

**PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI
BERBASIS *MIND MAP* PADA MATERI
BAKTERI SEBAGAI SUMBER BELAJAR
MANDIRI**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Biologi



Diajukan oleh

Robitoh Husna

16680048

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN
KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2021

PENGESAHAN SKRIPSI



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1623/Un.02/DT/PP.00.9/07/2021

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS MIND MAP PADA MATERI BAKTERI
SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ROBITOH HUSNA
Nomor Induk Mahasiswa : 16680048
Telah diujikan pada : Selasa, 29 Juni 2021
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

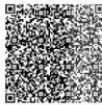
dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



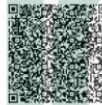
Ketua Sidang
Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si
SIGNED

Valid ID: 60de6b747a9d



Penguji I
Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 60dea11184d84



Penguji II
Mike Dewi Kurniasih, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 60dc2d35b85b



Yogyakarta, 29 Juni 2021
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 60dc07710b63

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI / TUGAS AKHIR



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga FM-UINSK-BM-05-03/R0



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
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 : Robitoh Husna
NIM : 16680048
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Biologi Berbasis *Mind Map* Pada Materi Bakteri Sebagai Sumber Belajar Mandiri

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 bidang Pendidikan Biologi.

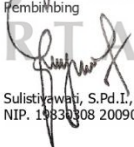
Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 13 Juni 2021

Pembimbing


Sulistiawati, S.Pd.I., M.Si
NIP. 19830308 200901 2 014

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Robitoh Husna

NIM : 16680048

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Biologi Berbasis *Mind Map* Pada Materi Bakteri Sebagai Sumber Belajar Mandiri” adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Pacitan, 16 Juni 2021

Yang membuat pernyataan,


Robitoh Husna

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERNYATAAN BERHIJAB

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ROBITOH HUSNA
Tempat/Tanggal Lahir : Pacitan, 21 November 1997
NIM : 16680048
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Biologi
Alamat : RT 02 RW 05, Dsn. Tanjung, Ds. Tremas, Kec.
Arjosari, Kab. Pacitan.

Dengan ini menyatakan bahwa pasphoto yang disertakan pada ijazah saya memakai **Kerudung/Jilbab** adalah atas kemauan saya sendiri dan segala konsekuensi/risiko yang dapat timbul di kemudian hari adalah tanggung jawab saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, untuk melengkapi salah satu prasyarat dalam mengikuti Ujian Tugas Akhir pada Fakultas Sains dan Teknologi Sunan Kalijaga Yogyakarta, dan agar yang berkepentingan maklum.

Pacitan, 2 Juni 2021

Yang membuat pernyataan,



Robitoh Husna

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

(وَإِذَا سَأَلَكَ عِبَادِي عَنِّي فَإِنِّي قَرِيبٌ أُجِيبُ دَعْوَةَ الدَّاعِ إِذَا دَعَانِ فَلْيَسْتَجِيبُوا لِي وَلْيُؤْمِنُوا بِي لَعَلَّهُمْ يَرْشُدُونَ)

[Surah Al-Baqarah 186]

Dan apabila hamba-hamba-Ku bertanya kepadamu (Muhammad) tentang Aku, maka sesungguhnya Aku dekat. Aku Kabulkan permohonan orang yang berdoa apabila dia berdoa kepada-Ku. Hendaklah mereka itu memenuhi (perintah)-Ku dan beriman kepada-Ku, agar mereka memperoleh kebenaran.

(فَاذْكُرُونِي أَذْكُرْكُمْ وَاشْكُرُوا لِي وَلَا تَكْفُرُونَ)

[Surah Al-Baqarah 152]

Maka ingatlah kepada-Ku, Aku pun akan ingat kepadamu. Bersyukurlah kepada-Ku, dan janganlah kamu ingkar kepada-Ku.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya kecil ini penulis persembahkan untuk :

Kedua orang tua penulis, Bapak Salim dan Ibu Jadidah.

Saudari – saudari penulis, Mbak Yumna, Rahma, dan Hanik.

Orang – orang berharga yang senantiasa memberikan semangat, motivasi, dan do'a yang tulus untuk penulis.

Almamater tercinta, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Alhamdulillahirabbilalamin, berkat limpahan rahmat, taufiq, hidayah, serta inayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhamad SAW beserta keluarga dan sahabatnya. Semoga kita semua termasuk ummat yang mendapat syafaat beliau di yaaumul qiyamah, amin.

Skripsi ini dapat diselesaikan berkat bimbingan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

