

**DEVELOPMENT OF E-MODULE BASED ON SCIENCE
LITERATURE ON BACTERIAL MATERIALS
IN CLASS X SMA**

Fitri Qalbina Radhisa¹, Evi Suryawati², Fitra Suzanti³

E-mail : fitri.qalbina2008@student.unri.ac.id, evi.suryawati@lecture.unri.ac.id,

fitra.suzanti@lecture.unri.ac.id

Phone : +6285265557472

*Biology Education Study Program
Department of Mathematics and Science Education
Faculty of Teacher Training and Education
Riau University*

Abstract: *The availability of learning facilities and infrastructure is inadequate in the implementation of independent learning so that the textbooks owned by students cannot be used optimally as learning resources. Therefore, learning resources are needed that can make students play an active role in the learning process. One of the modules is teaching materials that are systematically arranged using language that is easily understood by students. This study aims to develop an electronic module that can be used as an independent learning resource. This research was conducted at the Laboratory of PMIPA FKIP Rian University and SMA N Plus Riau Province in May-September 2021. This Research and Development research used the ADDIE model which consisted of the analysis, design, and development. Data collection instruments in the form of validation sheets and response questionnaires. The validation results obtained an average value of 3.60 in the Very Valid category. The results of the Limited Trial I and the Results of the Limited Trial II obtained an average score of 3.63 and 3.66 in the Very Good category. This study shows that the scientific literacy-based electronic module on the bacterial material developed is valid and feasible to be used as a source of student self-study.*

Key Words: *Bacteria, Science Literacy, Electronic Module*

PENGEMBANGAN MODUL-EL BERBASIS LITERASI SAINS PADA MATERI BAKTERI KELAS X SMA

Fitri Qalbina Radhisa¹, Evi Suryawati², Fitra Suzanti³

E-mail : fitri.qalbina2008@student.unri.ac.id, evi.suryawati@lecture.unri.ac.id,

fitra.suzanti@lecture.unri.ac.id

Phone : +6285265557472

Program Studi Pendidikan Biologi
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstrak: Ketersediaan sarana dan prasana pembelajaran yang kurang memadai dalam pelaksanaan pembelajaran secara mandiri sehingga buku teks yang dimiliki siswa belum dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber belajar. Oleh karena itu, diperlukan sumber belajar yang dapat membuat peserta didik berperan aktif dalam proses pembelajaran. Salah satunya modul yang merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul elektronik yang dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium PMIPA FKIP Universitas Riau dan SMA N Plus Provinsi Riau pada bulan Mei-September 2021. Penelitian *Research and Development* ini menggunakan model *ADDIE* yang hanya dilakukan tahap analisis, desain, dan pengembangan. Instrumen pengumpulan data berupa lembar validasi dan angket respon. Hasil validasi memperoleh nilai rata-rata 3.60 dengan kategori Sangat Valid. Hasil Uji Coba Terbatas I dan Hasil Uji Coba Terbatas II memperoleh nilai rata-rata 3.63 dan 3.66 dengan kategori Sangat Baik. Penelitian ini menunjukkan bahwa modul elektronik berbasis literasi sains pada materi bakteri yang dikembangkan valid dan layak digunakan sebagai sumber belajar mandiri siswa.

Kata Kunci: Bakteri, Literasi Sains, Modul Elektronik

PENDAHULUAN

Tantangan pembelajaran abad 21 menuntut proses pembelajaran menjadi lebih aktif. Tidak hanya siswa, guru juga diharuskan melakukan berbagai inovasi dalam pembelajaran seperti halnya sumber belajar yang inovatif sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013. Hal ini bertujuan agar proses pembelajaran mendapatkan hasil yang baik. Adanya sumber belajar dapat memberikan kemudahan bagi siswa maupun guru dalam memahami materi pembelajaran (Citra dan Dedi, 2021). Menurut Andi (2015) Modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa. Sehingga modul ini dapat digunakan siswa belajar secara mandiri tanpa bantuan atau bimbingan dari guru. Modul ini berfungsi sebagai bahan ajar secara mandiri.

