *design*, dan *development*.
3. Nilai modul *vermicomposting* dengan pendekatan *scientific skill*, menurut para ahli adalah berkategori sangat baik, sedangkan *peer reviewer* menilai modul berkategori sangat baik, dan guru memiliki penilaian baik, serta respon siswa yang berkategori sangat baik, sehingga modul dikatakan layak digunakan dalam pembelajaran biologi.

## **B. Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut**

Saran pemanfaatan, diseminasi, dan pengembangan produk lebih lanjut adalah sebagai berikut.

### 1. Saran Pemanfaatan

Modul *vermicomposting* dengan pendekatan *scientific skill* yang telah dikembangkan ini perlu diujicobakan dalam kegiatan pembelajaran biologi untuk mengetahui tingkat kekurangan dan kelebihan modul biologi tersebut. Pada proses pembelajaran, modul tersebut dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri di luar kelas.

### 2. Diseminasi

Modul *vermicomposting* dengan pendekatan *scientific skill* yang telah dikembangkan dan layak digunakan sebagai panduan belajar mandiri siswa, dapat disebarluaskan kepada para guru biologi dan siswa dalam kapasitas luas.

### 3. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Modul dapat dikembangkan lebih lanjut dalam proses pembelajaran yang melibatkan guru dan peserta didik. Guru diharapkan lebih kreatif dan siswa lebih aktif memperoleh pengalaman belajar yang lebih maksimal. Selain itu, perlu dikembangkan penelitian sejenis mengambil konsep lain materi daur ulang limbah. Harapannya terdapat berbagai produk sejenis yang memberikan inovasi secara berkesinambungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adelakun, S. A. 1998. The relevance of scientific skills and attitudes in the education of the visually impaired. *Jurnal Education*, **2** (1): 2
- Anafiyah, Kuni, 2013, Modul Ekosistem Berorientasi Kewirausahaan untuk SMA/MA Kelas X, (*Skripsi*), Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Anif, Sofyan, Tri Rahayu, dan Mukhlissul Faatih, 2007. Pemanfaatan Limbah Tomat sebagai Pengganti EM-4 pada Proses Pengomposan Sampah Organik. *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi*. **8** (2): 119-143
- Azwar, Azrul, 1990, *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*, Yayasan Mutiara, Jakarta.
- Basrianta, 2007, Manajemen Sampah, Kanisius, Yogyakarta.
- BSNP, 2006, *Instrument Penilaian Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar dan Menengah*, BSNP, Jakarta.
- Carolyn, 2006. The development of scientific reasoning skills in conjunction with collaborative writing assignments: An interpretive study of six ninth-grade students. *Journal of Research in Science Teaching*, **31**(9): 1003–1022.
- Chittenden Solid Waste District, 2007, Composting at School: The ABCs of Establishing an effective composting program at school in Chittenden County, Vermont, (*Article*). Diakses 01 Juni 2014 dari [http://www.cswd.net/school\\_programs/curricular\\_materials.shtml](http://www.cswd.net/school_programs/curricular_materials.shtml).
- Damanhuri, Erni dan Tri Padi, 2010, Pengelolaan Sampah, ITB, Bandung.
- Depburman, S. K. 2002. Learning How Scientists Work: Experiential Research Projects to Promote Cell Biology Learning and Scientific Process Skills. *Journal of Research in Science Teaching*, **1**(4): 154-172
- Dharma, Surya, 2008, *Penulisan Modul*, Direktorat Tenaga Kependidikan Dirjen PMPTK, Jakarta
- Edwards CA., Bohlen PJ. 1996. *Biology and Ecology of Earthworms*, Chapman & Hall, London.
- Etkina, E., Heuvelen, A.V., White-Brahmia, S., Brookes, D.T., Gentile, M., Murthy, S., Rosengrant, D., & Warren, A. 2006. Scientific Abilities And

Their Assessment. An Overview. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 2(2): 101-113

Fauzi, Achmad, 2014, Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Kontekstual Melalui Metode Penemuan Terbimbing untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah Siswa SMP/MTS pada Materi Kubus dan Balok, (*Skripsi*), Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta.

Gajalakshmi, S., and S. A. Abbasi, 2003, Eartworms and Vermicomposting. *Indian Journal of Biotechnology*, 3: 486-494

Gray-Ross, (16 November 2012). *Lumbricus rubellus* (1<sup>st</sup> of 2). Diakses 20 Febuari 2014 dari <http://www.teara.govt.nz/en/photograph/15499/lumbricus-rubellus>

Hadjar, Ibnu, 1996, Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Kuantitatif dalam Pendidikan, PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.

Hady, Abdul, (7 Januari 2013). Kemendikbud: Kurikulum 2013 bukan Perubahan, tapi hanya Penataan. Diakses 10 Febuari 2014 dari <http://jaringnews.com/politik-peristiwa/umum/31400/kemendikbud-kurikulum-bukan-perubahan-tapi-hanya-penataan>

Hand P, Hayes WA, Frankland JC, Satchell JE. 1988. The vermicomposting of cow slurry. *Pedobiologia* 31:199–209

Herman, (28 September 2012). Sampah Ganggu Siswa SMKN. Diakses 20 Febuari 2014 dari <http://www.poskotanews.com/2012/09/28/sampah-ganggu-siswa-smkn/>

Holopainen, Jarno, (17 September 2005), Lumbricus Terrestis jpg. Diakses 20 Maret 2014 dari <http://www.pbase.com/image/49608760>.

Ilyas, Muhammad, 2009. *Vermicomposting* Sampah Daun Sonokeling (*Dalbergia latifolia*) menggunakan Tiga Spesies Cacing Tanah (*Pheretima sp.*, *Eisenia fetida*, dan *Lumbricus Rubellus*. Diakses 10 Maret 2014 dari <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/4885>

Juanda, Dede, dan Bambang Cahyono, 2005. *Wijen Teknik Budi Daya dan Analisis usaha Tani*, Kanisius, Yogyakarta.

Kuruparan. P., et al., 2005, *Vermicomposting as an Eco-tool in Sustainable Solid Wastee Management*, Anna University Centre for Environmental Studies, India

- Kementerian Lingkungan Hidup (KLH), 2013, *Desain Induk Kurikulum 2013*, Kemendikbud, Jakarta.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud), 2013, *Kerangka Dasar Perubahan Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan*, Balitbang Kemendikbud, Jakarta.
- Sidiknas, (10 Juni 2014), Penilaian Buku Nonteks Pelajaran. Diakses 23 Juni 2014 dari <http://www.kemendikbud.go.id/kemdikbud/node/2681>
- Kementrian Lingkungan Hidup (KLH), (22 Mei 2012). *Informasi Mengenai Adiwiyata*. Diakses 11 Febuari 2014 dari <http://www.menlh.go.id/informasi-mengenai-adiwiyata/>
- Mardapi, Djemari, 2012, *Pengukuran Penilaian dan Evaluasi Pendidikan*, Nuha medika, Yogyakarta.
- Mashur, 2001, *Vermikompos (Kompos Cacing Tanah) Pupuk Organik Berkualitas dan Ramah Lingkungan*, Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IPPTP), Mataram.
- Mulyasa, Enco, 2010, *Kurikulum Berbasis Kompetensi: Konsep, Karakteristik, dan Implementasi*, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Mulyasa, Enco, 2013, *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Mulyono, Yatin, Siti Harnia B., dan Enni Suwarsi R. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan Scientific Skill Teknologi Fermentasi Berbasih Masalah Lingkungan: *Jurnal Lembaran Ilmu Kependidikan UNNES Semarang*. **41** (1): 20-26.
- Mutiara, Chisca, 2011, (28 Agustus 2012). Upaya meningkatkan hasil belajar biologi dengan metode TPS disertai eksperimen pada siswa SMAN 1 Batanghari lampung timur. *Jurnal Bioedukasi*: **2**: 1. Diakses tgl 3 febuari 2014. [http://www.ummetro.ac.id/file\\_jurnal/4.%20Chisca%20Mutiara%20UM%20Metro.pdf](http://www.ummetro.ac.id/file_jurnal/4.%20Chisca%20Mutiara%20UM%20Metro.pdf).
- Move Indonesia Pusat Pendidikan Lingkungan Hidup (PPLH), 2007. *Vermikompos Peran Dari Cacing*, Pusat Pendidikan Lingkungan Hidup (PPLH), Mojokerto.
- Nisa', Inayatun, 2011. Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Tipe Connected dengan Topik Peredaran Darah untuk Kelas VIII SMP: *Pensa E-Jurnal*. **1**: 26-28



- Nauhauser EF, Hartenstein R, Kaplan DL. 1980. *Growth of the earthworm Eisenia fetida in relation to population density and food rationing*. OIKOS, Greek yogurt
- Nusantara, Abimanyu D., et.al, 2010. Pemanfaatan Vermikompos untuk Produksi Biomassa Legum Penutup Tanah dan Inokulum Fungi Mikoriza Arbuskula: *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 12 (1): 26-33.
- Pophom, James W dan Eva L. Baker, 2001, *Teknik Mengajar Secara Sistematis*. penerjemah T. Amirul Hadi, Rineka Cipta, Jakarta.
- Prasetyo, Adi, dan Eliza Putra, 2011, Produksi Pupuk Organik Kascing (bekas cacing) dari Limbah Peternakan dan Limbah Pasar Berbantuan Cacing *Lumbricus rubellus*. (Karya Tulis Ilmiah), UNDIP, Semarang.
- Prastowo, Andi, 2013, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Purwanto, Aristo Rahadi, dan Suharto Lasmono, 2007, *Pengembangan Modul*, Departemen Pendidikan Nasional Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan, Jakarta.
- Purwanto, 2009, *Penerapan Teknologi Produksi Bersih untuk Meningkatkan Efisiensi dan Mencegah Pencemaran Industri*, Pidato Pengukuhan, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Reinecke AJ, Venter JM. 1987. Moisture preference, growth and reproduction of the compost worm *Eisenia fetida* (Oligochaeta). *Biol Fertil Soils* 3:135-141.
- Santrock, John W. *Adolescence*, 2003, *Perkembangan Remaja*. Edisi Keenam, Erlangga, Jakarta.
- Setiarini, Dini Agus, 2013. Potensi *Vermicomposting* Sampah Organik TPA Piyungan sebagai Alternatif Media Pembelajaran dalam Bentuk Modul Materi Limbah dan Daur Ulang untuk Siswa SMA Kelas X Semester 2. (Skripsi), UNY, Yogyakarta
- Soenanto, H., 2000, *Budidaya Cacing Tanah Lumbricus rubellus*, CV. Aneka, Solo.
- Soenarno, Sri Murni, 2011, Pengelolaan Limbah “Pelatihan Konservasi Alam”. (Laporan teknis), *The Indonesian Wildlife Conservation Foundation (IWF)* dan Balai Taman Nasional Alas Purwo, Banyuwangi. diakses tgl 3 febuari 2014 <http://www.iwf.or.id/assets/document/44128.pdf>.
- Stewart, Ami, (17 Oktober 2010), *Allolobophora chlorotica*.jpg. Diakses 20 Maret 2014 dari <http://www.amystewart.com/media/images/>