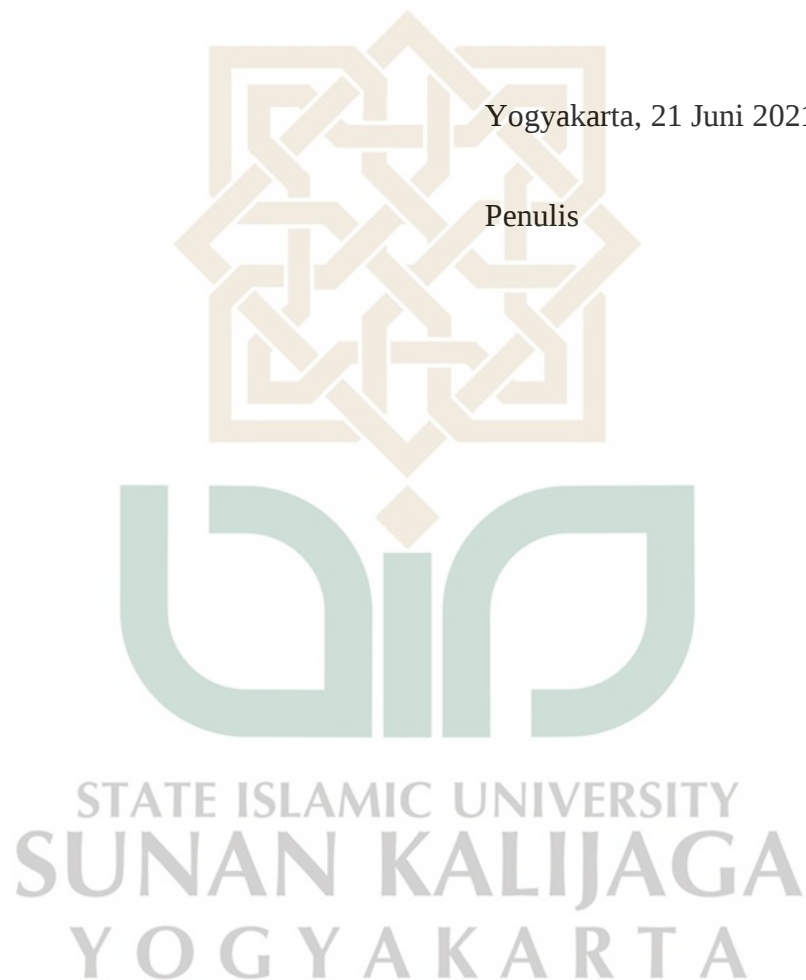
1. Bapak Prof. Dr. Phil. Al Makin, MA., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M. Pd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Widodo, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi;
4. Ibu Dias Idha Pramesti, S.Si., M.Si. serta Ibu Mike Dewi Kurniasih, M.Pd. Selaku Dosen Penasihan Akademik Penulis.
5. Ibu Sulistiyawati, M.Si., selaku sekretaris Prodi Pendidikan Biologi sekaligus Dosen Dosen Pembimbing Skripsi yang dengan tulus memberikan bimbingan dan arahan, serta meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing penulis menyelesaikan skripsi.
6. Bapak/Ibu Dosen UIN Sunan Kalijaga, khususnya Dosen Pendidikan Biologi yang telah ikhlas mendidik dan membagikan ilmunya kepada penulis.

7. Segenap Staff dan karyawan UIN Sunan Kalijaga yang telah memberikan bantuan dengan tulus.
8. Ibu Erna Wulandari, M.Sc. yang telah berkenan menjadi ahli materi untuk meluangkan waktunya dalam memberikan arahan dan bimbingan dalam memvalidasi produk penulis.
9. Ibu Natalia Hasti Lumenta, M.Sn. yang telah berkenan menjadi ahli media untuk memberikan penilaian dan masukan.
10. Bapak Drs. KH. Jalal Suyuthi, SH. Beserta Ibunda Nelly Umi Halimah yang berkenan memberikan izin penulis untuk melakukan penelitian di SMA Sains Al-Qur'an Wahid Hasyim.
11. Ibu Aina Azizah, S.Si dan Ibu Fatimah El Tseniya, S.Si yang telah berkenan memberi penilaian produk sebagai guru biologi, serta siswa siswi kelas X SMA Sains Alqur'an yang berkenan memberikan respon terhadap produk penulis.
12. Kedua orang tua penulis (Bapak Salim dan Ibu Jadidah) serta segenap keluarga penulis yang senantiasa memberikan cinta, semangat, dukungan, motivasi serta do'a yang tulus untuk penulis.
13. Teman - teman penulis di Pondok Pesantren Wahid Hasyim yang selalu memberikan kekuatan, semangat dan dukungan pada penulis.
14. Teman – teman mahasiswa Pendidikan Biologi angkatan 2016 yang telah berjuang bersama selama menempuh pendidikan di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
15. Dan semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, kekuatan, semangat dan do'a yang tulus, yang tidak dapat penulis sebutkan satu

persatu, penulis mengucapkan terima kasih yang setulus - tulusnya. Jazakumulloh ahsanal jaza. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembacanya.

Yogyakarta, 21 Juni 2021

Penulis



DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
SURAT PERNYATAAN BERHIJAB	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	7
G. Manfaat Penelitian	8
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
A. Sumber Belajar	10
B. Modul dan <i>E-Modul</i>	11
C. <i>Mind Map</i>	13
D. Bakteri	15
1. Ciri Umum Bakteri	16
2. Bentuk-Bentuk Bakteri	16
3. Struktur Sel Bakteri	18
4. Klasifikasi Bakteri Berdasarkan Kebutuhan Nutrisi dan Metabolisme	27