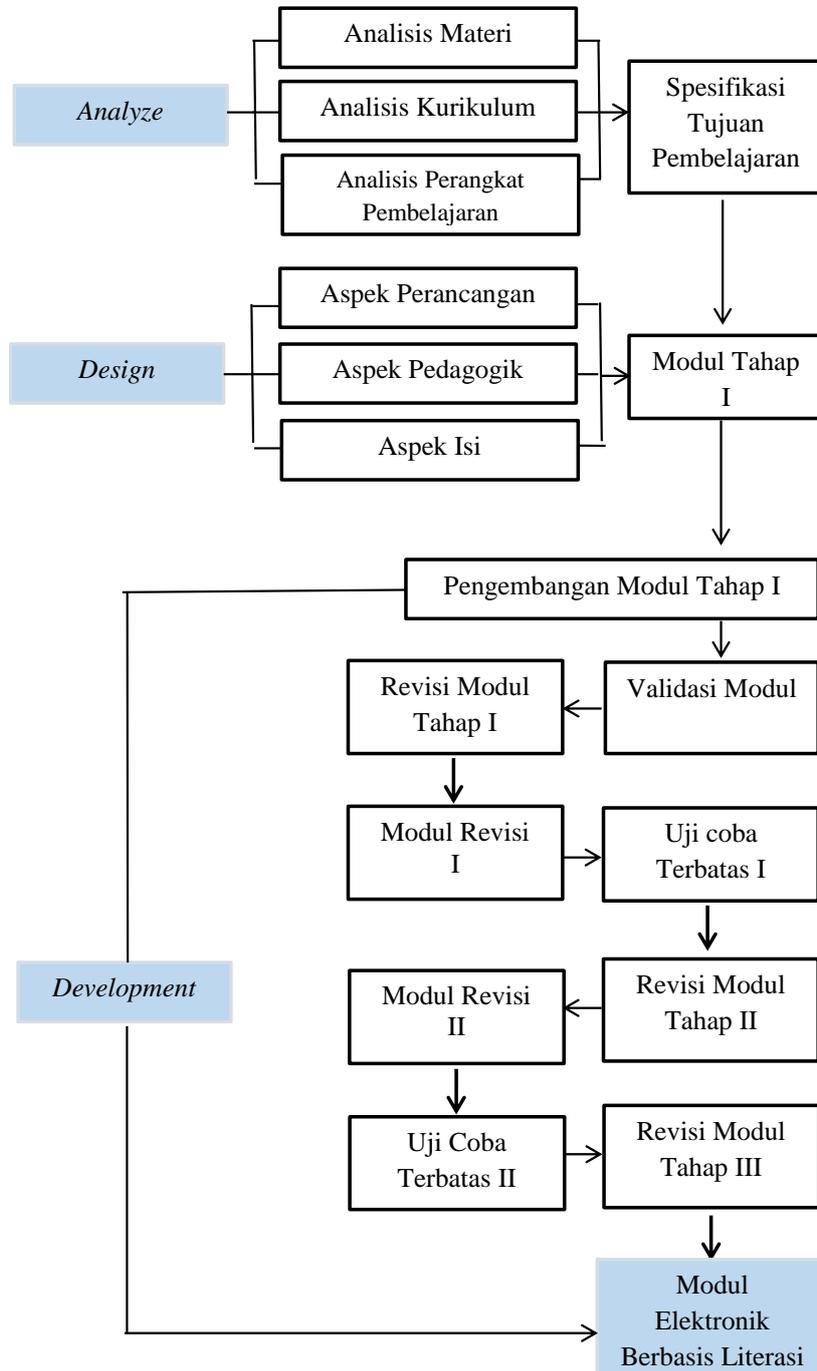
Saat ini dilaksanakan proses pembelajaran secara daring yang menyebabkan pembelajaran kurang maksimal. Banyak hal yang menjadi faktor kurangnya optimalnya pembelajaran secara daring, salah satunya yakni kurangnya sumber belajar yang mendukung terlaksananya pembelajaran secara daring. Maka penggunaan modul elektronik dapat menjadi solusi. Selain itu menurut Citra dan Dedi (2021) penyajian informasi saat ini haruslah dapat diakses dari mana saja, perkembangan yang semakin luas dapat mendorong pengajar mengubah gaya belajar melalui sumber yang ada. Selain itu dibutuhkan sumber belajar yang berbasis literasi sains untuk meningkatkan kemampuan sains siswa