- Subba Rao, N.S., 1994, *Soil Microorganism and Plant Growth*, Oxford and IBH Publishing Co., London
- Sudjana, Nana, 2011, *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*, Sinar Baru Algesindo, Bandung.
- Sudijono, Anas, 2010, *Pengantar Statistik Pendidikan*, Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Sugiyono. 2011, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*, Alfabeta, Bandung.
- Suharsimi, Arikunto, 2007, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Suharyanto, 2012, *Vermikompos*, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, Bengkulu.
- Suin, Nurdin Muhammad, *Ekologi Hewan Tanah*, 2003, Bumi Aksara, Jakarta.
- Supangat, Yuni. 2013. Karakteristik dan tujuan kurikulum 2013. Diakses 18 Februari 2014 dari <https://sites.google.com/site/webipssmpdkijakarta/in-the-news/karakteristikdantujuankurikulum2013>.
- Susiwi, Achmad A. Hindun, Liliyasi, Sajidah Ahmad, 2009. Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa SMA pada Model Pembelajaran Praktikum D-Ei-Hd, *Jurnal Pengajaran MIPA*. **14**: 2
- Sutrisno, Joko, 2008, Teknik Penyusunan Modul, Direktorat Sekolah Menengah Kejuruan, Dirjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Depdiknas, Jakarta.
- Trianto, 2007, *Pendekatan Terpadu dalam Teori dan Praktek prestasi*, pustaka publisher, Jakarta.
- Trianto, 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, Prenada Media Grup, Jakarta.
- Undang-undang Republik Indonesia No.32 Tahun 2009, Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Republik Indonesia.
- Valentino, Catherine. 2000. *Developing ScienceSkills*. Diakses 20 September 2013 <http://www.eduplace.com/science/profdev/articles/valentino2.html>

- Wahyono, Sri, 2001, Daur Ulang Sampah Organik dengan Teknologi *Vermicomposting*. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 2 (1): 87-92
- Wardani, S., Widodo, A. & Priyani, N. 2009. Peningkatan Hasil Belajar Peserta didik Melalui Pendekatan Keterampilan Proses Sains Berorientasi *Problem-Based Instruction*. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 3(1): 391-399.
- Warsana. 2009. *Kompos Cacing Tanah (Casting)*, Tabloid Sinar Tani, Semarang.
- Waruwu, Fidelis, 2013, *Rangkuman Berbagai Pokok Pikiran Seputar Kurikulum 2013*, Direktur Education Training & Consulting, Jakarta.
- Widodo, S. Chomin, dan Jasmadi, 2008, *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Widoyoko, Eko Putro, 2012, *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Yamin, Martinis dan Maisah, 2009, *Manajemen Pembelajaran Kelas (Strategi Meningkatkan Mutu Pembelajaran)*, GP Press, Jakarta.
- Yani, Ahmad, 2009, *Media pembelajaran untuk pendidikan lingkungan hidup*. Bandung: universitas pendidikan Indonesia. Diakses 22 Maret 2014 dari [http://file.upi.edu/Direktori/FPIPS/JUR\\_PEND\\_GEOGRAFI/19710604199\\_9031.IWAN\\_SETIAWAN/MEDIA\\_PEMBELAJARAN\\_UNTUK\\_PLH.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FPIPS/JUR_PEND_GEOGRAFI/19710604199_9031.IWAN_SETIAWAN/MEDIA_PEMBELAJARAN_UNTUK_PLH.pdf).
- Yulipriyanto, Hieronymus, 2010, *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Yuwono, Nasih Widya. 2010. *Pengelolaan Sampah yang Ramah Lingkungan di Sekolah*. (laporan), UGM, Yogyakarta.

## Lampiran 1

### Tabulasi Perolehan Skor Hasil Penilaian Kelayakan Modul

Data kualitatif yang diperoleh dari penilaian *reviewer*, diubah ke dalam bentuk kuantitatif dengan ketentuan sesuai aturan pemberian skor menurut Mardapi (2012: 160), adalah sebagai berikut:

Keterangan	Skor
SB (Sangat Baik)	4
B (Baik)	3
K (Kurang)	2
SK (Sangat Kurang)	1

Tabel 1. Perolehan Skor Hasil Penilaian Kelayakan Modul Oleh Ahli

No.	Komponen	Butir Kriteria	Ahli Media	Ahli Materi Biologi	Ahli <i>Vermicompos</i>	Skor	Skor Rata-rata
1.	A <sub>1</sub>	20	-	67	-	67	67
2.	A <sub>2</sub>	15	-	-	45	45	45
3.	B	6	17	-	-	17	17
4.	C	8	25	-	-	25	25
5.	D	7	21	-	-	21	21

Keterangan :

A: Komponen Kelayakan Isi/Materi

B : Komponen Kebahasaan

• A<sub>1</sub> : Materi Biologi

C : Komponen Penyajian

• A<sub>2</sub> : Materi *Vermicomposting*

D : Komponen Kegrafikaan



Tabel 4. Perolehan Skor Hasil Penilaian Respon terhadap Modul oleh Peserta Didik

No.	Komponen	Butir Kriteria	Peserta Didik															Skor	Skor Rata-rata
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1.	A	15	48	45	45	45	44	49	47	45	50	49	48	43	43	50	46	697	46,47
2.	B	4	10	10	11	10	12	11	14	13	12	12	11	11	11	11	11	170	11,30
3.	C	8	24	23	22	22	22	27	23	22	24	26	24	28	26	23	24	360	24,00
4.	D	6	20	21	15	20	16	19	17	16	16	16	16	16	17	17	17	259	17,30
Jumlah		33																	99,07

Keterangan :

A : Komponen Kelayakan Isi

C : Komponen Penyajian

B : Komponen Kebahasaan

D : Komponen Kegrafikaan

## Lampiran 2

### Perhitungan Penilaian Kelayakan Modul Berdasarkan Perolehan Skor

#### A." Kriteria Kelayakan

Data penilaian yang berupa data kualitatif diubah menjadi data kuantitatif dengan menentukan nilai rata-ratanya. Setelah itu diubah menjadi nilai kualitatif yang mencerminkan kualitas bahan ajar, sesuai dengan kategori kriteria penilaian ideal sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Kategori Penilaian Modul

No	Rentang skor ( <i>i</i> ) Kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq M_i + SB_i$	Sangat Baik
2.	$M_i \leq \bar{X} < M_i + SB_i$	Baik
3.	$M_i - SB_i \leq \bar{X} < M_i$	Kurang
4.	$X < M_i - SB_i$	Sangat Kurang

Sumber : Mardapi, 2012: 162

Keterangan :

$\bar{X}$  : Skor rata-rata

$M_i$  : rata-rata ideal dapat dicari dengan menggunakan rumus.

$SB_i$  : simpangan baku ideal yang dapat dicari dengan rumus.

Harga  $M_i$  (rata-rata ideal) dan  $SB_i$  (simpangan baku ideal) diperoleh berdasarkan rumus:

$$M_i = \frac{1}{2} \times (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

$$SB_i = \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}\right) \times (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

Skor maksimal ideal =  $\sum$  butir kriteria  $\times$  skor tertinggi

Skor minimal ideal =  $\sum$  butir kriteria  $\times$  skor terendah

Tabel 2. Hasil persentase kriteria penilaian ideal dapat dilihat sebagai berikut:

No	Rentang skor ( <i>i</i> ) Kuantitatif	Kategori
1.	$P \geq 75\%$	Sangat Baik
2.	$62,5\% \leq P < 75\%$	Baik
3.	$50\% \leq P < 62,5\%$	Kurang
4.	$P < 50\%$	Sangat Kurang

## B." Perhitungan Penilaian Kelayakan Modul untuk tiap Komponen Penilaian

### 1." Perhitungan Penilaian Kelayakan Modul Berdasarkan Penilaian Para Ahli

#### a." Komponen Kelayakan Isi/Materi

##### 1)" Komponen Kelayakan Materi Biologi

a)" Jumlah kriteria = 20

b)" Skor tertinggi ideal =  $20 \times 4 = 80$

c)" Skor terendah ideal =  $20 \times 1 = 20$

d)"  $M_i = \frac{1}{2}(80 + 20) = 50$

e)"  $SB_i = \frac{1}{6}(80 - 20) = 10$

f)"  $\bar{X} = 67 \div 1 = 67$

Tabel Kriteria Penilaian untuk Komponen Kelayakan Materi Biologi

No	Rentang skor (i) Kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 60$	Sangat Baik
2.	$50 \leq \bar{X} < 60$	Baik
3.	$40 \leq \bar{X} < 50$	Kurang
4.	$\bar{X} < 40$	Sangat Kurang

Penilaian rata-rata dari komponen kelayakan isi adalah 67

Persentase keidealan (P) =  $\frac{67}{80} \times 100\% = 83,75\%$

Sehingga komponen kelayakan isi termasuk dalam kategori **sangat baik** dengan persentase keidealan 83,75%.