5. Klasifikasi Bakteri Berdasarkan Kebutuhan Oksigen.....	31
6. Klasifikasi Bakteri Berdasarkan Struktur Dinding Sel	33
7. Klasifikasi Bakteri Berdasarkan Filogenetik.....	35
8. Pertumbuhan Bakteri.....	42
9. Variasi genetik bakteri	44
10. Pengendalian Bakteri	48
11. Peran Bakteri dalam Kehidupan	48
12. <i>Archaea</i>	51
13. Perbedaan Bakteri dan <i>Archaea</i>	52
14. Klasifikasi <i>Archaea</i> Berdasarkan filogenetik.....	53
15. Klasifikasi <i>Archaea</i> Berdasarkan Cara Hidup dan Habitat	54
BAB III METODE PENELITIAN	57
A. Jenis Penelitian.....	57
B. Penelitian dan Pengumpulan Data Melalui Survei Langkah Awal	57
C. Rancang Bangun Modul Berbasis <i>Mind Map</i>	57
D. Penilaian Produk	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	65
A. Hasil Pengembangan Modul Biologi	65
B. Tahap Perancangan Modul Biologi.....	74
1. Tahap Perencanaan	74
2. Tahap Pengembangan	76
3. Tahap Validasi dan Penilaian	77
C. Hasil Validasi dan Penilaian Kualitas Produk	78
1. Validasi dan Penilaian oleh Ahli Materi	78
2. Validasi dan Penilaian oleh Ahli Media	79
3. Validasi dan Penilaian oleh Guru Biologi.....	81
4. Validasi dan Penilaian oleh <i>Peer Reviewer</i>	82
5. Respon Siswa	83
6. Penilaian Secara Keseluruhan	84
BAB V PENUTUP	91
A. Kesimpulan	91
B. Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA	93
LAMPIRAN	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Macam-macam bentuk bakteri.....	17
Gambar 2	Formasi Khusus yang dibentuk oleh Bakteri.....	17
Gambar 3	Bakteri dengan bentuk yang unik	18
Gambar 4	Struktur ideal bakteri.....	18
Gambar 5	Struktur membran plasma.....	19
Gambar 6	Spesialisasi membran sel.....	20
Gambar 7	Struktur peptidoglikan pada dinding sel bakteri	21
Gambar 8	Struktur membran sel, dinding sel dan peptidoglikan pada <i>Escherichia coli</i>	22
Gambar 9	Kapsul pada <i>Escherichia coli</i>	22
Gambar 10	Macam-macam tipe flagelala.....	24
Gambar 11	Struktur endoflagela pada spirochetes.....	24
Gambar 12	Macam-macam inklusi	25
Gambar 13	Endospora yang dibentuk oleh <i>Bacillus anthracis</i>	27
Gambar 14	Penggolongan Bakteri Berdasarkan Sumber Energi.....	29
Gambar 15	Perbandingan sruktur dinding sel bakteri gram positif dan negatif.....	34
Gambar 16	Proteobacteria Fototrof dan Khemolitotrof	35
Gambar 17	Bakteri Gram-positif. (a) <i>Bacillus</i> ,(b) <i>Streptococcus</i>	36
Gambar 18	<i>Cyanobacteria</i> Berbentuk Filamen	37
Gambar 19	<i>Cyanobacteria</i> yang Membentuk Filamen Terdiri dari Sel Vegetatif, Akinete dan Hetertocyst	38
Gambar 20	Blooming <i>Cyanobacteria</i>	39
Gambar 21	<i>Neisseria gonorrhea</i>	39
Gambar 22	Bakteri dengan morfologi yang unik.....	40
Gambar 23	Bakteri hijau fototrofik.....	41
Gambar 24	Bakteri <i>Deinococcus radiodurans</i>	41

Gambar 25	(a) <i>Thermotoga</i> (b) <i>Aquifex</i>	42
Gambar 26	Silklus Sel Bakteri.....	43
Gambar 27	Mekanisme Transfer Gen secara Vertikal	45
Gambar 28	Mekanisme Transfer Gen secara Horizontal	45
Gambar 29	Transformasi pada Bakteri.....	46
Gambar 30	Proses Transduksi pada Bakteri.....	47
Gambar 31	Proses Konjugasi pada Bakteri	47
Gambar 32	Pohon Filogenetik 3 Domain.....	52
Gambar 33	Pohon Filogenetik Domain <i>Archaea</i>	53
Gambar 34	<i>Sulfolobus</i>	55
Gambar 35	Bakteri metanogen <i>Methanospirillum hungatei</i>	56
Gambar 36	Penyusunan Materi Menggunakan Microsoft Word 2016	59
Gambar 37	Pembuatan Mind Map Menggunakan Aplikasi Mind Maple Lite.....	59
Gambar 38	Pembuatan Desain Cover Menggunakan Correl Draw	60
Gambar 39	Pengaturan Layout Modul Menggunakan Microsoft Word 2016	60
Gambar 40	Penambahan link menggunakan aplikasi PDF-XChange Editor	61
Gambar 40	Tampilan bagian awal modul.....	66
Gambar 41	Tampilan bagian awal modul.....	67
Gambar 42	Mind map utama	68
Gambar 43	Komponen-komponen dalam setiap bab kegiatan belajar.....	70
Gambar 44	(a) Ulasan Materi, (b) Ringkasan Materi.....	70
Gambar 45	(a) Latihan, (b) Praktikum, (c) Science News	71
Gambar 46	(a) Evaluasi, (b) Kunci Jawaban, (c) Profil Penulis, (d) Catatan, (e) Glosarium, (f) Daftar Pustaka	73
Gambar 47	Cover Belakang Modul	74
Gambar 48	Cover Modul (a) Sebelum Perbaikan, (b) Setelah Perbaikan...	80

