

## Kesesuaian Laboratorium Biologi sebagai Penunjang Pembelajaran Biologi di SMA Muhammadiyah se-Surakarta dengan Standar Laboratorium Biologi

**Putri Agustina<sup>1\*</sup>, Alanindra Saputra<sup>2</sup>, Lina Mufidatun Qonitat<sup>1</sup>, Runing Dwi Utami<sup>1</sup>, Yohana<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta,  
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura, Sukoharjo, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sebelas Maret,  
Jl. Ir. Sutami No. 36A Kentingan Jebres, Surakarta, Indonesia

\*Corresponding author: pa182@ums.ac.id

**Abstract:** Biology Learning can not be separated from the lab. Practicum is one of the method of Biology learning which gives opportunity for students to experience themselves, follow a process, observe an object, analyze, prove, and draw their own conclusions about a certain object, situation, or process. This study aims to analyze the suitability of Biology laboratory in SMA Muhammadiyah in Surakarta with Permendiknas Nomor 24 Tahun 2007 about Education Facilities and Infrastructure Standards. The laboratory observed was the Biology laboratory at SMA Muhammadiyah 1, 2, and 3 Surakarta. The research was conducted in September 2017 until January 2018. Data in the form of laboratory observation result obtained by observation, documentation, and interview. The results showed that in general, the quality of Biology laboratory in SMA Muhammadiyah in Surakarta was in good category with average percentage of 78.17%. Aspects observed include laboratory space, laboratory furniture, educational equipment, experimental tools and materials, educational media, consumables, other equipment, and laboratory managers.

**Keywords:** teaching and learning biology, scientific approach, practice, laboratory quality

### 1. PENDAHULUAN

Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan proses pembelajaran adalah tersedianya sarana dan prasarana yang memadai. Sarana dan prasarana menurut Prastyawan (2016) merupakan bagian integral dari proses pembelajaran yang berlangsung di satuan pendidikan. Sarana dan prasarana mempunyai fungsi dan peran dalam pencapaian kegiatan pembelajaran sesuai dengan kurikulum tingkat satuan pendidikan. Kebutuhan sarana dan prasarana penunjang pembelajaran sangat ditentukan oleh karakteristik mata pelajaran.

Biologi merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau sains. Sebagai bagian integral dari sains, Biologi memiliki karakteristik ilmu yang sama dengan sains. Biologi mempelajari tentang makhluk hidup termasuk di dalamnya manusia, hewan, dan tumbuhan. Mata pelajaran Biologi merupakan salah satu bidang pada mata pelajaran IPA yang dikembangkan melalui kemampuan berpikir analitis, induktif, dan deduktif dalam mengenali dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar. Hal ini didukung dengan pernyataan Depdiknas (2001) yang menyatakan bahwa “Biologi berkaitan dengan cara mencari tahu dan memahami tentang alam secara sistematis, sehingga Biologi bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, dan atau prinsip-prinsip saja tetapi

juga merupakan suatu proses penemuan”. Berdasarkan pernyataan tersebut maka selama proses pembelajaran, siswa dituntut untuk aktif dalam menemukan konsep-konsep utama dari materi Biologi baik melalui kegiatan observasi, eksperimen, membuat gambar, grafik, tabel, kemudian mengkomunikasikan hasilnya pada orang lain.

Permendikbud Nomor 65 tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah menyebutkan bahwa karakteristik proses pembelajaran dasar dan menengah ditekankan pada pendekatan ilmiah (*scientific*), tematik terpadu, dan tematik yang diterapkan pada pembelajaran yang berbasis penelitian (*discovery/inquiry learning*). Hal ini menuntut guru termasuk guru Biologi untuk mengembangkan pembelajaran berbasis pendekatan ilmiah, yang salah satunya dapat dilaksanakan melalui praktikum.