Pendidikan sains saat ini diarahkan untuk mempersiapkan siswa agar sukses hidup di abad 21. Salah satu ketrampilan yang diperlukan adalah literasi sains (Liu, 2009). Literasi sains sebenarnya bukan hal baru dalam dunia pendidikan dan sudah menjadi topik utama dalam pembahasan tujuan pendidikan yang menunjukkan literasi sains semakin diterima sebagai hasil belajar yang diharapkan (S.N Pratiwi 2019). Pendidikan sains memegang peran besar dalam memberikan bekal bagi anak untuk memasuki kehidupannya. Sains memberikan pengalaman bagi siswa melalui proses sains yang dilewati oleh anak mulai dari cara memperoleh, mengembangkan dan menerapkan pengetahuan yang mencakup cara kerja, cara berfikir, cara memecahkan masalah dan cara bersikap. Bakteri merupakan salah satu materi Biologi yang diajarkan pada siswa kelas X SMA. Materi Bakteri terdapat pada Kompetensi Dasar (KD) 3.5 dan 4.5 merupakan materi yang bersifat abstrak dan tidak dapat dilihat secara langsung sehingga dapat digolongkan pada materi yang sulit.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium PMIPA FKIP Universitas Riau dan SMA N Plus Provinsi Riau pada bulan April – September 2021. Jenis penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan *ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation)*. Pada penelitian pengembangan ini hanya dilakukan sampai tahap *development* (pengembangan). Validasi produk dilakukan oleh 5 orang validator, yaitu 3 orang dosen Pendidikan Biologi dan 2 orang praktisi yang berprofesi sebagai guru profesional. Uji coba produk terbagi menjadi dua tahap, tahap I terdiri dari 10 orang responden yakni Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP Universitas Riau semester VII dan tahap II terdiri dari 20

orang responden yakni siswa SMA N Plus Provinsi Riau. Alur penelitian pengembangan ini dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1. Alur Pengembangan Modul Elektronik

Alur pengembangan dijabarkan secara ringkas sebagai berikut :

a) Tahap *Analyze* (Analisis)

Tahap analisis dilakukan yang diawali dengan analisis materi, analisis kurikulum dan analisis perangkat pembelajaran. Analisis dilakukan dengan merujuk kompetensi dasar yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kompetensi Dasar Materi Bakteri

Kompetensi Dasar KD 3.5 dan 4.5	
KD 3.5	Mengidentifikasi struktur, cara hidup, reproduksi dan peran bakteri dalam kehidupan
KD 4.5	Menyajikan data tentang ciri-ciri dan peran bakteri dalam kehidupan

Melalui KD tersebut dapat dilakukan pemetaan materi untuk membagi subtopik dan banyak nya jumlah pertemuan pada materi bakteri. Adapun pembagian pertemuan pada materi bakteri dibagi menjadi 3 yakni archaeobacteria, eubacteria dan cyanobacteria.

b) Tahap *Design* (Perancangan)

Perancangan ini meliputi kegiatan merancang *storyboard*, mengembangkan format modul elektronik, video pembelajaran, dan penyusunan soal. Selanjutnya, semua perancangan yang telah dirancang disusun menjadi modul elektronik menggunakan bantuan aplikasi sigil. *Sigil* adalah aplikasi untuk manajemen dan pembuatan digital book dengan format epub, dimana kita dapat membuat digital book sesuai dengan yang kita inginkan. Sigil mendukung format text, html dan format epub.

c) Tahap *Development* (Pengembangan)