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Reaksi Oksidasi yang dilakukan oleh Bakteri Khemolitotrof	29
Tabel 2	Tipe kebutuhan nutrisi bakteri.....	31
Tabel 3	Perbedaan antara bakteri dan <i>archaea</i>	53
Tabel 4	Aturan Penskoran untuk Ahli Materi, Ahli Media, Peer Riveewer, dan Guru Biologi, dengan Skala Linkert.....	63
Tabel 5	Aturan Penskoran untuk Siswa dengan Skala Linkert.....	63
Tabel 6	Kriteria Kategori Penilaian	63
Tabel 7	Skala Persentase penialaian kualitas produk.....	64
Tabel 8	Hasil Penilaian oleh Ahli Materi	78
Tabel 9	Masukan Dan Saran Dari Ahli Materi	78
Tabel 10	Hasil Penilaian oleh Ahli Media.....	79
Tabel 11	Masukan Dan Saran Dari Ahli Media.....	80
Tabel 12	Hasil Penilaian Guru Biologi	81
Tabel 13	Masukan Dan Saran Dari Guru Biologi.....	81
Tabel 14	Hasil Penilaian Peer Reviewer	82
Tabel 15	Masukan dan Saran dari Peer Reviewer	83
Tabel 16	Hasil Respon Siswa	84
Tabel 17	Penilaian Secara Keseluruhan	84
Tabel 18	Butir Penilaian Aspek Kelayakan Materi	85
Tabel 19	Butir Penilaian Aspek Penyajian Materi.....	87
Tabel 20	Butir Penilaian Aspek Kebahasaan.....	88
Tabel 21	Butir Penilaian Aspek Kegrafikan.....	89

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Angket Pra Penelitian (Analisis Kebutuhan Siswa).....	98
Lampiran 2	Instrumen Penilaian Ahli Materi Terhadap Kualitas Modul Biologi Berbasis <i>Mind Map</i> Pada Materi Bakteri.....	99
Lampiran 3	Lembar Penjabaran Penilaian Ahli Materi Terhadap Kualitas Modul Biologi Berbasis <i>Mind Map</i> Pada Materi Bakteri.....	102
Lampiran 4	Instrumen Penilaian Ahli Media Terhadap Kualitas Modul Biologi Berbasis <i>Mind Map</i> Pada Materi Bakteri`.....	108
Lampiran 5	Lembar Penjabaran Penilaian Ahli Media Terhadap Kualitas Modul Biologi Berbasis <i>Mind Map</i> Pada Materi Bakteri.....	111
Lampiran 6	Instrumen Penilaian Guru Biologi dan <i>Peer Reviewer</i> Terhadap Kualitas Modul Biologi Berbasis <i>Mind Map</i> Pada Materi Bakteri	116
Lampiran 7	Lembar Penjabaran Penilaian Guru Biologi Dan <i>Peer Reviewer</i> Terhadap Kualitas Modul Biologi Berbasis <i>Mind Map</i> Pada Materi Bakteri.....	119
Lampiran 8	Instrumen Penilaian Siswa Terhadap Kualitas Modul Biologi Berbasis <i>Mind Map</i> Pada Materi Bakteri.....	128
Lampiran 9	Lembar Penjabaran Penilaian Siswa Terhadap Kualitas Modul Biologi Berbasis <i>Mind Map</i> Pada Materi Bakteri.....	131
Lampiran 10	Daftar Penilai Kualitas Modul Biologi Berbasis <i>Mind Map</i> Pada Materi Bakteri.....	136
Lampiran 11	Penilaian Kualitas Modul Biologi Berbasis <i>Mind Map</i> Pada Materi Bakteri	138
Lampiran 12	Curriculum Vitae.....	141

Pengembangan Modul Biologi Berbasis *Mind Map* Pada Materi Bakteri Sebagai Sumber Belajar Mandiri

Robitoh Husna

16680048

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Modul Biologi Berbasis *Mind Map* Pada Materi Bakteri Sebagai Sumber Belajar Mandiri serta mengetahui kualitas modul yang dikembangkan. Penelitian ini menghasilkan Modul Biologi Berbasis *Mind Map* pada Materi Bakteri yang memiliki 2 versi wujud yakni cetak dalam bentuk buku dan elektronik dalam bentuk pdf. Tahapan yang dilakukan dalam pengembangan modul adalah perencanaan, pengembangan dan penilaian. Produk dikembangkan dengan aplikasi Microsoft Word 2016, Mind Map Lite 1.63, Corel Draw X7, dan PDF-XChange Editor. Produk dinilai oleh 1 ahli materi, 1 ahli media, 2 guru biologi, 5 *peer reviewer* dan 15 siswa kelas X SMA. Instrumen penilaian yang digunakan berupa angket *check list* data kualitatif yang dikonversi menjadi data kuantitatif dengan menggunakan skala likert. Hasil penilaian menunjukkan bahwa Modul Biologi Berbasis *Mind Map* pada Materi Bakteri memiliki kualitas “Sangat Baik” dengan persentase keidealan sebesar 84,3%. Respon siswa terhadap Modul Biologi Berbasis *Mind Map* pada Materi Bakteri termasuk dalam kategori “Sangat Baik” dengan persentase keidealan sebesar 87,1%. Dengan demikian Modul Biologi Berbasis *Mind Map* pada Materi Bakteri layak digunakan sebagai sumber belajar mandiri siswa kelas X SMA / MA.

Kata kunci: Modul, *Mind Map*, Bakteri, Sumber Belajar

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Bakteri merupakan organisme mikroskopis prokariotik dalam domain *Bacteria* (Madigan, *et al.*, 2012). Bakteri diduga sebagai organisme yang paling awal menghuni bumi, dibuktikan dengan ditemukannya *stromatolites* yang diperkirakan terbentuk sejak 3,5 juta tahun lalu (Hamilton, 2006). Bakteri dapat ditemukan di berbagai habitat di alam pada substrat organik maupun anorganik bahkan di lingkungan dengan kondisi ekstrem. Kemampuan ini dimiliki oleh bakteri karena mereka memiliki aktivitas fisiologi yang beraneka ragam (Rao, 2006).