Praktikum merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari pembelajaran IPA, termasuk Biologi. Hal ini didukung pendapat Rustaman (2006) bahwa praktikum merupakan bagian integral dari pembelajaran sains (IPA). Hal ini yang menyebabkan IPA sering disebut juga dengan *experimental science* (Sumardjo, 2013). Proses pembelajaran dengan praktikum memberi kesempatan pada siswa untuk mengalami sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan, dan menarik kesimpulan sendiri tentang suatu objek, keadaan atau proses tertentu. Pada kegiatan



praktikum, terjadi penerapan beragam keterampilan proses sains sekaligus pengembangan sikap ilmiah yang mendukung proses perolehan pengetahuan (produk keilmuan) dalam diri siswa. Hal ini tampak bahwa praktikum memiliki kedudukan yang sangat penting dalam pembelajaran IPA, karena melalui praktikum siswa memiliki peluang untuk mengembangkan dan menerapkan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah sebagai wujud dari penguasaan pengetahuan yang dimilikinya.

Praktikum merupakan salah satu jenis metode pembelajaran yang sering digunakan dalam pembelajaran sains seperti Biologi, Fisika, Kimia, dan lain sebagainya. Secara harfiah, praktikum berasal dari kata *praktik* yang artinya pelaksanaan secara nyata apa yang disebut dalam teori. Sedangkan di dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia disebutkan bahwa praktikum merupakan bagian dari pengajaran yang bertujuan agar siswa memperoleh kesempatan untuk menguji dan melaksanakan di keadaan nyata, apa yang diperoleh dari teori dan pelajaran praktik. Kerr (1963) menyebut praktikum sebagai *practical work*, yang diartikan sebagai suatu eksperimen yang dilaksanakan baik oleh individu maupun kelompok yang meliputi kegiatan mengobservasi menggunakan indera dan serangkaian kegiatan pengujian yang dilaksanakan di laboratorium atau lainnya.

Praktikum dapat berjalan dengan baik apabila semua komponen yang terlibat di dalamnya memenuhi standar minimal pelaksanaan praktikum di sekolah. Salah satu komponen terpentingnya adalah laboratorium. Laboratorium merupakan suatu tempat dimana percobaan dan penyelidikan dilakukan. Dalam arti sempit, laboratorium sering diartikan sebagai tempat yang berupa gedung yang dibatasi oleh dinding dan atap yang di dalamnya terdapat sejumlah alat dan bahan praktikum. Laboratorium dalam pembelajaran Biologi dapat berupa ruang terbuka atau alam terbuka dan atau berupa ruangan khusus. Keberadaan laboratorium dalam pembelajaran Biologi menurut Septinurmita, dkk. (2014) sangat penting karena dengan adanya laboratorium memberi kesempatan bagi peserta didik untuk menemukan teori dan membuktikan teori yang diperoleh di kelas secara langsung sehingga teori yang diterima sesuai dengan kenyataan di lapangan yang dilakukan sendiri oleh peserta didik. Standar laboratorium telah diatur pemerintah pada Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 24 tahun 2007 tentang standar sarana dan prasarana.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian laboratorium Biologi di SMA Muhammadiyah se-Surakarta dengan standar laboratorium yang tercantum dalam Permendiknas Nomor 24 Tahun 2007 tentang Standar Sarana dan Prasarana Pendidikan. Subjek dari penelitian ini adalah laboratorium Biologi di SMA Muhammadiyah se-Surakarta sedangkan objek penelitiannya adalah kualitas laboratorium yang parameternya ditentukan berdasarkan standar yang ada.

## 2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif menurut Sugiyono (2006) merupakan penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih (independen) tanpa membandingkan atau menghubungkan dengan variabel lainnya. Metode deskriptif menurut Nazir (1988) memiliki tujuan untuk membuat deskripsi, gambaran-gambaran secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antara fenomena yang diselidiki. Data yang diperoleh pada penelitian ini berupa deskripsi kualitas laboratorium Biologi di SMA Muhammadiyah se-Kota Surakarta berdasarkan standar laboratorium Biologi.

Penelitian dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 1, 2, dan 3 Surakarta mulai bulan Januari sampai Mei 2018. Subjek penelitian ini adalah laboratorium Biologi yang ada di SMA Muhammadiyah 1, 2, dan 3 Surakarta sedangkan objek penelitian adalah kualitas dan kesesuaian laboratorium Biologi dengan standar laboratorium yang tercantum dalam Permendiknas Nomor 24 tahun 2007 tentang Standar Sarana dan Prasarana Pendidikan. Aspek-aspek yang diteliti pada penelitian ini antara lain ruang laboratorium, perabot, peralatan pendidikan, alat dan bahan percobaan, media pendidikan, bahan habis pakai, dan perlengkapan lain.

Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini adalah lembar observasi laboratorium Biologi dan lembar wawancara dengan guru Biologi. Data yang diperoleh kemudian dibandingkan kesesuaiannya dengan standar yang telah ditetapkan dianalisis secara deskriptif menggunakan persentase. Data, sumber data dan teknik pengumpulan data pada penelitian ini dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data, Sumber Data, dan Teknik Pengumpulan Data

Data	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data
1. Ruang Laboratorium Biologi	1. Laboratorium Biologi 2. Guru	1. Observasi 2. Dokumentasi 3. Wawancara
2. Sarana perabot laboratorium Biologi	pengampu mata pelajaran Biologi	
3. Peralatan pendidikan	3. Pengelola laboratorium Biologi	
4. Media pendidikan	4. Wakasek sarana dan prasarana	
5. Bahan habis pakai		
6. Perlengkapan lain		

### 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil observasi kesesuaian laboratorium Biologi di SMA Muhammadiyah se-Surakarta dengan standar laboratorium Biologi yang ditentukan pada Permendiknas Nomor 24 Tahun 2007 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Observasi Kesesuaian Laboratorium Biologi di SMA Muhammadiyah se-Surakarta dengan Standar Laboratorium Biologi

No	Aspek	Skor	Kategori
1	Ruang laboratorium	91.67	Sangat Baik
2	Sarana dan prasarana meliputi:		
a.	Perabot	75.98	Baik
b.	Peralatan Pendidikan	77.00	Baik
c.	Alat dan Bahan Percobaan	78.16	Baik
d.	Media Pendidikan	100.0	Cukup
e.	Bahan Habis Pakai	41.02	Cukup
f.	Perlengkapan Lain	83.33	Baik
Rata-rata		78.17	Baik

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata skor kesesuaian laboratorium Biologi jika dibandingkan dengan standar laboratorium Biologi menunjukkan angka 78.17 atau masuk dalam kategori baik. Deskripsi dan pembahasan tiap aspek akan diuraikan sebagai berikut.

#### 3.1.1 Ruang Laboratorium

Tabel 1 menunjukkan bahwa dari aspek ruang laboratorium, rata-rata skor masuk dalam kategori sangat baik dengan capaian skor 91.67. Berdasarkan standar yang tercantum dalam Permendiknas Nomor 24 Tahun 2007 tentang Standar Sarana dan Prasarana Pendidikan ruang laboratorium Biologi berfungsi sebagai tempat berlangsungnya kegiatan pembelajaran Biologi secara praktek yang memerlukan peralatan khusus.

Syarat minimum ruang laboratorium Biologi yang baik adalah dapat menampung minimum satu rombongan belajar dimana rasio minimum ruang adalah 2.4 m<sup>2</sup>/peserta didik. Untuk rombongan belajar dengan peserta didik kurang dari 20 orang, luas minimum ruang laboratorium 48 m<sup>2</sup> termasuk ruang penyimpanan dan persiapan 18 m<sup>2</sup>. Sedangkan lebar minimum ruang laboratorium biologi adalah 5 m (Permendiknas Nomor 24 Tahun 2007).