##### 2)" Komponen Kelayakan Materi *Vermicomposting*

a)" Jumlah kriteria = 15

b)" Skor tertinggi ideal =  $15 \times 4 = 60$

c)" Skor terendah ideal =  $15 \times 1 = 15$

d)"  $M_i = \frac{1}{2}(60 + 15) = 37,5$

e)"  $SB_i = \frac{1}{6}(60 - 15) = 7,5$

f)"  $\bar{X} = 45 \div 1 = 45$

Tabel Kriteria Penilaian untuk Komponen Kelayakan Isi Materi *Vermicomposting*

No	Rentang skor (i) Kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 45$	Sangat Baik
2.	$37,5 \leq \bar{X} < 45$	Baik
3.	$30 \leq \bar{X} < 37,5$	Kurang
4.	$\bar{X} < 30$	Sangat Kurang

Penilaian rata-rata dari komponen kelayakan isi adalah 45



$$\text{Persentase keidealan (P)} = \frac{45}{60} \times 100\% = 75\%$$

Sehingga komponen kelayakan materi *vermicomposting* termasuk dalam kategori **baik** dengan persentase keidealan 75%.

b." Komponen Kebahasaan

- 1)" Jumlah kriteria = 6
- 2)" Skor tertinggi ideal =  $6 \times 4 = 24$
- 3)" Skor terendah ideal =  $6 \times 1 = 6$
- 4)"  $M_i = \frac{1}{2}(24 + 6) = 15$
- 5)"  $SB_i = \frac{1}{6}(24 - 6) = 3$
- 6)"  $\bar{X} = 17 \div 1 = 17$

Tabel Kriteria Penilaian untuk Komponen Kebahasaan

No	Rentang skor (i) Kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 18$	Sangat Baik
2.	$15 \leq \bar{X} < 18$	Baik
3.	$12 \leq \bar{X} < 15$	Kurang
4.	$\bar{X} < 12$	Sangat Kurang

Penilaian rata-rata dari komponen kebahasaan adalah 17

$$\text{Persentase keidealan (P)} = \frac{17}{24} \times 100\% = 70,83\%$$

Sehingga komponen Kebahasaan termasuk dalam kategori **baik** dengan persentase keidealan 70,83%.

c." Komponen Penyajian

- 1)" Jumlah kriteria = 8
- 2)" Skor tertinggi ideal =  $8 \times 4 = 32$
- 3)" Skor terendah ideal =  $8 \times 1 = 8$
- 4)"  $M_i = \frac{1}{2}(32 + 8) = 20$
- 5)"  $SB_i = \frac{1}{6}(32 - 8) = 4$
- 6)"  $\bar{X} = 25 \div 1 = 25$

Tabel Kriteria Penilaian untuk Komponen Penyajian

No	Rentang skor (i) Kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 24$	Sangat Baik
2.	$20 \leq \bar{X} < 24$	Baik
3.	$16 \leq \bar{X} < 20$	Kurang
4.	$\bar{X} < 16$	Sangat Kurang

Penilaian rata-rata dari komponen penyajian adalah 25

$$\text{Persentase keidealan (P)} = \frac{25}{32} \times 100\% = 78,12\%$$

Sehingga komponen Penyajian termasuk dalam kategori **sangat baik** dengan persentase keidealan 78,12%.

d." Komponen Kegrafikaan

- 1)" Jumlah kriteria = 7
- 2)" Skor tertinggi ideal =  $7 \times 4 = 28$
- 3)" Skor terendah ideal =  $7 \times 1 = 7$
- 4)"  $M_i = \frac{1}{2}(28 + 7) = 17,5$
- 5)"  $S_{Bi} = \frac{1}{6}(28 - 7) = 3,5$
- 6)"  $\bar{X} = 21 \div 1 = 21$

Tabel Kriteria Penilaian untuk Komponen Kegrafikaan

No	Rentang skor (i) Kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 21$	Sangat Baik
2.	$17,5 \leq \bar{X} < 21$	Baik
3.	$14 \leq \bar{X} < 17,5$	Kurang
4.	$\bar{X} < 14$	Sangat Kurang

Penilaian rata-rata dari komponen kegrafisan adalah 21

$$\text{Persentase keidealan (P)} = \frac{21}{28} \times 100\% = 75\%$$

Sehingga komponen kegrafisan termasuk dalam kategori **baik** dengan persentase keidealan 75%.

e." Nilai Modul menurut Para Ahli

- 1)" Jumlah kriteria = 56
- 2)" Skor tertinggi ideal =  $56 \times 4 = 224$
- 3)" Skor terendah ideal =  $56 \times 1 = 56$
- 4)"  $M_i = \frac{1}{2}(224 + 56) = 140$
- 5)"  $S_{Bi} = \frac{1}{6}(224 - 56) = 28$
- 6)"  $\bar{X} = 175 \div 1 = 175$

Tabel Kriteria Penilaian Ideal untuk Keseluruhan Komponen Penilaian

No	Rentang skor (i) Kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 168$	Sangat Baik
2.	$140 \leq \bar{X} < 168$	Baik
3.	$112 \leq \bar{X} < 140$	Kurang
4.	$\bar{X} < 112$	Sangat Kurang

Penilaian rata-rata dari komponen kelayakan isi adalah 175

$$\text{Persentase keidealan (P)} = \frac{175}{224} \times 100\% = 78,125\%$$

Sehingga komponen penilaian para ahli termasuk dalam kategori **sangat baik** dengan persentase keidealan 78,12%.

Hasil penilaian desain modul oleh para ahli dirangkum sebagai berikut.

Tabel Hasil Penilaian Desain Modul oleh para Ahli

No	Komponen Penilaian	Skor Tertinggi Ideal	Skor Rata-rata	Persentase Penilaian (%)	Kategori Kualitatif
1.	Kelayakan Materi biologi	80	67	83,75	sangat baik
2.	Kelayakan materi <i>vermicomposting</i>	60	45	75	baik
3.	Kebahasaan	24	17	70,83	baik
4.	Penyajian	32	25	78,12	Sangat baik
5.	Kegrafikan	28	21	75	baik
	<b>Nilai Modul</b>	<b>224</b>	<b>175</b>	<b>78,12</b>	<b>sangat baik</b>

## 2." Perhitungan Penilaian Kelayakan Modul Berdasarkan Penilaian *Peer Reviewer*

a." Komponen Kelayakan Isi/Modul

1)" Jumlah kriteria = 18

2)" Skor tertinggi ideal =  $18 \times 4 = 72$

3)" Skor terendah ideal =  $18 \times 1 = 18$

4)"  $M_i = \frac{1}{2}(72 + 18) = 45$

5)"  $S_{Bi} = \frac{1}{6}(72 - 18) = 9$

6)"  $\bar{X} = 191 \div 3 = 63,66$

Tabel Kriteria Penilaian untuk Komponen Kelayakan isi

No	Rentang skor (i) Kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 54$	Sangat Baik
2.	$45 \leq \bar{X} < 54$	Baik
3.	$36 \leq \bar{X} < 45$	Kurang
4.	$\bar{X} < 36$	Sangat Kurang

$$\text{Persentase keidealan (P)} = \frac{63,66}{72} \times 100\% = 88,42\%$$

Sehingga, komponen penilaian kelayakan isi termasuk dalam kategori **sangat baik**.

b." Komponen Kebahasaan

1)" Jumlah kriteria = 4

2)" Skor tertinggi ideal =  $4 \times 4 = 16$

3)" Skor terendah ideal =  $4 \times 1 = 4$

$$4) \text{ Mi} = \frac{1}{2}(16 + 4) = 10$$

$$5) \text{ SBi} = \frac{1}{6}(16 - 4) = 2$$

$$6) \bar{X} = 41 \div 3 = 13,66$$

Tabel Kriteria Penilaian untuk Komponen Kebahasaan

No	Rentang skor (i) Kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 12$	Sangat Baik
2.	$10 \leq \bar{X} < 12$	Baik
3.	$8 \leq \bar{X} < 10$	Kurang
4.	$\bar{X} < 8$	Sangat Kurang

$$\text{Persentase keidealan (P)} = \frac{13,66}{16} \times 100\% = 85,41\%$$

Sehingga, komponen penilaian kebahasaan termasuk dalam kategori **sangat baik**.

c." Komponen penyajian

$$1) \text{ Jumlah kriteria} = 8$$

$$2) \text{ Skor tertinggi ideal} = 8 \times 4 = 32$$

$$3) \text{ Skor terendah ideal} = 8 \times 1 = 8$$

$$4) \text{ Mi} = \frac{1}{2}(32 + 8) = 20$$

$$5) \text{ SBi} = \frac{1}{6}(32 - 8) = 4$$

$$6) \bar{X} = 83 \div 3 = 27,66$$

Tabel Kriteria Penilaian untuk Komponen Penyajian

No	Rentang skor (i) Kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 24$	Sangat Baik
2.	$20 \leq \bar{X} < 24$	Baik
3.	$16 \leq \bar{X} < 20$	Kurang
4.	$\bar{X} < 16$	Sangat Kurang

$$\text{Persentase keidealan (P)} = \frac{27,66}{32} \times 100\% = 86,45\%$$

Sehingga, komponen penilaian penyajian termasuk dalam kategori **sangat baik**.

d." Komponen Kegrifikaan

$$1) \text{ Jumlah kriteria} = 4$$

$$2) \text{ Skor tertinggi ideal} = 4 \times 4 = 16$$

$$3) \text{ Skor terendah ideal} = 4 \times 1 = 4$$

$$4) \text{ Mi} = \frac{1}{2}(16 + 4) = 10$$

$$5) \text{ SBi} = \frac{1}{6}(16 - 4) = 2$$

$$6) \bar{X} = 44 \div 3 = 14,66$$

Tabel Kriteria Penilaian untuk Komponen Kegrifikaan

No	Rentang skor ( <i>i</i> ) Kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 12$	Sangat Baik
2.	$10 \leq \bar{X} < 12$	Baik
3.	$8 \leq \bar{X} < 10$	Kurang
4.	$\bar{X} < 8$	Sangat Kurang

$$\text{Persentase keidealan (P)} = \frac{14,66}{16} \times 100\% = 91,66\%$$

Sehingga, komponen penilaian kegrafikaan termasuk dalam kategori **sangat baik**.

e." Nilai Modul Menurut *Peer Reviewer*

1)" Jumlah kriteria = 34

2)" Skor tertinggi ideal =  $34 \times 4 = 136$

3)" Skor terendah ideal =  $34 \times 1 = 4$

4)"  $M_i = \frac{1}{2}(136 + 34) = 85$

5)"  $S_{Bi} = \frac{1}{6}(136 - 34) = 17$

6)"  $\bar{X} = 359 \div 3 = 119,66$

Tabel Kriteria Penilaian untuk Keseluruhan Komponen Penilaian

No	Rentang skor ( <i>i</i> ) Kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 102$	Sangat Baik
2.	$85 \leq \bar{X} < 102$	Baik
3.	$68 \leq \bar{X} < 85$	Kurang
4.	$\bar{X} < 68$	Sangat Kurang

$$\text{Persentase keidealan (P)} = \frac{119,66}{136} \times 100\% = 87,99\%$$

Sehingga, komponen penilaian *Peer Reviewer* termasuk dalam kategori **sangat baik**.

Hasil penilaian desain modul oleh *Peer Reviewer* dirangkum sebagai berikut.