Bakteri sangat berpengaruh dalam kehidupan di bumi. Mereka dapat menjadi produsen, konsumen ataupun dekomposer. Tanpa adanya bakteri akan sedikit dekomposer yang menguraikan tumbuhan atau hewan yang telah mati. Selain itu suplai oksigen di bumi akan berkurang sehingga pengguna oksigen terbesar seperti manusia akan kesulitan dalam hidupnya (Grobman, 2002). Bakteri tidak bisa dipisahkan dengan kehidupan manusia. Beberapa bakteri dapat menyebabkan penyakit, namun sebagian besar bakteri dimanfaatkan manusia dalam bidang industri makanan, pertanian dan berbagai industri lainya (Hidayat dkk., 2018). Karena begitu dekat dan besarnya pengaruh bakteri dalam kehidupan manusia, bakteri menjadi penting untuk dipelajari. Materi tentang bakteri tercantum dalam ruang lingkup materi pokok yang wajib dikuasi oleh siswa SMA/MA dalam Standar Isi Nasional

Pendidikan di Indonesia. Materi ini dipelajari di kelas X SMA/MA semester satu.

Berdasarkan survei yang telah dilakukan kepada siswa kelas X SMA, materi pokok bakteri dianggap sebagai materi yang paling sulit. Hal ini dibuktikan dengan hasil persentase angket yang menunjukkan materi tentang bakteri memperoleh suara terbanyak yakni 28,6% dibandingkan enam materi pokok lainnya. Kesulitan pada materi bakteri juga dibuktikan dengan beberapa penelitian yang menunjukkan terjadinya banyak miskonsepsi oleh siswa terhadap materi ini. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Septiana, dkk. (2014) menyatakan bahwa teridentifikasi miskonsepsi di setiap subkonsep pada konsep bakteri dengan persentase 31.12%, sedangkan sisa persentase kategori lainnya didominasi oleh kategori tidak memahami. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Kurniasih dan Haka (2017) yang menyatakan bahwa teridentifikasi miskonsepsi di setiap sub konsep pada konsep bakteri dengan rerata sebesar 26%. Urutan subkonsep yang teridentifikasi miskonsepsi dari yang memiliki persentase tertinggi adalah : peranan bakteri dalam kehidupan (31%), cara bakteri mendapatkan nutrisi (28%), *archaea* (26%), bakteri (25%), struktur tubuh bakteri (25%), bentuk-bentuk bakteri (24%), dan reproduksi bakteri (22%).

Siswa yang menganggap materi pokok bakteri sebagai materi yang sulit 50% diantara mereka menyatakan bahwa hal ini disebabkan banyaknya nama latin yang sulit diingat, 33,3% dikarenakan kurangnya media pembelajaran dan 16,67% karena banyaknya materi yang harus diingat. Adapun berdasarkan

penelitian yang dilakukan oleh Hidayatussaadah dkk., (2016) terdapat beberapa ragam kesulitan belajar pada materi bakteri, diantaranya adalah kesulitan dalam memahami terminologi, kesulitan dalam memahami konsep-konsep, dan kesulitan dalam penulisan nama ilmiah. Adapun ragam kesulitan belajar yang dominan adalah kesulitan dalam penulisan nama ilmiah.

Keberhasilan suatu pembelajaran dipengaruhi oleh berbagai unsur, diantaranya guru yang memahami secara utuh hakikat, sifat dan karakteristik siswa, metode pembelajaran yang berpusat pada kegiatan siswa, sarana belajar siswa yang memadai, dan tersedianya berbagai sumber belajar dan media yang menarik yang mendorong siswa untuk belajar (Cepy, 2012). Hasil wawancara dengan Guru Biologi SMA, masalah yang dihadapi dalam kegiatan pembelajaran biologi adalah model pembelajaran yang dipakai masih belum variatif dan cenderung menggunakan model *Direct Instruction*. Selain itu sumber belajar yang dipakai masih terbatas pada LKS dan buku paket. Hal ini juga serupa dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh Amalina (2015); Maemunah (2018); dan Maghfiroh (2020), salah satu permasalahan dalam pembelajaran biologi adalah masih kurangnya sumber belajar yang dapat mendukung pembelajaran yang efektif.

Sumber belajar adalah segala sesuatu berupa benda, data, fakta, ide, orang, dan lain sebagainya yang bisa menimbulkan proses belajar (Prastowo, 2018). Sedangkan menurut Satrianawati (2018) sumber belajar merupakan segala sesuatu yang memfasilitasi proses seseorang mendapatkan pengalaman. Modul merupakan salah satu sumber belajar dalam bentuk cetak. Menurut

Sumiharsono dan Hasanah (2017) modul adalah bahan ajar visual cetak yang terdiri dari suatu paket program yang didesain sedemikian rupa guna kepentingan belajar siswa. Penggunaan bahan ajar modul dapat menggali kemampuan berpikir kritis siswa dan mendorong siswa lebih berperan aktif (Pambayun, 2015). Penggunaan modul sebagai sumber belajar juga dapat memotivasi kemandirian belajar siswa, memperluas wawasan siswa, serta merangsang siswa berfikir kritis dan kreatif (Satriawati, 2015).