Sebelum menjadi sumber belajar yang utuh, produk yang dikembangkan harus divalidasi oleh validator dan uji coba terbatas melalui dua tahapan. Validasi dilakukan oleh 5 orang validator yang terdiri dari 3 dosen dan 2 orang guru SMA. Sedangkan uji coba terbatas menjadi dua tahap, yaitu uji coba terbatas I dan uji coba terbatas II. Selama tahap ini, peneliti menerima berbagai masukan sebagai perbaikan modul elektronik berbasis literasi sains. Setelah dilakukan perbaikan maka telah dihasilkan suatu sumber belajar yakni modul elektronik berbasis literasi sains.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan peneliti meliputi beberapa tahapan dari model penelitian ADDIE. Tahapan ADDIE dalam penelitian ini hanya sampai tahap pengembangan. Adapun hasil dan pembahasan berdasarkan tahap dari model *ADDIE*, yaitu :

a) Tahap Analisis

Analisis yang dilakukan melalui 3 tahapan yakni analisis materi, analisis kurikulum dan analisis perangkat pembelajaran. Kurikulum yang digunakan

merupakan kurikulum 2013 revisi 2018, materi bakteri terdapat pada KD 3.5. Analisis perangkat pembelajaran meliputi silabus yang bertujuan menentukan batasan materi dan Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP) sebagai acuan proses pembelajaran agar lebih terarah, efektif dan efisien.

Tabel 2. Analisis Materi Bakteri

Bakteri	
1. Archaeobacteria :	
Pengertian archaeobacteria, Ciri-ciri archaeobacteria, Struktur archaeobacteria, Reproduksi archaeobacteria, Klasifikasi archaeobacteria dan Peranan archaeobacteria	2 JP
2 Eubacteria	
Pengertian eubacteria, Ciri-ciri eubacteria, Struktur eubacteria, Reproduksi eubacteria, Bentuk-bentuk eubacteria, Jenis-jenis eubacteria, Bakteri gram positif dan negative, dan Peranan eubacteria	2 JP
2 Cyanobacteria	
Pengertian cyanobacteria, Ciri-ciri cyanobacteria, Struktur cyanobacteria, Reproduksi cyanobacteria, dan Peranan cyanobacteria	2 JP

b) Tahap Perancangan

Modul elektronik yang dikembangkan dapat dijalankan di *smartphone* dan *personal computer* dengan merk dan tipe apa saja. Tujuan dari pengembangan modul elektronik ini dapat menjadi sumber belajar mandiri bagi pengguna nya. Perancangan dilakukan dengan merancang story board modul elektronik, perancang perangkat pembelajaran, dan perancangan draft modul.

c) Tahap Pengembangan

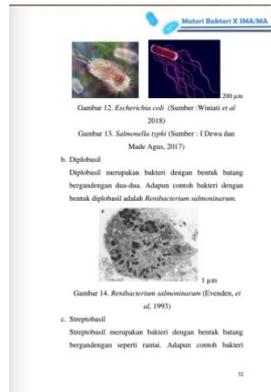
Pengembangan modul elektronik ini menghasilkan 3 pertemuan modul elektronik yang terdiri dari pertemuan I archaeobacteria, pertemuan II eubacteria, dan pertemuan III cyanobacteria. Beberapa hasil pengembangan modul elektronik dapat dilihat pada foto berikut :



Gambar 1. Tampilan video pada modul elektronik



Gambar 2. Tampilan soal pengayaan pada modul elektronik



Gambar 4. Tampilan gambar pendukung uraian materi



Gambar 4. Tampilan link soal dan refleksi yang dapat di akses pengguna



Gambar 5. Tampilan tes formatif yang sudah di akses melalui link



Gambar 5. Tampilan refleksi yang sudah di akses melalui link

Validitas Modul Elektronik Berbasis Literasi Sains

Validasi modul elektronik berbasis literasi sains meliputi aspek perancangan, aspek teknik penyajian, aspek literasi sains, dan aspek kaidah bahasa Indonesia. Validasi dilakukan untuk mengukur kualitas dari produk yang telah dikembangkan. Hasil validasi dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rerata Validasi Modul Elektronik Berbasis Literasi Sains

Aspek Penilaian	Skor			Retata	Kategori
	Modul-el 1	Modul-el 2	Modul-el 3		
Perancangan	3.64	3.67	3.62	3.64	SV
Teknik Penyajian	3.66	3.69	3.71	3.69	SV
Literasi Sains	3.67	3.64	3.64	3.65	SV
Kaidah Bahasa Indonesia	3.50	3.45	3.30	3.42	SV
Rerata	3.62	3.61	3.57	3.60	

Keterangan : SV = Sangat Valid

Tabel 3 menunjukkan hasil keseluruhan validasi modul elektronik berbasis literasi sains yang dikembangkan. Modul elektronik yang dikembangkan mendapatkan skor rata-rata 3.60 dengan kategori sangat valid. Pada aspek perancangan terdiri dari 9 indikator yang mendapatkan skor 3.64 dengan kategori sangat valid yang menandakan bahwa modul elektronik yang dikembangkan memuat materi bakteri yang sesuai dengan kurikulum 2013 revisi 2018 berisikan KI, KD, tujuan dan uraian materi. Menurut Hamalik dalam Rusyidi (2019) tujuan pembelajaran adalah sejumlah hasil belajar yang menunjukkan bahwa siswa setelah melakukan perbuatan belajar yang umumnya meliputi pengetahuan, keterampilan dan sikap-sikap yang baru yang diharapkan tercapai oleh siswa.

Pada aspek teknik penyajian terdapat 7 indikator yang mendapatkan rata-rata skor 3.69 mendapatkan kategori sangat valid yang menandakan bahwa penyajian modul elektronik meliputi uraian materi, gambar, video, dan soal yang sesuai dengan format penyusunan modul elektronik yang terdiri atas pendahuluan, isi dan penutup (Depdiknas, 2017). Menurut Uus Toharudin *et al* (2011) teknik penyajian berisi keruntutan konsep, konsep dasar atau sederhana disajikan terlebih dahulu sebelum konsep yang lebih rumit. Kekonsistenan sistematika, penyajian materi dalam setiap bab sesuai dengan sistematika penulis yang memuat unsur pendahuluan, isi, penutup (ringkasan), dan evaluasi atau umpan balik. Keseimbangan antar bab, uraian substansi antar bab dan sub bab proporsional dengan mempertimbangkan tujuan pembelajaran.

Aspek literasi sains terdiri dari 11 indikator yang mendapatkan skor 3.65 dengan kategori sangat valid yang menandakan 4 tema literasi sains yakni sains sebagai batang tubuh, sains sebagai cara berpikir, sains sebagai cara menyelidiki, interaksi teknologi dan masyarakat terdapat di dalam modul elektronik. Menurut Poedjiadi dalam Uus *et al* (2011) seseorang memiliki literasi sains dan teknologi ditandai dengan memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep-konsep sains yang diperoleh dalam pendidikan sesuai dengan jenjangnya.

Aspek terakhir yakni kaidah bahasa Indonesia terdiri dari 4 indikator yang mendapatkan skor 3.42 dengan kategori sangat valid yang menandakan penggunaan bahasa di dalam penulisan modul elektronik sudah sesuai Ejaan Yang Disempurnakan (EYD). Hal ini didukung oleh (PERLAN, 2008 : 9) yang menyatakan penggunaan bahasa dengan baik dan benar merupakan salah satu syarat mutlak dalam penulisan tulisan ilmiah agar dapat dipahami dengan mudah oleh para pembacanya.

Hasil Uji Coba Terbatas Modul Elektronik Berbasis Literasi Sains

Uji coba terbatas tahap I dilakukan pada 10 orang mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Riau semester VII dengan mengisi angket respon. Selanjutnya, uji coba tahap II dilakukan pada 20 orang siswa SMA N Plus Provinsi Riau dengan mengisi angket respon. Uji coba dilakukan untuk mengetahui tanggapan responden terhadap keterpakaian modul elektronik yang dikembangkan. Hasil uji coba tahap I dan uji coba tahap II dapat dilihat pada tabel 4 dan tabel 5.