Tabel Hasil Penilaian Desain Modul oleh *Peer Reviewer*

No	Komponen Penilaian	Skor Tertinggi Ideal	Skor Rata-rata	Persentase Penilaian (%)	Kategori Kualitatif
1.	Kelayakan Isi/Materi	72	63,66	88,42	Sangat Baik
3.	Kebahasaan	16	13,66	85,41	Sangat Baik
4.	Penyajian	32	27,66	86,45	Sangat Baik
5.	Kegrafikan	16	14,66	91,66	Sangat Baik
	<b>Nilai Modul</b>	<b>136</b>	<b>119,66</b>	<b>87,99</b>	<b>Sangat Baik</b>

### 3." Perhitungan Penilaian Kelayakan Modul Berdasarkan Penilaian Guru Biologi

#### a." Komponen Kelayakan Isi/Materi

- 1)" Jumlah kriteria = 18
- 2)" Skor tertinggi ideal =  $18 \times 4 = 72$
- 3)" Skor terendah ideal =  $18 \times 1 = 18$
- 4)"  $Mi = \frac{1}{2}(72 + 18) = 45$
- 5)"  $SBi = \frac{1}{6}(72 - 18) = 9$
- 6)"  $\bar{X} = 161 \div 3 = 53,67$

Tabel Kriteria Penilaian untuk Komponen Kelayakan isi

No	Rentang skor (i) Kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 54$	Sangat Baik
2.	$45 \leq \bar{X} < 54$	Baik
3.	$36 \leq \bar{X} < 45$	Kurang
4.	$\bar{X} < 36$	Sangat Kurang

$$\text{Persentase keidealan (P)} = \frac{53,67}{72} \times 100\% = 74,53\%$$

Sehingga, komponen penilaian kelayakan isi termasuk dalam kategori **baik**.

#### b." Komponen Kebahasaan

- 1)" Jumlah kriteria = 4
- 2)" Skor tertinggi ideal =  $4 \times 4 = 16$
- 3)" Skor terendah ideal =  $4 \times 1 = 4$
- 4)"  $Mi = \frac{1}{2}(16 + 4) = 10$
- 5)"  $SBi = \frac{1}{6}(16 - 4) = 2$
- 6)"  $\bar{X} = 29 \div 3 = 9,67$

Tabel Kriteria Penilaian untuk Komponen Kebahasaan

No	Rentang skor (i) Kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 12$	Sangat Baik
2.	$10 \leq \bar{X} < 12$	Baik
3.	$8 \leq \bar{X} < 10$	Kurang
4.	$\bar{X} < 8$	Sangat Kurang

$$\text{Persentase keidealan (P)} = \frac{9,67}{16} \times 100\% = 60,41\%$$

Sehingga, komponen penilaian kebahasaan termasuk dalam kategori **baik**.

#### c." Komponen Penyajian

- 1)" Jumlah kriteria = 8
- 2)" Skor tertinggi ideal =  $8 \times 4 = 32$
- 3)" Skor terendah ideal =  $8 \times 1 = 8$

$$4) \text{ Mi} = \frac{1}{2}(32 + 8) = 20$$

$$5) \text{ SBi} = \frac{1}{6}(32 - 8) = 4$$

$$6) \bar{X} = 69 \div 3 = 23$$

Tabel Kriteria Penilaian untuk Komponen Penyajian

No	Rentang skor (i) Kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 24$	Sangat Baik
2.	$20 \leq \bar{X} < 24$	Baik
3.	$16 \leq \bar{X} < 20$	Kurang
4.	$\bar{X} < 16$	Sangat Kurang

$$\text{Persentase keidealan (P)} = \frac{23}{32} \times 100\% = 71,875\%$$

Sehingga, komponen penilaian penyajian termasuk dalam kategori **baik**.

d." Komponen Kegrafikaan

$$1) \text{ Jumlah kriteria} = 4$$

$$2) \text{ Skor tertinggi ideal} = 4 \times 4 = 16$$

$$3) \text{ Skor terendah ideal} = 4 \times 1 = 4$$

$$4) \text{ Mi} = \frac{1}{2}(16 + 4) = 10$$

$$5) \text{ SBi} = \frac{1}{6}(16 - 4) = 2$$

$$6) \bar{X} = 37 \div 3 = 12,33$$

Tabel Kriteria Penilaian untuk Komponen Kegrafikaan

No	Rentang skor (i) Kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 12$	Sangat Baik
2.	$10 \leq \bar{X} < 12$	Baik
3.	$8 \leq \bar{X} < 10$	Kurang
4.	$\bar{X} < 8$	Sangat Kurang

$$\text{Persentase keidealan (P)} = \frac{12,33}{16} \times 100\% = 77,083\%$$

Sehingga, komponen penilaian kegrafikaan termasuk dalam kategori **sangat baik**.

e." Nilai Modul Menurut Guru Biologi SMA/MA

$$1) \text{ Jumlah kriteria} = 34$$

$$2) \text{ Skor tertinggi ideal} = 34 \times 4 = 136$$

$$3) \text{ Skor terendah ideal} = 34 \times 1 = 4$$

$$4) \text{ Mi} = \frac{1}{2}(136 + 4) = 85$$

$$5) \text{ SBi} = \frac{1}{6}(136 - 4) = 17$$

$$6) \bar{X} = 296 \div 3 = 98,67$$

Tabel Kriteria Penilaian untuk Keseluruhan Komponen Penilaian

No	Rentang skor ( <i>i</i> ) Kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 102$	Sangat Baik
2.	$85 \leq \bar{X} < 102$	Baik
3.	$68 \leq \bar{X} < 85$	Kurang
4.	$\bar{X} < 68$	Sangat Kurang

$$\text{Persentase keidealan (P)} = \frac{98,67}{136} \times 100\% = 72,54\%$$

Sehingga, komponen keseluruhan penilaian *peer reviewer* termasuk dalam kategori **baik**.

Hasil penilaian desain modul oleh Guru Biologi SMA/MA dirangkum sebagai berikut.

Tabel Hasil Penilaian Desain Modul oleh Guru SMA/MA

No	Komponen Penilaian	Skor Tertinggi Ideal	Skor Rata-rata	Persentase Penilaian (%)	Kategori Kualitatif
1.	Kelayakan Isi/Materi	72	53,67	74,53	Baik
3.	Kebahasaan	16	9,67	60,41	Baik
4.	Penyajian	32	23	71,87	Baik
5.	Kegrafikan	16	12,33	77,08	Sangat Baik
	<b>Nilai Modul</b>	<b>136</b>	<b>98,67</b>	<b>72,55</b>	<b>Baik</b>

#### 4." Perhitungan Penilaian Respon terhadap modul Berdasarkan Penilaian Respon oleh Siswa

a." Komponen Kelayakan Isi/Materi

- 1)" Jumlah kriteria = 15
- 2)" Skor tertinggi ideal =  $15 \times 4 = 60$
- 3)" Skor terendah ideal =  $15 \times 1 = 15$
- 4)"  $M_i = \frac{1}{2}(60 + 15) = 37,5$
- 5)"  $S_{Bi} = \frac{1}{6}(60 - 15) = 7,5$
- 6)"  $\bar{X} = 697 \div 15 = 46,47$

Tabel Kriteria Penilaian untuk Komponen Kelayakan isi

No	Rentang skor ( <i>i</i> ) Kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 45$	Sangat Baik
2.	$37,5 \leq \bar{X} < 45$	Baik
3.	$30 \leq \bar{X} < 37,5$	Kurang
4.	$\bar{X} < 30$	Sangat Kurang

Keterangan: komponen penilaian kelayakan isi termasuk dalam kategori **baik**.



b." Komponen Kebahasaan

- 1)" Jumlah kriteria = 4
- 2)" Skor tertinggi ideal =  $4 \times 4 = 16$
- 3)" Skor terendah ideal =  $4 \times 1 = 4$
- 4)"  $M_i = \frac{1}{2}(16 + 4) = 10$
- 5)"  $SB_i = \frac{1}{6}(16 - 4) = 2$
- 6)"  $\bar{X} = 170 \div 15 = 11,30$

Tabel Kriteria Penilaian untuk Komponen Kebahasaan

No	Rentang skor (i) Kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 12$	Sangat Baik
2.	$10 \leq \bar{X} < 12$	Baik
3.	$8 \leq \bar{X} < 10$	Kurang
4.	$\bar{X} < 8$	Sangat Kurang

Keterangan: komponen penilaian kebahasaan termasuk dalam kategori **baik**.

c." Komponen Penyajian

- 1)" Jumlah kriteria = 8
- 2)" Skor tertinggi ideal =  $8 \times 4 = 32$
- 3)" Skor terendah ideal =  $8 \times 1 = 8$
- 4)"  $M_i = \frac{1}{2}(32 + 8) = 20$
- 5)"  $SB_i = \frac{1}{6}(32 - 8) = 4$
- 6)"  $\bar{X} = 360 \div 15 = 24$

Tabel Kriteria Penilaian untuk Komponen Penyajian

No	Rentang skor (i) Kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 24$	Sangat Baik
2.	$20 \leq \bar{X} < 24$	Baik
3.	$16 \leq \bar{X} < 20$	Kurang
4.	$\bar{X} < 16$	Sangat Kurang

Keterangan: komponen penilaian penyajian termasuk kategori **Sangat Baik**.

d." Komponen Kegrafikaan

- 1)" Jumlah kriteria = 6
- 2)" Skor tertinggi ideal =  $6 \times 4 = 24$
- 3)" Skor terendah ideal =  $6 \times 1 = 6$
- 4)"  $M_i = \frac{1}{2}(24 + 6) = 15$
- 5)"  $SB_i = \frac{1}{6}(24 - 6) = 3$
- 6)"  $\bar{X} = 259 \div 15 = 17,30$

Tabel Kriteria Penilaian untuk Komponen Kegrafikaan

No	Rentang skor ( <i>i</i> ) Kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 18$	Sangat Baik
2.	$15 \leq \bar{X} < 18$	Baik
3.	$12 \leq \bar{X} < 15$	Kurang
4.	$\bar{X} < 12$	Sangat Kurang

Keterangan: komponen penilaian penyajian termasuk kategori **baik**.

e." Nilai Modul Respon Siswa SMA/MA

- 1)" Jumlah kriteria = 33
- 2)" Skor tertinggi ideal =  $33 \times 4 = 132$
- 3)" Skor terendah ideal =  $33 \times 1 = 33$
- 4)"  $Mi = \frac{1}{2}(132 + 33) = 82,5$
- 5)"  $SBi = \frac{1}{6}(132 - 33) = 16,5$
- 6)"  $\bar{X} = 1486 \div 15 = 99,07$

Tabel Kriteria Penilaian untuk Keseluruhan Komponen Penilaian

No	Rentang skor ( <i>i</i> ) Kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 99$	Sangat Baik
2.	$82,5 \leq \bar{X} < 99$	Baik
3.	$66 \leq \bar{X} < 82,5$	Kurang
4.	$\bar{X} < 66$	Sangat Kurang

Keterangan: komponen penilaian penyajian termasuk kategori **Sangat baik**.