Berdasarkan penelitian Pambayun (2015) modul berpengaruh signifikan terhadap pembelajaran. Penelitian lain membuktikan bahwa modul dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa (Lismiyati dan Harta, 2014; Finnajah dkk., 2016; Zuhaini dkk., 2016). Hasil survei yang telah dilakukan kepada siswi kelas X SMA dapat disimpulkan bahwa 57,1% siswa menyatakan membutuhkan modul untuk membantu memahami materi pelajaran mereka, sedangkan 42,9% menyatakan sangat membutuhkannya. Hasil survei juga menunjukkan 61,9% siswa menyatakan bahwa modul mampu membantu mereka meningkatkan motivasi dan pemahaman terkait materi pembelajaran, sedangkan 19% dari mereka menyatakan sangat mampu.

Seiring dengan mewabahnya corona virus disease 2019 (Covid-19), bidang pendidikan menghadapi tantangan yang baru. Pembelajaran wajib dilakukan secara daring (dalam jaringan) sehingga dibutuhkan pembaharuan – pembaharuan untuk mendukung keberhasilan pelaksanaannya. Sumber belajar elektronik menjadi salah satu komponen yang menunjang keberhasilan

pembelajaran daring. Hal ini menjadikan kebutuhan akan pengembangan terhadap sumber – sumber belajar elektronik menjadi penting.

Guru sebagai ujung tombak pelaksanaan pendidikan diharapkan memiliki ide-ide yang inovatif dalam mengembangkan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa (Subandi, 2011 dalam Maghfiroh, 2020). Pengembangan bahan ajar yang inovatif disesuaikan dengan kebutuhan siswa sangatlah dibutuhkan guna meningkatkan mutu proses pembelajaran (Prastowo, 2018). *Mind map* adalah jalan alternatif pemikiran keseluruhan otak menuju pemikiran inti yang dapat menggapai segala sudut (Michael Michalko dalam Buzan, 2008). Menurut Buzan (2008) *mind map* adalah cara cara mencatat yang kreatif dan efektif. *Mind map* memudahkan seseorang menempatkan dan mengambil informasi dari otak. Metode *mind mapping* dapat diterapkan dalam pembelajaran. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa metode ini sangat efektif untuk meningkatkan prestasi belajar siswa (Parikh, 2016; Imaduddin & Utomo, 2012). Penerapan metode ini juga dapat membantu siswa menghasilkan pemikiran-pemikiran yang positif dan kreatif (Tenriawaru, 2014; Ke Fu dkk, 2019).

Bertolak dari latar belakang diatas penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Biologi Berbasis *Mind Map* Pada Materi Bakteri Sebagai Sumber Belajar Mandiri”. Pemilihan modul sebagai sumber belajar diharapkan dapat meningkatkan motivasi siswa untuk mengembangkan wawasan secara mandiri, kritis dan kreatif. Penggunaan

metode *mind map* diharapkan dapat memudahkan siswa mengingat, memahami, serta menghubungkan konsep - konsep pada materi bakteri.

B. Identifikasi masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Materi pokok bakteri merupakan materi yang dianggap paling sulit oleh siswa kelas X SMA.
2. Terjadi banyak miskonsepsi pada materi pokok bakteri.
3. Model pembelajaran dan media pembelajaran kurang variatif.
4. Kebutuhan akan sumber belajar elektronik.

C. Batasan masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Subjek penelitian ini adalah satu ahli materi, satu ahli media, dua guru biologi, lima peer reviewer dan lima belas siswa kelas X SMA Sains Al-Qur'an Wahid Hasyim Yogyakarta.
2. Objek Penelitian ini adalah :
 - a. Media pembelajaran yang dikembangkan berupa Modul Biologi Berbasis *Mind Map* sebagai sumber belajar untuk siswa kelas X SMA/MA.
 - b. Materi yang dikembangkan adalah materi pokok bakteri dengan Kompetensi Dasar (KD) :
 - KD 3.5 mengidentifikasi struktur, cara hidup, reproduksi dan peran bakteri dalam kehidupan, dan

- KD 4.5 menyajikan data tentang ciri-ciri dan peran bakteri dalam kehidupan.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah Pengembangan Modul Biologi Berbasis *Mind Map* pada Materi Bakteri?
2. Bagaimanakah kualitas Modul Biologi Berbasis *Mind Map* pada Materi Bakteri?

E. Tujuan

1. Mengembangkan Modul Biologi Berbasis *Mind Map* pada Materi Bakteri.
2. Mengetahui kualitas Modul Biologi Berbasis *Mind Map* pada Materi Bakteri yang dikembangkan.

F. Spesifikasi produk yang dikembangkan

Produk pengembangan ini memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. Produk yang dihasilkan berupa modul cetak maupun elektronik (*e-modul*) pada materi pokok bakteri.
2. Modul biologi yang dikembangkan berbasis *mind map*.
3. Produk diperuntukkan bagi siswa kelas X SMA/MA.
4. Modul terdiri dari Kata Pengantar, Daftar Isi, Daftar Gambar, Daftar Tabel, Petunjuk Penggunaan Modul, *Mind Map* Utama, Lima Bab Kegiatan Belajar yang mencakup Tujuan pembelajaran, *Mind Map*, Ulasan Materi, Info-Info Penting, Kegiatan Praktikum, Rangkuman, dan Latihan soal, Evaluasi, Kunci Jawaban, Glosarium, Daftar Pustaka, Profil Penulis serta Catatan.

5. Modul Biologi Berbasis *Mind Map* pada Materi Bakteri dikembangkan dengan aplikasi Microsoft Word 2016, Mind Map Lite 1.63, Corel Draw X7, dan PDF-XChange Editor.