Laboratorium biologi di SMA Muhammadiyah 1 Surakarta terletak sangat strategis berdekatan dengan ruang guru, ruang BK, berhadapan dengan ruang kepala sekolah dan tata usaha. Laboratorium biologi menghadap ke halaman luar dan berdekatan dengan kelas-kelas sehingga mudah dijangkau oleh guru dan siswa. Laboratorium didesain dengan rapi dan nyaman untuk pelaksanaan praktikum dengan kapasitas yang cukup untuk menampung 40 orang siswa. Fasilitas yang ada di ruang laboratorium

seperti pintu, jendela, ventilasi, dan pencahayaan sudah sesuai dengan standar yang ditentukan.

Luas ruangan laboratorium biologi di SMA Muhammadiyah 2 sebesar 110 m<sup>2</sup> dengan jumlah rombongan belajar sebanyak 25-30 siswa sehingga rasio ruang adalah 3.6-4.4 m<sup>2</sup>/peserta didik. Hasil perhitungan rasio tersebut menunjukkan bahwa rasio ruang laboratorium biologi di SMA Muhammadiyah 2 melebihi standar rasio minimum yang sudah ditetapkan sehingga sudah sangat layak untuk kegiatan praktikum siswa. Laboratorium terletak di lantai 1, bersebelahan dengan ruang UKS pada sisi kanan dan pada sisi kiri bersebelahan dengan koridor ruang kelas. Ruang laboratorium memiliki pencahayaan yang memadai dilengkapi dengan penerangan lampu sebanyak 4 buah ditambah dengan pencahayaan dari jendela dan pintu utama. Sirkulasi udara cukup baik dimana laboratorium dilengkapi dengan 11 jendela dan 11 ventilasi.

Ruang laboratorium di SMA Muhammadiyah 3 memiliki luas 27 m<sup>2</sup> dengan jumlah rombongan belajar 11-24 siswa sehingga rasionya adalah 2.4 m<sup>2</sup>/peserta didik. Artinya rasio minimum telah terpenuhi. Kondisi ruang laboratorium di SMA Muhammadiyah 3 memiliki pencahayaan yang memadai, memiliki fasilitas air bersih dan sudah dilengkapi dengan sirkulasi udara.

Ruang laboratorium sebagai fasilitas pendukung pembelajaran Biologi menurut Campbell & Bohn (2008) seharusnya terintegrasi sebagai bagian dari kelas. Adanya fasilitas laboratorium yang memadai berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa.

#### 3.1.2 Sarana Pendukung Laboratorium Biologi

Menurut Permendiknas Nomor 24 Tahun 2007 tentang Standar Sarana dan Prasarana Pendidikan, ruang laboratorium harus dilengkapi dengan sarana pendukung meliputi perabot, peralatan pendidikan, alat dan bahan percobaan, media pendidikan, bahan habis pakai, dan perlengkapan lain. Menurut Permendiknas No. 24 Tahun 2007, peralatan pendidikan adalah sarana yang secara langsung digunakan untuk pembelajaran, karena digunakan secara langsung dalam pembelajaran maka diharapkan peralatan pendidikan yang ada di laboratorium harus dalam kondisi dan jumlah yang sesuai dengan standar sehingga proses praktikum berjalan dengan lancar.

Tabel 1 menunjukkan bahwa dari aspek perabot masuk dalam kategori baik dengan persentase skor kesesuaian sebesar 75.98%. Perabot meliputi kursi, meja kerja, meja demonstrasi, meja persiapan, lemari alat, lemari bahan, dan bak cuci. Rata-rata dari ketiga sekolah yang diobservasi rasio penggunaan kursi dan meja kerja sudah hampir memenuhi rasio normal. Namun ada beberapa hal yang kurang seperti tidak adanya meja demonstrasi, meja persiapan, lemari alat dan bahan yang kondisinya kurang baik, atau bak cuci yang tidak menyala airnya.