Hasil penilaian desain modul oleh siswa SMA N 1 Banguntapan dirangkum sebagai berikut.

Tabel Hasil Penilaian Desain Modul oleh Siswa

No	Komponen Penilaian	Skor Tertinggi Ideal	Skor Rata-rata	Persentase Penilaian (%)	Kategori Kualitatif
1.	Kelayakan Isi/Materi	60	46,47	77,45	Sangat Baik
2.	Kebahasaan	16	11,30	70,63	Baik
3.	Penyajian	32	24,00	75,00	Sangat Baik
4.	Kegrafikan	24	17,30	72,08	Baik
	<b>Nilai Modul</b>	<b>132</b>	<b>99,07</b>	<b>75,05</b>	<b>Sangat Baik</b>

### Lampiran 3

#### Daftar Subjek Coba

##### a. Validator Instrumen

No.	Nama	Instansi
1.	Siti Fatimah M.Pd	Dosen Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga

##### b. Dosen Ahli (ahli materi, ahli *vermicompos*, ahli media)

No.	Nama	Instansi
1.	Siti Aisyah, M.Si	Dosen Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga
2.	Bambang Sumardiyono, AMd.	Tenaga Ahli Laboratorium MIPA UNY
3.	Fitri Yuliawati, M.Pd	Dosen PGMI UIN Sunan Kalijaga

##### c. Peer Reviewer (Teman Sejawat)

No.	Nama	Instansi
1.	Umi Mutamimah	Mahasiswa Pendidikan Biologi UIN Sunan Kalijaga
2.	Zukhrufatul Azizah	Mahasiswa Pendidikan Biologi UIN Sunan Kalijaga
3.	Setyarini Widiastuti	Mahasiswa Pendidikan Biologi UIN Sunan Kalijaga

##### d. Guru

No.	Nama	Instansi
1.	Dyah Esti Wardani, SP	SMA N 1 Banguntapan Bantul
2.	Sri Wahyuningsih, S.Pd	SMA N 1 Banguntapan Bantul
3.	Widia Liyunari, S.Pd	SMA N 1 Banguntapan Bantul

##### e. Siswa

No.	Nama	Instansi
1.	Herdita Qurrota A.	SMA N 1 Banguntapan Bantul
2.	Septiana Ermastuti	SMA N 1 Banguntapan Bantul
3.	Azhar Muttaqin	SMA N 1 Banguntapan Bantul
4.	Lowa Satada	SMA N 1 Banguntapan Bantul
5.	M. Faisal Ihmada M.	SMA N 1 Banguntapan Bantul
6.	Rida Rizqi Rahmasary	SMA N 1 Banguntapan Bantul
7.	Divia Nur Fajriana	SMA N 1 Banguntapan Bantul
8.	Hardika Wahyu R.	SMA N 1 Banguntapan Bantul
9.	Reinaldi Avrian	SMA N 1 Banguntapan Bantul
10.	Dzulizar I.F.	SMA N 1 Banguntapan Bantul
11.	Lilik Andriyanto	SMA N 1 Banguntapan Bantul
12.	Aladinata Alaqraf	SMA N 1 Banguntapan Bantul
13.	Wibowo Sulaksono	SMA N 1 Banguntapan Bantul
14.	Socha Penggalih Pradypta	SMA N 1 Banguntapan Bantul
15.	Dean Costarica	SMA N 1 Banguntapan Bantul

### PERNYATAAN PENILAIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama :

Pekerjaan :

Instansi :

Bidang keahlian :

menyatakan bahwa saya telah memberikan penilaian dan masukan pada skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul *Vermicomposting* Berbasis *Scientific Skill* Sebagai Pengayaan Pada Sub Materi Pokok Limbah Dan Daur Ulang Untuk Siswa Sma/Ma Kelas X Semester 2” “yang disusun oleh:

Nama : Luluk Hamidah

NIM : 10680059

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, penilaian dan masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 2014

Ahli

---

NIP

**LEMBAR MASUKAN**  
**“MODUL VERMICOMPOSTING DENGAN PENDEKATAN SCIENTIFIC SKILL**  
**SEBAGAI PENGAYAAN PADA SUB MATERI POKOK**  
**LIMBAH DAN DAUR ULANG”**

NO.	Kegiatan Belajar	No. Halaman	Masukan

Yogyakarta,            2014

\_\_\_\_\_  
NIP.

## Lampiran 5

### Format Lembar Penilaian Modul oleh Ahli Materi

**LEMBAR PENILAIAN**  
**MODUL VERMICOMPOSTING BERBASIS SCIENTIFIC SKILL**  
**OLEH: AHLI MATERI BIOLOGI**

#### PETUNJUK PENGISIAN

- Berilah tanda ( ) pada salah satu kolom kategori penilaian SB, B, K, atau SK, pada tiap butir kriteria penilaian sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap modul dengan ketentuan penilaian sebagai berikut:  
SB : Sangat Baik  
B : Baik  
K : Kurang  
SK : Sangat Kurang
- Diharapkan Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian secara lengkap pada setiap butir kriteria penilaian. Kritik dan saran Bapak/Ibu terhadap modul harap dituliskan pada lembar masukan.

NO	BUTIR KRITERIA PENILAIAN	NILAI			
		SB	B	K	SK
<b>KOMPONEN KELAYAKAN MATERI/ISI</b>					
<b>A. Cakupan Materi</b>					
1.	Materi yang disajikan sesuai dan mendukung pencapaian dalam kompetensi inti (KI).				
2.	Materi yang disajikan sesuai dan mendukung pencapaian dalam kompetensi dasar (KD).				
3.	Kedalaman materi sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik.				
<b>B. Akurasi Materi</b>					
4.	Materi/isi memaksimalkan penggunaan sumber-sumber belajar sesuai dengan kondisi kehidupan sehari-hari.				
5.	Konsep yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan definisi referensi yang berlaku dalam bidang Biologi.				
6.	Prosedur kerja yang disajikan sesuai dengan ketentuan yang berlaku, metode penyajian runtut dan benar.				
<b>C. Kemutakhiran</b>					
7.	Kesesuaian materi yang disajikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan.				
8.	Keterkinian uraian materi, contoh, dan informasi yang disajikan.				
9.	Kesesuaian rujukan atau sumber materi dalam modul dengan				

	perkembangan ilmu pengetahuan.				
<b>D. Mengandung Wawasan Lingkungan dan Produktivitas</b>		<b>SB</b>	<b>B</b>	<b>K</b>	<b>SK</b>
10.	Modul menyajikan materi yang dapat menumbuhkan wawasan lingkungan, sikap dan etos kerja peserta didik.				
11.	Modul menyajikan materi dan kegiatan yang dapat merangsang peserta didik untuk berfikir kreatif dan inovatif, serta kepedulian sosial.				
12.	Modul menyajikan kegiatan pemecahan masalah dari lingkungan terdekat peserta didik dengan memanfaatkan informasi dan potensi untuk belajar proses dan produk secara terintegrasi.				
13.	Modul menyajikan materi dan kegiatan yang dapat memotivasi peserta didik untuk mengembangkan diri sebagai pribadi mandiri, makhluk sosial dan ciptaan Tuhan.				
<b>E. Merangsang Keingintahuan</b>					
14.	Materi dan evaluasi dalam kegiatan belajar dapat menumbuhkan rasa ingin tahu dan merangsang peserta didik berpikir kritis.				
<b>F. Mengembangkan Keterampilan Proses Sains (<i>Science process Skill</i>)</b>					
15.	Masalah yang disajikan mendorong peserta didik mampu memilih fakta-fakta yang relevan dengan tugas tertentu dari hal-hal yang diamati, serta terdapat kegiatan mengidentifikasi masalah, dan mendiskusikan ide-ide baik secara individu maupun dengan kelompok.				
16.	Kegiatan yang dilakukan menumbuhkan keinginan peserta didik untuk membuat dugaan secara cerdas berdasarkan pengamatan yang diperoleh, serta mampu merancang percobaan dengan benar.				
17.	Memberi kesempatan pada peserta didik membuat pertanyaan serta menentukan variabel atau hal-hal yang dipelajari akan dibuat tetap/konstan untuk menyelesaikan suatu permasalahan.				
18.	Memberi kesempatan pada peserta didik mengukur, mengumpulkan, merekam, dan menterjemahkan data untuk menemukan pola dalam informasi secara utuh.				
19.	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengolah hasil pengamatan untuk mengambil kesimpulan berdasarkan apa yang dipelajarinya.				
20.	Memberi kesempatan pada peserta didik menyatakan definisi hal-hal yang telah dilakukan, mampu mengantisipasi konsekuensi dengan membuat prediksi, serta dapat membuat objek pengelompokan berdasarkan sifat yang ditunjukkan.				

Catatan:

Instrumen ini dikembangkan dengan modifikasi dari Instrumen Instrument Penilaian tahap II Buku Teks Pelajaran Biologi SMA/MA oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (2006: 2-14) dan Instrumen B1 Penilaian Buku Pengayaan Pengetahuan Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemendikbud.

## Lampiran 6

Format Lembar Penilaian Modul oleh Ahli *Vermicompos*

**LEMBAR PENILAIAN**  
**MODUL VERMICOMPOSTING BERBASIS SCIENTIFIC SKILL**  
**BAGI PESERTA DIDIK SMA/MA KELAS X SEMESTER 2**  
**OLEH: AHLI VERMICOMPOS**

### PETUNJUK PENGISIAN

- Berilah tanda ( ) pada salah satu kolom kategori penilaian SB, B, K, atau SK, pada tiap butir kriteria penilaian sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap modul dengan ketentuan penilaian sebagai berikut:  
SB : Sangat Baik  
B : Baik  
K : Kurang  
SK : Sangat Kurang
- Diharapkan Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian secara lengkap pada setiap butir kriteria penilaian. Kritik dan saran Bapak/Ibu terhadap modul harap dituliskan pada lembar masukan.