G. Manfaat Penelitian

1. Bagi Sekolah

Hasil pengembangan berupa modul biologi menjadi salah satu media pembelajaran yang dapat menunjang kegiatan pembelajaran di sekolah.

2. Bagi Guru

Sebagai salah satu media pembelajaran yang dapat membantu memudahkan guru dalam proses pembelajaran.

3. Bagi Siswa

Sebagai sumber belajar mandiri untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi bakteri.

4. Bagi Mahasiswa

Sebagai rujukan bagi mahasiswa yang ingin melakukan penelitian lanjutan atau penelitian yang serupa

5. Bagi penulis

Melatih keterampilan mahasiswa dalam mengembangkan modul sebagai sumber belajar mandiri siswa.

H. Asumsi dan keterbatasan pengembangan

1. Asumsi Pengembangan

- a. Produk berupa Modul Biologi Berbasis *Mind Map* pada Materi Bakteri dapat digunakan sebagai sumber belajar untuk siswa kelas X SMA/MA.
- b. Produk berupa Modul Biologi Berbasis *Mind Map* pada Materi Bakteri dapat meningkatkan motivasi siswa untuk mengembangkan wawasan secara mandiri, kritis dan kreatif.
- b. Produk berupa Modul Biologi Berbasis *Mind Map* pada Materi Bakteri dapat memudahkan siswa memahami, mengingat serta menghubungkan konsep – konsep pada materi pokok bakteri sehingga tidak terjadi miskonsepsi.
- c. Pihak *reviewer* (penilai) memiliki pemahaman yang baik tentang kriteria kelayakan media pembelajaran sesuai aspek yang dinilai.

2. Keterbatasan Pengembangan

- a. Produk yang dikembangkan hanya menyajikan materi pokok bakteri.
- b. Penilaian kualitas produk berdasarkan hasil penilaian satu ahli materi, satu ahli media, dua guru biologi, lima peer reviewer dan lima belas siswa kelas X SMA Sains Al-Qur'an Wahid Hasyim Yogyakarta.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Modul Biologi Berbasis *Mind Map* Pada Materi *Bakteri* dikembangkan dengan beberapa aplikasi yaitu Microsoft Word 2016, Mind Map Lite 1.63, Corel Draw X7, dan PDF-XChange Editor. Tahapan yang dilakukan dalam pengembangan Modul Biologi Berbasis *Mind Map* Pada Materi *Bakteri* adalah : (1) Tahap Perencanaan, (2) Tahap Pengembangan (3) Tahap Validasi dan Penilaian.
2. Berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, guru biologi dan *peer reviewer* secara umum Modul Biologi Berbasis *Mind Map* Pada Materi *Bakteri* memiliki kualitas Sangat Baik dengan persentase keidealan sebesar 84,3 %. Berdasarkan respon siswa SMA Kelas X Modul Biologi Berbasis *Mind Map* Pada Materi *Bakteri* memiliki kualitas Sangat Baik dengan persentase keidealan sebesar 87,1 %.

B. Saran

Saran yang dapat disampaikan oleh Peneliti diantaranya:

1. Dapat dilakukan tindak lanjut penelitian sampai tahap implementasi dan evaluasi untuk mengetahui pengaruh penggunaan Modul Biologi Berbasis *Mind Map* Pada Materi *Bakteri* terhadap pembelajaran.
2. Dapat dilakukan penelitian pengembangan Modul Berbasis *Mind Map* pada materi lain.
3. Meskipun modul yang dikembangkan berupa sumber belajar mandiri untuk siswa, namun dalam penggunaannya tetap membutuhkan peran guru sebagai fasilitator.

Daftar Pustaka

- Amalina, Khilma Novia. 2018. Pengembangan Modul Biologi Berbasis *Concept Map* Pada Sub Materi Pokok Animalia Invertebrata Untuk Siswa Kelas X SMA/MA. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Asyfia, Anna. 2015. Pengembangan Modul Materi Pokok *Archae* dan *Eubacteria* Berbasis Pendekatan Kontekstual Untuk Siswa Kelas X SMA/MA. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Buzan, Tony. 2008. *Buku Pintar Mind Map*. Penerjemah : Susi, Purwoko. Jakarta: Gramedia.
- Cepy, Riana. 2012. *Media Pembelajaran*. Firektorat Jendral Pendidikan Islam Kementrian Agama Republic Indonesia.
- Fifendy, Mades. 2017. *Mikrobiologi*. Depok : Penerbit Kencana.
- Finnajah, Mutammimah., Eko Setyadi Kurniawan, Siska Desy Fatmaryanti. 2016. Pengembangan Modul Fisika Sma Berbasis Multi Representasi Guna Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas Xi Iis 2 Sma Negeri 1 Prembun Tahun Ajaran 2015/2016. *Jurnal Radiasi* **08** (1) : 1-27.
- Grobman, Arnold Brams. 2002. *BSCS Biology; An Ecological Approach; Ninth Edition; BSCS Green Version; Teacher's Edition*. USA : Rutgers University Press.
- Hidayat, Nur., Irene Meitiniarti, dan Neti Yuliana. 2018. *Mikroorganisme dan pemanfaatannya*. Malang : UB Press.