Tabel 4. Rata-rata Hasil Uji Coba Terbatas Tahap I Modul Elektronik Berbasis Literasi Sains

Aspek Penilaian	Skor			Retata	Kategori
	Modul- el 1	Modul- el 2	Modul- el 3		
Kegrafisan	3.70	3.81	3.65	3.72	SV
Bahasa	3.50	3.56	3.66	3.57	SV
Isi	3.68	3.57	3.65	3.63	SV
Literasi Sains	3.59	3.57	3.58	3.58	SV
Rerata	3.62	3.63	3.63	3.63	

Keterangan : SB = Sangat Baik

Tabel 5. Rata-rata Hasil Uji Coba Terbatas Tahap II Modul Elektronik Berbasis Literasi Sains

Aspek Penilaian	Skor			Retata	Kategori
	Modul- el 1	Modul- el 2	Modul- el 3		
Kegrafisan	3.61	3.66	3.65	3.64	SV
Bahasa	3.65	3.72	3.64	3.67	SV
Isi	3.62	3.69	3.67	3.66	SV
Literasi Sains	3.66	3.68	3.68	3.68	SV
Rerata	3.64	3.69	3.66	3.66	

Keterangan : SB = Sangat Baik

Berdasarkan tabel 4 dan 5 diketahui bahwa kualitas dari modul elektronik berbasis literasi sains hasil pengembangan sangat baik. Hal ini dapat dilihat dari respon positif yang diberikan responden terhadap produk yang telah dikembangkan sudah menarik, terdapat literasi sains, dapat dijadikan sumber belajar mandiri.

Secara keseluruhan dieproleh skor total dengan skor 3.63 dan 3.66 dengan kategori sangat baik. Meningkatkan nilai respon dari uji coba tahap I ke uji tahap II karena dilakukan perbaikan dari hasil respon pengguna, Dapat disimpulkan bahwa berdasarkan hasil analisis angket uji coba tahap I dan uji coba tahap II secara keseluruhan modul elektronik berbasis literasi sains pada materi bakteri dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri. Melalui modul elektronik berbasis literasi sains dapat menambahkan pemahaman materi bakteri.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Simpulan

Modul elektronik berbasis literasi sains pada materi bakteri kelas X SMA yang dikembangkan berkualitas sangat valid berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh 3 orang ahli media, pendidikan, materi dan 2 orang praktisi lapangan. Uji coba terbatas yang dilakukan kepada 20 orang mahasiswa pendidikan biologi dan 10 orang siswa SMA kelas X mendapatkan kategori sangat baik, sehingga modul elektronik ini dapat dikategorikan sangat layak dan dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri siswa dalam proses pembelajaran.

Rekomendasi

Modul elektronik berbasis literasi sains pada materi bakteri dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri bagi siswa. Penelitian selanjutnya disarankan agar dapat melanjutkan pengembangan ke tahap selanjutnya yakni implementasi dan evaluasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Prastowo. 2015. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta : Diva Press.
- Citra Kurniawan dan Dedi Kuswandi. 2021. *Pengembangan E-Modul Sebagai Media Literasi Digital pada Pembelajaran Abad 21*. Lamongan : Academia Publication.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2017. *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul Tahun 2017*. Jakarta.
- Kepala Lembaga Administrasi Negara. 2008. *Pedoman Penyusunan Karya Tulis Ilmiah Bagi Widyaiswara*. Jakarta.
- Liu, X. 2009. Beyond Science Literacy Science and the Public. *International Journal of Environmental and Scince Education*. Vol.4, No.3 : 301-311.
- Rusyidi Ananda. 2019. *Perencanaan Pembelajaran*. Medan : Lembaga Peduli Pengembangan Pendidikan Indonesia (LPPPI).

S.N. Pratiwi, C. Cari, dan N.S. Aminah. 2019. Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*. Vol.9, No.1 : 34-42.

Uus Toharudin, Sri Hendrawati, Andrian Rustaman. 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Humaniora. Bandung.