NO	BUTIR KRITERIA PENILAIAN	NILAI			
		SB	B	K	SK
<b>KOMPONEN KELAYAKAN MATERI/ISI</b>					
<b>A. Cakupan Materi</b>					
1.	Kesesuaian muatan materi <i>vermicomposting</i> yang disajikan dalam modul diintegrasikan pada sub materi pokok limbah dan daur ulang mata pelajaran biologi SMA/MA.				
2.	Kedalaman materi <i>vermicomposting</i> yang disajikan sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik.				
<b>B. Akurasi Materi</b>					
3.	Materi <i>vermicomposting</i> dapat memaksimalkan penggunaan sumber-sumber belajar yang sesuai dengan kondisi kehidupan sehari-sehari.				
<b>C. Kemutakhiran</b>					
4.	Kesesuaian rujukan/ sumber materi <i>vermicomposting</i> dalam modul saat ini.				
<b>D. Mengandung Wawasan Lingkungan Dan Produktivitas</b>					
5.	Materi <i>vermicomposting</i> yang disajikan dapat menumbuhkan wawasan lingkungan, sikap, dan etos kerja peserta didik.				
6.	Materi <i>vermicomposting</i> dapat merangsang peserta didik untuk berfikir kreatif dan inovatif, serta kepedulian sosial.				
7.	Modul <i>vermicomposting</i> menyajikan kegiatan pemecahan masalah dari lingkungan terdekat peserta didik dengan memanfaatkan informasi dan potensi untuk mempelajari proses dan produk.				



		SB	B	K	SK
8.	Modul menyajikan materi dan kegiatan yang dapat memotivasi peserta didik untuk mengembangkan diri sebagai pribadi mandiri, makhluk sosial dan ciptaan Tuhan.				
<b>E. Merangsang Keingintahuan</b>					
9.	Materi <i>vermicomposting</i> dan kegiatan terkait yang disajikan dalam modul dapat menumbuhkan rasa ingin tahu dan merangsang peserta didik berpikir kritis.				
<b>F. Mengembangkan Keterampilan Proses Sains (<i>Science process Skill</i>)</b>					
10.	Masalah yang disajikan mendorong peserta didik mampu memilih fakta-fakta yang relevan dengan tugas tertentu dari hal-hal yang diamati, serta terdapat kegiatan mengidentifikasi masalah, dan mendiskusikan ide-ide baik secara individu maupun dengan kelompok.				
11.	Kegiatan yang dilakukan menumbuhkan keinginan peserta didik untuk membuat dugaan secara cerdas berdasarkan pengamatan yang diperoleh, serta mampu merancang percobaan dengan benar.				
12.	Memberi kesempatan pada peserta didik membuat pertanyaan serta menentukan variabel atau hal-hal yang dipelajari akan dibuat tetap/konstan untuk menyelesaikan suatu permasalahan.				
13.	Terdapat kegiatan mengukur, mengumpulkan, merekam, dan menterjemahkan data untuk menemukan pola dalam informasi secara utuh.				
14.	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengolah hasil pengamatan untuk mengambil kesimpulan berdasarkan apa yang dipelajarinya.				
15.	Memberi kesempatan pada peserta didik menyatakan definisi hal-hal yang telah dilakukan, mampu mengantisipasi konsekuensi dengan membuat prediksi, serta dapat membuat objek pengelompokan berdasarkan sifat yang ditunjukkan.				

Catatan:

Instrument ini dikembangkan dengan modifikasi dari Instrument Penilaian tahap II Buku Teks Pelajaran Biologi SMA/MA oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (2006: 2-14) dan Instrumen B1 Penilaian Buku Pengayaan Pengetahuan Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemendikbud.

## Lampiran 7

### Format Lembar Penilaian Modul oleh Ahli Media

**LEMBAR PENILAIAN**  
**MODUL VERMICOMPOSTING BERBASIS SCIENTIFIC SKILL**  
**BAGI PESERTA DIDIK SMA/MA KELAS X SEMESTER 2**  
**OLEH: AHLI MEDIA**

#### PETUNJUK PENGISIAN

- Berilah tanda ( ) pada salah satu kolom kategori penilaian SB, B, K, atau SK, pada tiap butir kriteria penilaian sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap modul dengan ketentuan penilaian sebagai berikut:  
SB : Sangat Baik  
B : Baik  
K : Kurang  
SK : Sangat Kurang
- Diharapkan Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian secara lengkap pada setiap butir kriteria penilaian. Kritik dan saran Bapak/Ibu terhadap modul harap dituliskan pada lembar masukan.

NO	BUTIR KRITERIA PENILAIAN	NILAI			
		SB	B	K	SK
<b>I. KOMPONEN KEBAHASAAN</b>					
<b>A. Sesuai dengan Tingkat Perkembangan Peserta didik</b>					
1.	Kesesuaian penggunaan bahasa dalam modul dengan tingkat perkembangan berpikir dan tingkat perkembangan sosial-emosional peserta didik.				
<b>B. Komunikatif, Dialogis, dan Interaktif</b>					
2.	Ketepatan bahasa yang digunakan sederhana, lugas, dan mudah dipahami peserta didik.				
3.	Bahasa yang digunakan dapat menciptakan komunikasi interaktif dengan peserta didik.				
<b>C. Koherensi dan Keruntutan Alur Konsep</b>					
4.	Keterkaitan antara kalimat, antar paragraf, dan antar konsep.				
<b>D. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia</b>					
5.	Penggunaan kalimat sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.				
6.	Ketepatan penggunaan ejaan mengacu pada pedoman Ejaan yang Disempurnakan (EYD).				
<b>II. KOMPONEN PENYAJIAN</b>					
<b>A. Teknik Penyajian</b>					
7.	Konsisten pada sistematika penyajian materi setiap kegiatan belajar.				

		SB	B	K	SK
8.	Terdapat hubungan yang logis antara fakta dan konsep.				
9.	Kesesuaian antara ilustrasi (daftar gambar dan tabel) serta tulisan.				
<b>B. Pendukung Penyajian Materi</b>					
10.	Ketersediaan pendukung penyajian (pengantar, daftar isi, peta konsep, petunjuk penggunaan modul, umpan balik, uji kompetensi, <i>self assessment</i> keterampilan proses sains, rangkuman, glosarium, dan daftar pustaka).				
<b>C. Penyajian Pembelajaran</b>					
11.	Penyajian materi dan kegiatan yang berpusat pada peserta didik.				
12.	Keterjalinan komunikatif interaktif dan kesesuaian dengan karakteristik materi.				
13.	Menyajikan umpan balik untuk evaluasi diri.				
14.	Kemampuan merangsang kedalaman berpikir peserta didik melalui ilustrasi, analisis permasalahan, dan evaluasi.				
<b>III. KOMPONEN KEGRAFIKAAN</b>					
<b>A. Sampul Modul</b>					
15.	Kesesuaian antara desain sampul dengan isi modul.				
16.	Penyajian warna, gambar dan tata letak gambar menarik.				
<b>B. Isi Buku</b>					
17.	Materi dalam bentuk teks dan ilustrasi ditampilkan secara serasi, proposional, dan konsisten berdasarkan pola tata letak tertentu.				
<b>C. Keterbacaan</b>					
18.	Kesesuaian penggunaan jenis dan besar huruf serta kolom teks pada modul.				
19.	Kesesuaian penggunaan jenis dan besar huruf pada modul dengan tingkat pendidikan peserta didik SMA/MA.				
<b>D. Kualitas Cetakan dan Fisik Modul</b>					
20.	Kejelasan cetakan modul.				
21.	Kekuatan penjilidan modul.				

Catatan:

Instrument ini dikembangkan dengan modifikasi dari Instrument Penilaian tahap I dan Tahap II Buku Teks Pelajaran Biologi SMA/MA oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (2006: 2-14) dan Instrumen B1 Penilaian Buku Pengayaan Pengetahuan Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemendikbud.

## Lampiran 8

### Format Lembar Penilaian Modul oleh Peer Reviewer dan Guru Biologi SMA/MA

**LEMBAR PENILAIAN**  
**MODUL VERMICOMPOSTING BERBASIS SCIENTIFIC SKILL**  
**BAGI PEER REVIEWER DAN GURU SMA/MA KELAS X SEMESTER 2**  
**OLEH: \_\_\_\_\_**

#### PETUNJUK PENGISIAN

- Berilah tanda ( ) pada salah satu kolom kategori penilaian SB, B, K, atau SK, pada tiap butir kriteria penilaian sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap modul dengan ketentuan penilaian sebagai berikut:  
SB : Sangat Baik  
B : Baik  
K : Kurang  
SK : Sangat Kurang
- Diharapkan Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian secara lengkap pada setiap butir kriteria penilaian. Kritik dan saran Bapak/Ibu terhadap modul harap dituliskan pada lembar masukan.

NO	BUTIR KRITERIA PENILAIAN	NILAI			
		SB	B	K	SK
<b>I. KOMPONEN KELAYAKAN MATERI/ISI</b>					
<b>A. Cakupan Materi</b>					
1.	Materi yang disajikan sesuai dan mendukung pencapaian dalam kompetensi inti (KI).				
2.	Materi yang disajikan sesuai dan mendukung pencapaian dalam kompetensi dasar (KD).				
3.	Kedalaman materi sesuai dengan kemampuan peserta didik.				
<b>B. Akurasi Materi</b>					
4.	Materi/isi memaksimalkan penggunaan sumber-sumber belajar yang sesuai dengan kondisi kehidupan sehari-hari.				
5.	Konsep yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan definisi referensi yang berlaku dalam bidang Biologi.				
6.	Modul menyajikan materi dan kegiatan yang dapat memotivasi peserta didik untuk mengembangkan diri sebagai pribadi mandiri, makhluk sosial dan ciptaan Tuhan.				
<b>C. Kemutakhiran</b>					
7.	Kesesuaian materi yang disajikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan.				
8.	Keterkinian uraian materi, contoh, dan informasi yang disajikan.				

<b>D. Mengandung Wawasan Lingkungan Dan Produktivitas</b>		<b>SB</b>	<b>B</b>	<b>K</b>	<b>SK</b>
9.	Modul menyajikan materi dan kegiatan yang dapat menumbuhkan wawasan lingkungan, sikap dan etos kerja peserta didik.				
10.	Modul menyajikan materi dan kegiatan yang dapat merangsang peserta didik untuk berfikir kreatif dan inovatif, serta kepedulian sosial.				
11.	Modul menyajikan kegiatan pemecahan masalah dari lingkungan terdekat peserta didik dengan memanfaatkan informasi dan potensi untuk belajar proses dan produk secara terintegrasi.				
<b>E. Merangsang Keingintahuan</b>					
12.	Materi, tugas/ latihan, kegiatan, dan soal meliputi tes formatif, uraian, refleksi, permainan tebak kata yang dapat menumbuhkan rasa ingin tahu dan merangsang peserta didik berpikir kritis.				
<b>F. Mengembangkan Keterampilan Proses Sains (<i>Science process Skill</i>)</b>					
13.	Masalah yang disajikan mendorong peserta didik mampu memilih fakta-fakta yang relevan dengan tugas tertentu dari hal-hal yang diamati, serta terdapat kegiatan mengidentifikasi masalah, dan mendiskusikan ide-ide baik secara individu maupun dengan kelompok.				
14.	Kegiatan yang dilakukan menumbuhkan keinginan peserta didik untuk membuat dugaan secara cerdas berdasarkan pengamatan yang diperoleh, serta mampu merancang percobaan dengan benar.				
15.	Memberi kesempatan pada peserta didik membuat pertanyaan serta menentukan variabel atau hal-hal yang dipelajari akan dibuat tetap/konstan untuk menyelesaikan suatu permasalahan.				
16.	Terdapat kegiatan mengukur, mengumpulkan, merekam, dan menterjemahkan data untuk menemukan pola dalam informasi secara utuh.				
17.	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengolah hasil pengamatan untuk mengambil kesimpulan berdasarkan apa yang dipelajarinya.				
18.	Memberi kesempatan pada peserta didik menyatakan definisi hal-hal yang telah dilakukan, mampu mengantisipasi konsekuensi dengan membuat prediksi, serta dapat membuat objek pengelompokan berdasarkan sifat yang ditunjukkan.				
<b>II. KOMPONEN KEBAHASAAN</b>					
<b>A. Sesuai dengan Tingkat Perkembangan Peserta didik</b>					
19.	Kesesuaian penggunaan bahasa dalam modul dengan tingkat perkembangan berpikir dan tingkat perkembangan sosial-emosional peserta didik.				
<b>A. Komunikatif, Dialogis, dan Interaktif</b>					
20.	Bahasa yang digunakan mudah difahami serta dapat menciptakan komunikasi interaktif dengan peserta didik.				

<b>B. Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir</b>		<b>SB</b>	<b>B</b>	<b>K</b>	<b>SK</b>
21.	Keterkaitan antara kalimat, antar paragraf, dan antar konsep.				
<b>C. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia</b>					
22.	Penggunaan kalimat sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.				
<b>III.KOMPONEN PENYAJIAN</b>					
<b>A. Teknik Penyajian</b>					
23.	Konsisten sistematika penyajian materi pada setiap kegiatan belajar.				
<b>B. Pendukung Penyajian Materi</b>					
24.	Kesesuaian ilustrasi dengan materi.				
25.	Kejelasan rujukan/sumber acuan teks dan gambar.				
26.	Ketersediaan pendukung penyajian (pengantar, daftar isi, peta konsep, petunjuk penggunaan modul, umpan balik, uji kompetensi, <i>self assessment</i> keterampilan proses sains, rangkuman, glosarium, dan daftar pustaka.				
<b>C. Penyajian Pembelajaran</b>					
27.	Penyajian materi dan kegiatan yang berpusat pada peserta didik.				
28.	Kesesuaian antara metode dan pendekatan penyajian dengan karakteristik peserta didik.				
29.	Menyajikan umpan balik untuk evaluasi diri.				
30.	Kemampuan merangsang kedalaman berpikir peserta didik melalui ilustrasi, analisis permasalahan, dan evaluasi.				
<b>IV.KOMPONEN KEGRAFIKAAN</b>					
<b>A. Sampul Modul</b>					
31.	Kesesuaian antara desain sampul dengan isi modul.				
<b>B. Isi Buku</b>					
32.	Materi dalam bentuk teks dan ilustrasi ditampilkan secara serasi, proposional, dan konsisten berdasarkan pola tata letak tertentu.				
<b>C. Keterbacaan</b>					
33.	Kesesuaian penggunaan jenis dan besar huruf serta kolom teks pada modul dengan tingkat pendidikan peserta didik SMA/MA.				
<b>D. Kualitas Cetakan dan Fisik Modul</b>					
34.	Kejelasan cetakan dan kekuatan penjiplakan.				

Catatan:

Instrument ini dikembangkan dengan modifikasi dari Instrument Penilaian tahap I dan Tahap II Buku Teks Pelajaran Biologi SMA/MA oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (2006: 2-14) dan Instrumen B1 Penilaian Buku Pengayaan Pengetahuan Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemendikbud.

## Lampiran 9

### Format Lembar Respon Modul oleh Siswa SMA/MA

#### **LEMBAR PENILAIAN MODUL *VERMICOMPOSTING* BERBASIS *SCIENTIFIC SKILL* KELAS X SEMESTER 2 OLEH: SISWA**

#### PETUNJUK PENGISIAN

- Berilah tanda ( ) pada salah satu kolom kategori penilaian SB, B, K, atau SK, pada tiap butir kriteria penilaian sesuai dengan penilain peserta didik terhadap modul dengan ketentuan penilaian sebagai berikut:  
SS : Sangat Setuju  
S : Setuju  
TS : Tidak Setuju  
STS : Sangat Tidak Setuju
- Diharapkan Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian secara lengkap pada setiap butir kriteria penilaian. Kritik dan saran peserta didik terhadap modul harap dituliskan pada lembar masukan.

NO	BUTIR KRITERIA PENILAIAN	NILAI			
		SS	S	TS	STS
<b>A. KOMPONEN KELAYAKAN MATERI/ISI</b>					
1.	Materi yang disajikan dalam modul dapat menambah wawasan pengetahuan saya.				
2.	Materi yang disajikan dapat menambah motivasi belajar sesuai tingkat perkembangan belajar mandiri saya.				
3.	Materi yang disajikan cukup menambah motivasi belajar saya.				
4.	Contoh-contoh yang disajikan menarik dan mencerminkan kondisi terkini.				
5.	Materi dan kegiatan dapat memotivasi saya berfikir kritis, inovatif untuk memecahkan permasalahan lingkungan.				
6.	Contoh-contoh yang disajikan cukup menarik dan tidak mencerminkan kondisi terkini.				
7.	Materi dan kegiatan sulit memotivasi saya untuk berfikir kritis, inovatif untuk memecahkan permasalahan lingkungan.				
8.	Modul menyajikan kegiatan belajar yang dapat memotivasi saya untuk mengembangkan diri sebagai pribadi mandiri, makhluk sosial dan ciptaan Tuhan.				
9.	Modul menyajikan materi yang membingungkan saya dalam mengembangkan diri sebagai pribadi mandiri, makhluk sosial dan ciptaan Tuhan.				
10.	Modul menyajikan kegiatan belajar yang dapat memotivasi saya untuk mengembangkan kemampuan mulai dari kegiatan mengamati, mengidentifikasi masalah, mengkomunikasikan, membuat hipotesis, dan desain percobaan.				

		SS	S	TS	STS
11.	Modul menyajikan materi kegiatan belajar yang cukup memotivasi saya untuk mengembangkan kemampuan mengamati, mengidentifikasi masalah, mengkomunikasikan, membuat hipotesis, dan desain ujicoba.				
12.	Modul menyajikan kegiatan belajar yang dapat memotivasi saya untuk menjawab/ membuat pertanyaan, pengendalian variabel, mengukur, mengumpulkan, merekam, dan menterjemahkan data.				
13.	Modul menyajikan kegiatan belajar yang dapat memotivasi saya untuk menganalisis data, menyimpulkan, membuat definisi operasional, memprediksi, serta mengklasifikasi.				
14.	Modul menyajikan kegiatan belajar yang cukup memotivasi saya untuk menjawab/ membuat pertanyaan, pengendalian variabel, mengukur, mengumpulkan, merekam, dan menterjemahkan data.				
15.	Modul menyajikan kegiatan belajar yang cukup memotivasi saya untuk menganalisis data, menyimpulkan, membuat definisi operasional, memprediksi, serta mengklasifikasi.				
<b>B. KOMPONEN KEBAHASAAN</b>					
16.	Materi disajikan dengan bahasa yang mudah saya pahami.				
17.	Penyajian materi yang komunikatif sehingga mendorong saya mempelajari modul ini.				
18.	Materi disajikan dengan bahasa yang cukup saya pahami.				
19.	Penyajian materi yang kurang komunikatif sehingga saya merasa bosan mempelajari modul ini.				
<b>C. KOMPONEN PENYAJIAN</b>					
20.	Penyajian materi dalam setiap kegiatan belajar konsisten dan sistematis, sehingga tidak membuat saya bingung.				
21.	Gambar yang disajikan jelas dan mendukung materi yang disajikan.				
22.	Penyajian materi dalam setiap kegiatan belajar tidak konsisten, sehingga membuat saya bingung.				
23.	Gambar yang disajikan kurang jelas dan tidak mendukung materi yang disajikan.				
24.	Modul ini menyajikan unsur-unsur modul berupa petunjuk penggunaan modul, kegiatan belajar, umpan balik, uji kompetensi, <i>self assessment</i> keterampilan proses sains, rangkuman, glosarium, dan daftar pustaka yang memudahkan saya dalam belajar.				
25.	Setiap kegiatan belajar menyajikan tugas proyek berupa percobaan untuk mengembangkan kemampuan keterampilan saya.				
26.	Modul tidak menyajikan unsur-unsur modul berupa petunjuk penggunaan modul, kegiatan belajar, umpan balik, uji kompetensi, <i>self assessment</i> keterampilan proses sains,				



	rangkuman, glosarium, dan daftar pustaka yang memudahkan saya dalam belajar.				
27.	Setiap kegiatan belajar cukup menyajikan tugas proyek berupa percobaan untuk mengembangkan kemampuan keterampilan saya.				
<b>A. KOMPONEN KEGRAFIKAAN</b>					
28.	Desain sampul menarik sehingga saya merasa terdorong untuk mempelajari modul ini.				
29.	Teks materi dan gambar ditampilkan secara serasi, proporsional dan menarik.				
30.	Desain sampul kurang menarik sehingga saya merasa bosan untuk mempelajari modul ini.				
31.	Teks materi dan gambar tidak ditampilkan secara serasi, proporsional dan menarik.				
32.	Penggunaan huruf yang jelas dan tata letak dalam bentuk mendarat memudahkan saya dalam membaca isi modul.				
33.	Pencetakan dan penjilidan baik dan kuat.				

Catatan:

Instrument ini dikembangkan dengan modifikasi dari Instrument Penilaian tahap I dan Tahap II Buku Teks Pelajaran Biologi SMA/MA oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (2006: 2-14) dan Instrumen B1 Penilaian Buku Pengayaan Pengetahuan Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemendikbud.

## Lampiran 10

### PERNYATAAN WAWANCARA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sri Wahyuningsih, S.Pd

NIP : 197203042006042014

Instansi: SMA N 1 Banguntapan, Bantul

Menyatakan bahwa, saya telah melakukan wawancara untuk keperluan need assessment penyusunan proposal skripsi dengan judul “Pengembangan Modul Biologi *Vermicomposting* Berbasis *Scientific Skill* Sub Materi Pokok Limbah dan Daur Ulang untuk SMA/MA Kelas X Semester 2”, yang disusun oleh:

Nama : Luluk Hamidah

NIM : 10680059

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas: Sains dan Teknologi

Harapan saya informasi yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan proposal skripsi/tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 8 Oktober 2013

Narasumber,

Nama: Sri Wahyuningsih, S.Pd

NIP. 197203042006042014

## FORMULIR PERSETUJUAN

**Tanggal:** 8 Oktober 2013

**Judul Penelitian:** Pengembangan Modul Biologi *Vermicomposting* Berbasis *Scientific Skill* Sub Materi Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk Peserta Didik SMA/MA Kelas X Semester 2

Peneliti Utama: Luluk Hamidah

Saya bersedia untuk terlibat dalam penelitian yang dilakukan oleh Luluk Hamidah dari UIN Sunan Kalijaga yang berjudul “Pengembangan Modul Biologi *Vermicomposting* Berbasis *Scientific Skill* Sub Materi Pokok Limbah dan Daur Ulang untuk Peserta Didik SMA/MA Kelas X Semester 2”.

Saya sudah memahami informasi yang diberikan Peneliti kepada saya. Tujuan dari penelitian dan keterlibatan saya sudah dijelaskan kepada saya dan saya bersedia berpartisipasi dalam penelitian tersebut. Semua pertanyaan yang saya ajukan kepada Peneliti telah dijawab dengan baik.

Saya paham bahwa keterlibatan saya adalah dalam bentuk wawancara dan observasi. Saya sadar bahwa partisipasi saya dalam penelitian ini bersifat sukarela. Saya juga paham bahwa saya boleh mengundurkan diri dari penelitian ini kapanpun tanpa prasangka buruk dan semua informasi atau materi yang sudah saya berikan kepada Peneliti bias saya tarik kembali. Saya paham bahwa semua informasi yang saya berikan akan dijaga kerahasiaannya. Semua arsip hanya bias diakses oleh Peneliti dan dijaga kerahasiaannya.

Saya sudah memahami informasi yang diberikan oleh Peneliti dan saya bersedia untuk berpartisipasi dalam penelitian ini.

Nama Lengkap : Sri Wahyuningsih, S.Pd

Tanggal : 8 Oktober 2013

Tanda tangan :

Alamat :

Saya sudah menjelaskan tujuan penelitian ini dan implikasi dari partisipasi dalam penelitian. Saya percaya bahwa penelitian ini sudah diinformasikan dengan baik dan partisipan memahami implikasi dari penelitian ini.

Nama Peneliti: Luluk Hamidah

Tanda Tangan Peneliti:

## Lampiran 11

### KISI-KISI ANGKET MINAT SISWA

No	Kondisi	Angket Minat	
		Nomor Pernyataan Positif	Nomor Pernyataan Negatif
1.	Perhatian ( <i>Attention</i> )	1,3,5	2,4,6
2.	Kepuasan ( <i>Satisfaction</i> )	7,9,11,13,14,19	12,10,8
3.	Percaya Diri ( <i>Confidence</i> )	15,16,24	17,18,23
4.	Relevansi ( <i>Relevance</i> )	20,22	21,25

Adaptasi (Widoyoko, 2012: 195)

## ANGKET MINAT SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN

Mata pelajaran : Biologi

Nama :

Hari/tanggal :

Petunjuk

- 1." Tuliskan nama dan hari/tanggal pada sudut kiri atas
- 2." Pada angket ini terdapat 25 pertanyaan, pertimbangkan baik-baik setiap pernyataan dan pilihlah jawaban yang paling sesuai dengan kesadaran anda.
- 3." Berilah tanda *checklist* (v) pada kolom yang disediakan, untuk jawaban yang sesuai dengan keyakinan anda.
- 4." Satu soal/pernyataan hanya satu jawaban
- 5." Jawablah dengan melihat keterangan pilihan jawaban :
  - 1 = sangat tidak setuju (STS)
  - 2 = tidak setuju (TS)
  - 3 = ragu-ragu (R)
  - 4 = setuju (S)
  - 5 = sangat setuju (SS)

Pernyataan	Pilihan Jawaban				
	1 (STS)	2 (TS)	3 (R)	4 (S)	5 (SS)
1." Saya senang dengan media gambar dalam pembelajaran biologi, sehingga saya selalu ingin memperhatikan.					
2." Saya sering mengantuk saat pembelajaran biologi berlangsung karena menurut saya pembelajaran biologi membosankan.					
3." Saya selalu memperhatikan setiap penjelasan materi yang diberikan oleh guru biologi.					
4." Pelajaran biologi kurang menarik bagi saya.					
5." Bahan ajar yang digunakan oleh guru sangat menarik, sehingga membuat saya selalu ingin mempelajarinya dan memperhatikan semua penjelasannya.					
6." Saya kurang menangkap materi dengan cara mendefinisikan hal-hal yang telah diamati dan dipelajari					
7." Saya merasa senang jika terdapat modul pembelajaran biologi yang mengangkat permasalahan lingkungan.					
8." Saya lebih suka belajar biologi dengan praktek di lab/lingkungan sekolah dengan belajar dengan ceramah di dalam kelas.					
9." Saya kesulitan mengerjakan tugas dalam pembelajaran biologi yang menggungkapkan analisis atau penalaran.					
10." Saya merasa senang jika mempunyai kemampuan mengamati dan mengidentifikasi suatu kejadian di alam					

sekitar					
11." Saya tidak puas dengan nilai yang saya peroleh pada ulangan harian pelajaran biologi.					
12." Saya merasa senang jika pembelajaran biologi dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari.					
13." Pelajaran biologi adalah pelajaran yang menurut saya mudah, sehingga saya pasti akan mendapat nilai yang bagus.					
14." Dengan bertanya, membuat dugaan/hipotesis, merancang percobaan, saya senang diterapkan pada materi limbah dan daur ulang.					
15." Saya lebih senang jika mampu memprediksi dampak dari sebuah kejadian persoalan lingkungan biologi					
16." Siswa merasa mampu mengerjakan sesuatu dengan membuat kesimpulan untuk menunjang pembelajaran					
17." Saya sering bingung mengerjakan soal yang memerlukan analisis dan penalaran					
18." Saya puas ketika saya bisa memecahkan persoalan dengan mengaplikasikan pembelajaran biologi untuk menjaga lingkungan.					
19." Saya sependapat jika sumber-sumber belajar biologi tidak harus berasal dari buku tetapi dapat berasal dari sumber yang ada disekitar kita.					
20." Dalam pembelajaran biologi, saya kurang merasa mendapatkan banyak pengetahuan seputar inti materi					
21." Saya merasa puas jika telah mampu mencapai kemampuan menggambarkan sesuatu dengan tepat dengan mengukur, mengumpulkan, merekam, dan menerjemahkan data dalam sebuah percobaan					
22." Saya kesulitan ketika mengungkapkan ide/karya saya di depan anggota kelas.					
23." Saya lebih suka menggunakan media ceramah daripada menggunakan media gambar/audio visual.					
24." Saya lebih mudah mengerjakan soal latihan berdasarkan contoh-contoh aplikasi pembelajaran biologi dengan lingkungan alam sekitar.					
25." Saya merasa kurang menguasai bagaimana membuat pembahasan dan menyimpulkan.					
26." Saya senang dengan diskusi mengkomunikasikan (communicating) bertujuan untuk mendiskusikan ide-ide dengan teman.					
27." Saya senang melakukan percobaan dengan mempersiapkan alat dan bahan yang sesuai.					

## Lampiran 12

### DATA PERHITUNGAN ANGKET MINAT SISWA

- 1." Perhitungan pada aspek perhatian (*Attention*)
  - a." Jumlah pernyataan = 6
  - b." Skor tertinggi = 5
  - c." Jumlah siswa = 25
  - d." Jumlah skor pernyataan = 473
  - e." Rata-rata skor aspek perhatian = 3, 05
  - f." Persentase rata-rata skor aspek perhatian =  $\frac{\sum \text{skor rata-rata}}{\text{skor tertinggi}} \times 100 = 60,72\%$
- 2." Perhitungan pada aspek kepuasan ((*Satisfaction*)
  - a." Jumlah pernyataan = 9
  - b." Skor tertinggi = 5
  - c." Jumlah siswa = 25
  - d." Jumlah skor pernyataan = 898
  - e." Rata-rata skor aspek perhatian = 3, 99
  - f." Persentase rata-rata skor aspek perhatian =  $\frac{\sum \text{skor rata-rata}}{\text{skor tertinggi}} \times 100 = 79, 82\%$
- 3." Perhitungan pada aspek Percaya Diri (*Confidence*)
  - a." Jumlah pernyataan = 6
  - b." Skor tertinggi = 5
  - c." Jumlah siswa = 25
  - d." Jumlah skor pernyataan = 525
  - e." Rata-rata skor aspek perhatian = 3, 49
  - f." Persentase rata-rata skor aspek perhatian =  $\frac{\sum \text{skor rata-rata}}{\text{skor tertinggi}} \times 100 = 69, 86\%$
- 4." Perhitungan pada aspek Relevansi (*Relevance*)
  - g." Jumlah pernyataan = 4
  - h." Skor tertinggi = 5
  - i." Jumlah siswa = 293
  - j." Jumlah skor pernyataan = 5
  - k." Rata-rata skor aspek perhatian = 2, 93
  - l." Persentase rata-rata skor aspek perhatian =  $\frac{\sum \text{skor rata-rata}}{\text{skor tertinggi}} \times 100 = 58, 60\%$