- Hidayatussaadah , Rulis., Sukarni Hidayati, dan Siti Umniyatie. 2016. Identifikasi Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* di SMA Negeri 1 Muntilan. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 5 (7): 58-68
- Imaduddin, M. Chomsi & Unggul Haryanto Nur Utomo. 2012. Efektifitas Metode *Mind Mapping* Untukmeningkatkan Prestasi Belajar Fisikapada Siswa Kelas VIII. *Humanitas*. **IX** (1) : 63-75.
- Isnaeni, Wiwi. 2006. *Fisiologi Hewan*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius.
- Ke Fu Qing,Chi-Jen Lin,Gwo-Jen Hwang,Lixin Zhang. 2019. Impacts Of A Mind Mapping-Based Contextual Gaming Approach On Efl Students’ Writing Performance, Learning Perceptions And Generative Uses In An English Course. *Computer & Education*. **137** : 59-77.
- Kurniasih, Nining & Nukhbatul Bidayati Haka. 2017. Penggunaan Tes Diagnostik *Two-Tier Multiple Choice* Untuk Menganalisis Miskonsepsi Siswa Kelas X Pada Materi *Archaeobacteria* Dan *Eubacteria* . *Biosfer Jurnal Tadris Pendidikan Biologi*. **8** (1) : 114-127.
- Lismiyati & Idris Harta. 2014. Pengembangan Modul Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Minat Smp. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*. **9** (2) : 161-174.
- Madigan, Michael T., John M. Martinko, David A. Stahl, David P. Clark. 2012. *Brock Biology of Microorganisms Thirteenth Edition*. San Francisco; Benjamin Cummings.

- Muntikah & Maryam Razak. 2017. *Ilmu Teknologi Pangan*. Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan; Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Pambayun, Praninda Sekar, Nur Kusuma Dewi. 2015. Pengembangan Modul Pencemaran Lingkungan Berorientasi Paikem Menggunakan Limbah Batik Sebagai Sumber Belajar di SMA. *Unnes Journal Of Biology Education*. 4 (1) : 29-36.
- Parikh, Nikhilkumar D. 2016. Effectiveness Of Teaching Through Mind Mapping Technique. *The International Journal Of Indian Psychology*. 3 (3): 149-156.
- Prasetyo, Eko. 2015. *Ternyata Penelitian Itu Mudah*. EduNomi. Diakses 11 April 2020 pukul 16.00 dari https://books.google.co.id/books?id=XpWJDAAAQBAJ&pg=PA42&dq=penelitian+pengembangan&hl=id&sa=X&ved=0ahUKEwiW0KXd-t_oAhUUgOYKHUR7AeMQ6AEIXDAI#v=onepage&q=penelitian%20pengembangan&f=false
- Prastowo, Andi. 2018. *Sumber Belajar & Pusat Sumber Belajar*. Depok : Prenadamedia Group.
- Prommerville, Jeffrey C. 2014. *Fundamental of Microbiology*. USA: Jones & Bartlett Learning.
- Purwanto, Agus. 2007. *Panduan Labortorium Statistic Inferensial*. Jakarta : Grasindo.

- Rao, A. S. 2006. *Introduction To Microbiology*. New Delhi : Prentice Hall Of India.
- Reece, Jane B. Noel Meyers, Lisa A. Urry, Michael L. Cain, Steven A. Wasserman, Peter V. Minorsky. 2015. *Campbell Biology Australian and New Zealand Edition*. Australia : Pearson Higher Education AU.
- Safitri, Annisa. 2020. Studi Indeks Mitosis Bawang Merah (*Allium Acsalonicum* L.) Berdasarkan Waktu Pengamatan Untuk Penyusunan Bahan Ajar Worksheet Reproduksi Sel. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Satriawati, Helna. 2015. Pengembangan E-Modul Interaktif Sebagai Sumber Belajar Elektronika Dasar Kelas X SMKN 3 Yogyakarta. *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Septiana, Dwi., Zulfiani & Meiry Fadilah Noor. 2014. Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Archaeobacteria Dan Eubacteria Menggunakan *Two-Tier Multiple Choice*. *Edusains*. VI (02) : 192 – 200.
- Sudaryono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Sumiharsosno, Rudy Dan Hisbiyatul Hasanah. 2017. *Media Pembelajaran*. Jember: Pustaka Abadi.
- Tenriawaru, Eka Pratiwi. 2014. Implementasi *Mind Mapping* Dalam Kegiatan Pembelajaran Dan Pengaruhnya Terhadap Pendidikan Karakter. *Prosiding Seminar Nasional*. 01 (1) : 86-91

Wassenar, Trudy M. 2012. *Bacteria : The Beginin, The Bad, And The Beautiful*.

Canada : Willey-blackwell.

Windura, 2013. *1st Mind Map*. Jakatra : Gramedia.

Zein, Ali Hasan. 2020. *Metode Riset Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta : Deepublish.

Zulhaini A. Halim & Mursal. 2016. Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Hukum Newton Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Di Man Model Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. **04** (01) : 196-207.

Lampiran 12

Curriculum Vitae

Data Pribadi

Nama : Robitoh Husna

Tempat, Tanggal Lahir : Pacitan, 21 November 1997

Jenis Kelamin : Perempuan

Agama : Islam

Alamat : 02/05, Dsn. Tanjung, Ds. Tremas, Arjosari, Pacitan, Jawa Timur

Alamat email : robitohhusna@gmail.com

Nomor HP : 082335277621



Riwayat Pendidikan

1. TK : TK Attarmasie Tamat Tahun 2004
2. SD / MI : SD N Tremas II Tamat Tahun 2010
3. SMP / MTs: SMP N 1 Arjosari Tamat Tahun 2013
4. SMA / SMK: MA Pondok Tremas Tahun 2016
5. PT / PTN : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA