

ANALISIS SARANA DAN PRASARANA LABORATORIUM BIOLOGI DAN PELAKSANAAN KEGIATAN PRAKTIKUM BIOLOGI DALAM MENDUKUNG PEMBELAJARAN BIOLOGI KELAS XI

Anita Christy Simatupang, Aida Fitriani Sitompul

Program Studi Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Medan, Medan

Jl. Williem Iskandar Psr. V Medan Estate, Medan, Indonesia, 20221

E-mail : simatupanganita@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelengkapan sarana dan prasarana laboratorium biologi, mengetahui intensitas dan pelaksanaan praktikum biologi, dan mengetahui pengaruh sarana dan prasarana laboratorium dalam mendukung pembelajaran biologi di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan. Populasi yang dijadikan sebagai objek penelitian adalah seluruh siswa kelas XI jurusan IPA berjumlah 6 kelas dan guru mata pelajaran biologi di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan yang mengajar di kelas XI jurusan IPA yang berjumlah 2 orang. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah guru dan siswa. Teknik pengambilan sampel siswa dalam penelitian ini dilakukan secara sampel acak (random sampling) 34 orang dimana setiap unsur dari keseluruhan populasi mempunyai kesempatan atau peluang yang sama untuk menjadi sampel penelitian. Teknik pengambilan sampel untuk guru dilakukan secara total sampling yakni sebanyak 2 orang. Hasil analisis data yang diperoleh yaitu kelengkapan sarana dan prasarana laboratorium pada sekolah tergolong baik dengan persentase 66,63%, pelaksanaan praktikum biologi berdasarkan angket yang diberikan kepada guru dan siswa SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan memiliki rata-rata yaitu 67,5% (guru) dan 72,43% (siswa), pelaksanaan kegiatan praktikum di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan hanya dilakukan 8 kali praktikum dengan persentase 40% (kurang baik).

Kata Kunci : Sarana dan Prasarana Laboratorium, Pelaksanaan Praktikum, Pembelajaran Biologi.

ABSTRACT

This study aims to determine the completeness of facilities and infrastructure of biological laboratories, to know the intensity and implementation of biological practice, and to know the influence of laboratory facilities and infrastructure in supporting biology learning in SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan. The population used as the object of research is all students of class XI majoring in science amounted to 6 classes and biology subject teachers in SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan who teaches in class XI majoring in IPA amounting to 2 people. The sample used in this study were teachers and students. Student sampling technique in this research is done by random sampling (34 random sampling) where every element of entire population have equal opportunity or opportunity to become sample of research. Sampling technique for teachers is done in total sampling as much as 2 people. The result of data analysis obtained is the completeness of laboratory facilities and infrastructure at school is good with percentage 66,63%, the implementation of biology practicum based on questionnaire given to teacher and student of SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan have average that is 67,5% (teacher) and 72.43% (students), the implementation of practicum activities in SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan only 8 times practicum with a percentage of 40% (less good).

Keywords: Laboratory Facilities and Infrastructure, Practical Implementation, Biology Learning.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu bimbingan yang diberikan oleh orang dewasa kepada anak yang belum dewasa untuk mencapai tujuan, yaitu kedewasaan. Berdasarkan hal tersebut maka pendidikan berkaitan dengan interaksi antara pendidik dan siswa guna mencapai tujuan pendidikan yang berlangsung didalam lingkungan pendidikan. Selain itu, dalam GBHN 1973 disebutkan bahwa pendidikan merupakan suatu usaha sadar guna mengembangkan kepribadian dan kemampuan siswa yang dilakukan didalam maupun

diluar sekolah dan berlangsung seumur hidup. Melalui pendidikan, maka terjadi suatu proses pembelajaran bagi individu untuk memperoleh pengetahuan, mengembangkan potensinya, kecakapannya, serta karakternya sesuai yang diinginkan masyarakat

Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013 dijelaskan bahwa setiap satuan pendidikan wajib memiliki prasarana yang dapat menunjang proses pembelajaran yang teratur dan berkelanjutan salah satunya yaitu ruang laboratorium. Adanya laboratorium diharapkan

proses pengajaran IPA dapat dilaksanakan seoptimal mungkin, meskipun bukan berarti IPA tidak dapat diajarkan tanpa laboratorium. Ada 4 alasan yang menguatkan peran laboratorium dalam pembelajaran di sekolah, yaitu: 1) Praktikum membangkitkan motivasi belajar IPA, 2) Praktikum mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen, 3) Praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah, 4) Praktikum menunjang materi pelajaran

Kegiatan praktikum merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam pembelajaran biologi, karena dengan kegiatan ini akan diperoleh pengalaman yang meliputi ranah kognitif, afektif dan psikomotor. Didalam proses pembelajaran alat-alat laboratorium dapat dimanfaatkan sebagai media atau sarana baik di laboratorium, kelas maupun dibawa keluar kelas/lingkungan, dengan keterampilan proses, siswa bukan hanya menjadi lebih terampil tetapi juga mempengaruhi pembentukan sikap ilmiah dan juga pencapaian hasil pengetahuannya

Tujuan dari praktikum untuk mengembangkan keterampilan memecahkan masalah dan cara berpikir kreatif, meningkatkan pemahaman terhadap IPA dan metode ilmiah, mengembangkan keterampilan percobaan, penyelidikan ilmiah, menganalisis data, mengkomunikasikan hasil, melatih kemampuan bekerjasama, menumbuhkan sikap positif dan minat, serta meningkatkan kepedulian terhadap lingkungan. Selanjutnya Sobiroh (2006) juga mengemukakan praktikum merupakan salah satu kegiatan laboratorium yang sangat berperan dalam menunjang keberhasilan proses belajar mengajar IPA. Dengan adanya praktikum, maka siswa akan dapat mempelajari IPA melalui pengamatan langsung terhadap gejala-gejala maupun proses-proses IPA, dapat melatih kemampuan berpikir ilmiah, dapat menanamkan dan mengembangkan sikap ilmiah, dapat menemukan dan memecahkan berbagai masalah baru dalam metode ilmiah.

Alasan yang sering kali dikemukakan adalah tidak adanya laboratorium di sekolah atau pengalihan laboratorium, kurangnya alat dan bahan untuk praktikum, banyaknya waktu yang harus dihabiskan untuk melakukan praktikum, dan sejumlah alasan lainnya. Jika ada dilakukan

praktikum hasil yang diperoleh ternyata belum maksimal baik untuk tujuan peningkatan hasil belajar siswa maupun untuk tujuan mengenalkan siswa tentang tujuan sains.

Data yang diperoleh peneliti berdasarkan observasi melalui wawancara dengan salah satu guru biologi yaitu ibu Linda Sihotang pada tanggal 26 april 2017 di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan peneliti memperoleh informasi bahwa laboratorium biologi tersebut jarang digunakan untuk kegiatan praktikum biologi. Bahkan ruangan laboratorium sering digunakan untuk pelajaran agama dan muatan lokal karena keterbatasan kelas di SMA tersebut. Dari hasil observasi peneliti juga mengamati sarana dan prasarana di laboratorium tersebut tidak lengkap dan kurang terawat. Ibu Linda Sihotang juga menjelaskan laboratorium di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan kurang dimanfaatkan oleh sekolah untuk kegiatan praktikum karena pembelajaran biologi lebih sering dilaksanakan didalam kelas daripada di laboratorium maupun diluar kelas, sehingga pemanfaatan laboratorium tersebut kurang optimal. Hal tersebut tentunya dapat berpengaruh terhadap pelaksanaan atau jumlah kegiatan praktikum biologi yang dilakukan. Padahal jika praktikum tidak dilakukan dengan tuntutan silabus, maka beberapa tujuan pembelajaran tidak akan dapat dicapai oleh siswa yang pada akhirnya akan dapat berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Oleh sebab itu, diperlukan menganalisis kelengkapan sarana dan prasarana laboratorium dan penyebab tidak terlaksananya kegiatan praktikum biologi di sekolah tersebut.

METODE PENELITIAN

Pengumpulan data maupun informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan yang terletak di Jl. Irian Barat No.37, Sampali kode pos 20371. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2017 sampai April 2018.

Populasi yang dijadikan sebagai objek penelitian sarana dan prasarana laboratorium biologi adalah seluruh guru mata pelajaran biologi yang berjumlah 2 orang, sedangkan populasi penelitian untuk pelaksanaan kegiatan praktikum biologi adalah 192 orang. Sampel yang digunakan

dalam penelitian ini adalah siswa yang diperoleh dari perwakilan kelas XI jurusan IPA sebanyak 34 orang. Sampel untuk guru yakni sebanyak 2 orang.

Instrumen penelitian ini yaitu angket. Jenis penelitian ini adalah deskriptif yang bersifat kuantitatif yaitu semua informasi atau data yang diwujudkan dalam bentuk kuantitatif atau angka dan analisisnya berdasarkan angka tersebut dengan menggunakan analisis statistik.

Teknik analisis data yang dilakukan teknik analisa deskriptif persentase. Teknik ini digunakan untuk mengetahui kelengkapan sarana dan prasarana laboratorium biologi dan pelaksanaan kegiatan praktikum biologi dalam mendukung pembelajaran biologi.

HASIL PENELITIAN

Data kelengkapan sarana dan prasarana laboratorium biologi diperoleh dari data lembar observasi. data lembar observasi yang digunakan bersifat tertutup. Berdasarkan Tabel 1 diperoleh rata-rata persentase kelengkapan sarana dan prasarana laboratorium SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan yaitu 66,63% sesuai dengan Standar Permendiknas No.24 Tahun 2007 tergolong baik. Dari lima sarana kategori sangat baik yaitu pada sarana perabot 92,8%, kategori baik pada sarana media pendidikan 75% , perlengkapan 75%, alat peraga 64% dan alat bahan percobaan 62%. Sarana bahan habis pakai kategori tidak baik dengan persentase 31%. Data Pelaksanaan Praktikum Biologi diperoleh dari angket. Angket diberikan kepada siswa dan guru. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat perbedaan angket guru dan siswa pada tabel berikut.

Tabel 1. Kelengkapan Sarana dan Prasarana Laboratorium

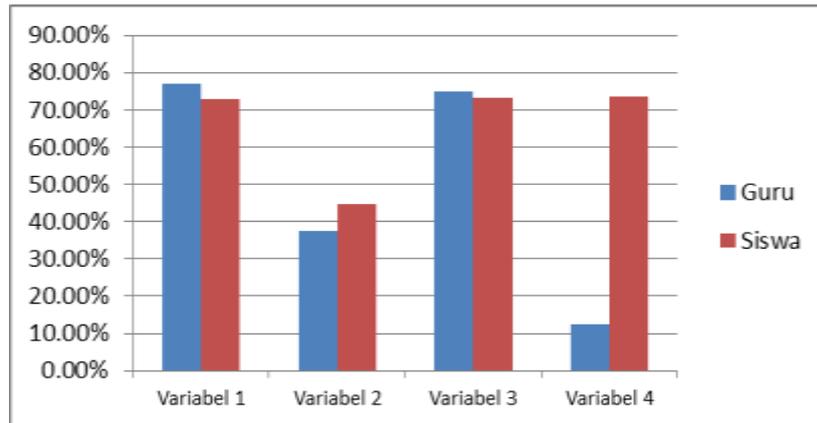
No.	Sarana	Nilai	Persentase (%)	Kategori
1.	Perabot	26	92,8%	Sangat baik
2.	Peralatan Pendidikan			
	a.Alat peraga	64	64%	Baik
	b.Alat dan bahan percobaan	87	62%	
3.	Media Pendidikan	3	75%	Baik
4.	Bahan Habis Pakai (Kebutuhan per tahun)	16	31%	Tidak baik
5.	Perlengkapan yang lain	15	75%	Baik

Tabel 2. Pelaksanaan Kegiatan Praktikum Biologi

No.	Variabel Angket	Persentase (%)	
		Angket Guru	Angket Siswa
1.	Keadaan laboratorium	76,9%	72,79%
2.	Waktu pelaksanaan praktikum	37,5%	44,86%
3.	Persiapan dan pelaksanaan praktikum	75%	73,38%
4.	Laporan dan evaluasi praktikum	12,5%	19,8%

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh rata-rata persentase hasil angket pelaksanaan kegiatan praktikum berbeda pada semua variabel yaitu 67,5% (guru) dan 72,43% (siswa). Terdapat selisih hasil (persentase) pada setiap variabel yaitu

variabel keadaan laboratorium 4,11%, waktu pelaksanaan praktikum 7,36%, variabel persiapan pelaksanaan praktikum 1,02% dan laporan evaluasi praktikum 7,30%.



Gambar 4.1. Perbedaan Hasil Angket Siswa dengan Guru tentang Pelaksanaan Kegiatan Praktikum Biologi

Keterangan :

Variabel 1 : Keadaan Laboratorium

Variabel 2 : Waktu Pelaksanaan Praktikum

Variabel 3 : Persiapan dan Pelaksanaan Praktikum

Variabel 4 : Laporan dan Evaluasi Praktikum

Data Pelaksanaan Kegiatan Praktikum Biologi diperoleh dari angket. Angket diberikan kepada siswa. Pelaksanaan Kegiatan praktikum biologi kelas XI selama semester ganjil dilaksanakan sebanyak 20 kali praktikum berdasarkan silabus. Dari hasil angket yang telah diberikan pada siswa, pelaksanaan praktikum biologi di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan hanya dilaksanakan 8 kali pertemuan dengan persentase 40%, tergolong tidak baik. Dari hasil angket pokok bahasan yang dilakukan praktikum dengan persentase 100% yaitu pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan dan sistem gerak pada manusia dengan kategori sangat baik. Pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dan sistem peredaran darah persentase 33,3% kategori tidak baik. Dan pokok bahasan yang tidak dilaksanakan praktikum yaitu pokok bahasan struktur dan fungsi sel.

PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan ini bertujuan untuk mengetahui mengetahui sarana, prasarana laboratorium biologi dan pelaksanaan kegiatan praktikum biologi dalam mendukung pembelajaran biologi.

Laboratorium biologi SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan sesuai dengan kondisi laboratorium berdasarkan standar sarana dan prasarana SMA yang sesuai dengan peraturan Permendiknas No.24 tahun 2007 untuk laboratorium biologi.

Perlengkapan yang diperlukan untuk menunjang kegiatan praktikum diantaranya perabot. Berdasarkan hasil yang dilakukan peneliti, sarana perabot di SMA tersebut memiliki persentase yaitu 92,8% kategori sangat baik. Sarana laboratorium di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan masih kokoh dan baik, perabot didalam laboratorium juga tersedia dengan lengkap dan kondisinya baik sesuai dengan standar.

Kelengkapan prasarana laboratorium SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan memiliki persentase tertinggi yaitu media pendidikan dengan persentase 75% dan perlengkapan 75% kategori baik. Pada peralatan praktikum terdiri dari. Media pendidikan dan perlengkapan di SMA tersebut tersedia dan masih baik keadaannya. Media pendidikan seperti papan tulis di laboratorium tersedia 2 buah walaupun keadaan papan tulis tersebut kurang baik karena ada yang patah dikaki papan tulis tersebut. Perlengkapan praktikum seperti peralatan P3K, tempat sampah, jam dinding tersedia di laboratorium walaupun kondisi dari perlengkapan tersebut kurang baik. Prasarana alat peraga dengan persentase 64% dan alat bahan percobaan dengan persentase 62% kategori baik. Peralatan pendidikan seperti model kerangka manusia, preparat, gambar kromosom, dan lain-lain tersedia di laboratorium walaupun ada beberapa peralatan yang tidak lengkap begitu juga dengan kondisinya beberapa peralatan masih baik kondisinya beberapa yang lain

tidak.. Prasarana yang memiliki persentase terendah yaitu bahan habis pakai dengan persentase 31% kategori tidak baik. Prasarana bahan habis pakai di laboratorium SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan jarang atau tidak tersedia di laboratorium, hal ini disebabkan karena di SMA tersebut jarang atau tidak melakukan praktikum sehingga pihak sekolah tidak menyediakan bahan habis pakai tersebut. Alasan lainnya tidak tersedia bahan habis pakai karena keterbatasan dana dari pihak sekolah untuk membeli bahan habis pakai tersebut.

Hasil angket pelaksanaan praktikum antara guru dengan siswa berbeda. Persentase variabel tertinggi yaitu keberadaan laboratorium dikarenakan bahwa laboratorium tersebut tersedia di sekolah dan kondisi laboratorium tersebut baik dan sesuai dengan peraturan Permendiknas No.24 tahun 2007. Sementara variabel angket yang memiliki persentase terendah yaitu waktu pelaksanaan praktikum hal ini disebabkan karena pelaksanaan praktikum yang tidak berjalan dengan baik karena pengalihan kelas dan juga karena bahan-bahan yang tidak tersedia di laboratorium terutama bahan siap pakai

Hasil angket pelaksanaan kegiatan praktikum biologi yang diberikan kepada siswa menunjukkan bahwa dari keseluruhan materi pembelajaran yang dipraktikkan selama 1 semester (gasal) tidak semua terpenuhi, sekitar 40% terlaksana dari 20 jenis materi pembelajaran yang dipraktikkan. Data pelaksanaan kegiatan praktikum dari angket yang diberikan kepada siswa, pokok bahasan yang dilakukan praktikum dengan persentase 100% yaitu pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan dan sistem gerak pada manusia dengan kategori sangat baik. Pada materi tersebut dilaksanakan praktikum karena waktu pelaksanaan dan alat bahan didalam laboratorium tersedia dengan baik. Materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dan sistem peredaran darah persentase 33,3% kategori tidak baik. Pada materi khususnya struktur dan fungsi jaringan tumbuhan alat yang digunakan seperti mikroskop tidak tersedia karena rusak dan bahan yang diperlukan tidak tersedia di laboratorium. Dan pokok bahasan yang tidak dilaksanakan praktikum yaitu pokok bahasan struktur dan fungsi sel. Pokok bahasan

struktur dan fungsi sel tidak dilaksanakan praktikum disebabkan karena keterbatasan alat dan bahan praktikum yang ada di sekolah tersebut dan juga karena pengalihan fungsi ruangan laboratorium menjadi ruangan kelas untuk belajar pada saat itu.

Pelaksanaan praktikum masih jarang dilakukan karena keterbatasan waktu pembelajaran yang ada, dan alat bahan yang kurang lengkap. Selain itu karena di sekolah tersebut sudah menggunakan media power point dalam pembelajaran maka menurut mereka lebih efisien membelajarkan siswa dengan media power point dibanding dengan membawa siswa ke laboratorium yang lebih memakan waktu. Pelaksanaan praktikum masih jarang dilakukan dikarenakan belum adanya penjadwalan praktikum secara jelas yang mana praktikum hanya dilakukan apabila materi tersebut memungkinkan untuk dilaksanakan praktikum dengan alat dan bahan yang tersedia dan mudah didapat, serta masih ada waktu beberapa pertemuan yang tersisa untuk materi tersebut. Jika salah satu yang telah disebutkan tidak tersedia maka praktikum tidak jadi dilaksanakan.

Kendala yang paling mendasar untuk pelaksanaan praktikum Biologi adalah minimnya jumlah kelas yang ada didalam ruangan tersebut, sehingga ruangan laboratorium digunakan untuk ruangan kelas. Ditemukan pada observasi laboratorium Biologi di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan bahwa laboratorium jarang atau sama sekali tidak digunakan karena dipakai sebagai kelas tambahan. Maka dengan alasan tersebut beberapa guru tidak melaksanakan praktikum. Hasil wawancara dengan responden (guru biologi kelas XI) mengatakan bahwa pengalihan fungsi ruang laboratorium menjadi kelas menyebabkan banyaknya kegiatan praktikum tidak terlaksana. Jadi proses pembelajaran biologi jelas hanya sekedar penjelasan teori atau tugas yang diberikan guru kepada siswa pada pembelajaran tersebut.

Menurut Indriwati (1994) praktikum merupakan salah satu ciri penting pengajaran biologi. Melalui praktikum, siswa dapat mengamati, mengukur, dan mengidentifikasi benda dan gejala hidup, serta mengklasifikasikan makhluk hidup. Dengan kata lain praktikum dapat meningkatkan penguasaan keterampilan proses. Namun

praktikum tidak selalu meningkatkan hasil belajar, karena seringkali peningkatan keterlibatan dan aktivitas siswa hanya sebatas pada kegiatan yang bersifat fisik. Artinya, siswa hanya dituntut aktif dalam proses pengamatan saja, sedangkan proses belajar selanjutnya yang meliputi pemilihan persepsi, pemahaman, pengorekan memori dan lain-lain kurang diperhatikan secara sungguh-sungguh. Pencapaian hasil belajar siswa yang terbatas tersebut tidak dapat terwujud.

KESIMPULAN

Kelengkapan Sarana Laboratorium biologi yaitu perabot seperti kursi, meja, lemari dan bak cuci diperoleh persentase 92,8%, kategori sangat baik. Prasarana Laboratorium yaitu media pendidikan dengan persentase 75%, perlengkapan dengan persentase 75%, alat peraga dengan persentase 64%, dan alat bahan percobaan dengan persentase 62%, kategori baik. Prasarana bahan habis pakai diperoleh kategori tidak baik dengan persentase 31%.

Pelaksanaan kegiatan praktikum di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan berdasarkan silabus tergolong kurang baik dengan persentase 40%. Materi kelas XI semester I terdapat 5 pokok bahasan dengan 20 topik materi untuk kegiatan praktikum. Dari hasil angket pokok bahasan yang dilakukan praktikum dengan persentase 100% yaitu pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan dan sistem gerak pada manusia dengan kategori sangat baik. Pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dan sistem peredaran darah persentase 33,3% kategori tidak baik. Dan pokok bahasan yang tidak dilaksanakan praktikum yaitu pokok bahasan struktur dan fungsi sel.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada staf dan para dosen FMIPA Pendidikan Biologi serta Guru SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan khususnya Ibu Linda Sitohang, selaku guru biologi disekolah tersebut yang telah banyak membantu dan memberikan arahan dalam penyelesaian penelitian saya ini. Teman-teman khususnya buat sahabat biologi ekstensi B 2013 yang banyak memberikan kesan yang luar biasa kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisenjaya, Y.H.2008. *Kegiatan Praktikum dalam Pendidikan Sains*. Bandung : Bio-UPI
- Amien, M. 1988. *Buku Pedoman Laboratorium dan Petunjuk Praktikum IPA Umwn (General Science) untuk Lembaga Tenaga Kependidikan, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan*. Jakarta
- Arikunto, Suharsimi. 2016. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara
- Cahyono. 2007. Tinjauan Pelaksanaan Laboratorium dalam Pembelajaran Biologi di SMAN Se-kota Padang. Artikel .
<http://www.scribd.com/doc/59035626/12/tinjauan-pelaksanaan-laboratorium-dalam-pembelajaran-biologi>.
Diakses tanggal 17 Agustus 2017.
- Decaprio, Richard. 2013. *Tips Mengelola Laboratorium Sekolah*. Yogyakarta: Diva Press
- Freedman,M. 1997. *Relationship among laboratory instruction, attitude toward science, and achievement in science knowledge*.Journal Citation Reports. Vol 34 Pages 343-357
- Hamidah, Afreni. 2013. *Manajemen Laboratorium Biologi Beberapa SMA Swasta dikota Jambi*. Jurnal Sainmatika. Vol 7 No. 1:1-10
- Indriwati, E. 1996. *Pengajaran Praktikum dengan Diskusi pada Bidang Studi Biologi*. Chimera, Th 1 No. 2
- Mastika, Putu, dan I Gusti N Agung Setiawan. 2014. *Analisis Standarisasi Laboratorium Biologi dalam Proses Pembelajaran di SMA Negeri Kota Denpasar*. Jurnal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA. Vol 4 tahun 2014
- Pratowo. 1989. *Media Instruksional untuk Biologi*. Jakarta: Depdikbud
- Pribadi, Banny A. 2009. *Model Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta : Dian Rakyat

- Rezeqi, S. 2011. *Analisis Pelaksanaan Praktikum Biologi dan Permasalahannya di SMA Negeri Se-Kabupaten karo*. Tesis. Program Pascasarjana UNIMED. Medan
- Rustaman, N. 2009. *Peranan Praktikum dalam Pembelajaran Biologi*. <http://file.upi.edu/Direktori/Sps/prodi.Pendidikan>. Diakses pada tanggal 10 Januari 2018
- Sanjaya, Wina. 2008. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Bandung : Kencana Prenada Media Group
- Sapriati, A. 2006. *Pengembangan Instrumen Penilaian Fotosintesis*. Jurnal Pendidikan. Vol 7 (1) : 1-10
- Sobiroh, A. 2006. *Pemanfaatan Laboratorium untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas 2 SMA Se-Kabupaten Banjarnegara Semester 1 tahun 2004-2005*. Skripsi FMIPA Unnes. Semarang
- Subamia, I.D.P. 2014. *Analisis Kebutuhan Tata Kelola Tata Laksana Laboratorium IPA SMP di Kabupaten Buleleng*. Jurnal Pendidikan Indonesia. Vol 3 No.2 : 446-459.
- Sudargo, F dan Asiah, S. 1989. *Pembelajaran Biologi Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis dan Keterampilan Proses Siswa SMA*. <http://file.upi.edu/Direktori/SPS/Prodi.Pendidikan/IPA/19510726197803/Francisca/Sudargo/Artikel/Hibah/Kompotitif.PDF>. Diakses pada tanggal 10 Januari 2018
- Sutrisno. 2010. *Modul Laboratorium Biologi Sekolah I*. Bandung : Pendidikan Indonesia