Laboratorium biologi memiliki beberapa jenis peralatan pendidikan yang berbeda dengan laboratorium yang lain seperti alat peraga maupun alat dan bahan percobaan. Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa rata-rata skor untuk peralatan pendidikan masuk dalam kategori baik dengan persentase 77%. Laboratorium Biologi di SMA Muhammadiyah 1 Surakarta sudah dilengkapi dengan alat dan bahan yang sesuai dengan materi praktikum. Namun, tidak semua bahan yang akan dipraktikkan tersedia di laboratorium. Ada beberapa bahan yang akan digunakan dalam praktikum tersedia di laboratorium, ada yang tidak dan bila dirasa mudah untuk diperoleh, maka bahan tersebut disediakan sendiri oleh siswa. Selain itu, ada beberapa media pembelajaran hasil kreativitas siswa yang dibawa pulang mengingat keterbatasan ruangan laboratorium seperti replika virus, awetan basah dan kering, serta insektarium. Peralatan dan bahan habis pakai yang ada di SMA Muhammadiyah 2 Surakarta sudah cukup memenuhi standar kriteria laboratorium ideal, hanya saja belum ada inventarisasi dan klasifikasi secara sistematis. Oleh karena itu, perlu dilakukan inventarisasi dan klasifikasi alat dan bahan sesuai dengan fungsinya masing-masing-masing. Peralatan dan bahan habis pakai di SMA Muhammadiyah 3 Surakarta masuk dalam kategori baik namun ada beberapa yang belum sesuai standar yang ditentukan seperti alat peraga model kerangka manusia 1 buah dengan kondisi yang sudah tidak terawat dan rusak, model tubuh manusia terdapat 1 buah dengan kondisi yang sudah tidak terawat dan rusak, preparat mitosis hanya terdapat 1 buah, preparat anatomi hewan berjumlah 1 buah, preparat anatomi tumbuhan terdapat 2 buah, dan preparat meiosis ada 2 buah.

Media pendidikan minimal yang terdapat di laboratorium biologi adalah papan tulis dengan standar 1 buah per laboratorium dengan ukuran minimum 90 cm x 200 cm ditempatkan pada posisi yang memungkinkan seluruh peserta didik melihatnya dengan jelas. Bahan habis pakai yang terdapat di laboratorium pada standar dihitung kebutuhan per tahun.

Peralatan yang tersedia di laboratorium SMA Muhammadiyah 2 Surakarta ini dapat dibagi menjadi dua aspek yaitu alat peraga untuk pembelajaran dan alat untuk percobaan. Alat peraga yang tersedia di laboratorium meliputi model kerangka manusia, model tubuh manusia, preparat mitosis, preparat meiosis, preparat anatomi tumbuhan, preparat anatomi hewan, gambar kromosom, gambar DNA, gambar RNA, gambar contoh-contoh hewan dari filum Lepidoptera, gambar dan model sistem pencernaan manusia, gambar dan model sistem peredaran darah manusia, model sistem endokrin (pengeluaran) manusia, model proses gametogenesis pada manusia dan siklus menstruasi pada wanita, gambar sistem syaraf manusia, model indera peraba, indera perasa, model otak manusia, model perkembangan janin pada manusia, serta model struktur mulut dan gigi pada manusia. Sedangkan untuk gambar sistem pencernaan, sistem pernafasan, sistem peredaran darah, sistem pengeluaran, sistem

reproduksi dan sistem syaraf yang ada pada pisces, aves, amphibi, reptil dan cacing tanah, serta gambar mengenai pohon evolusi, kesemuanya tidak ada alat peraga nya melainkan diganti dengan *Power Point* yang diajarkan didalam kelas.

Adapun alat untuk percobaan yang tersedia didalam laboratorium meliputi mikroskop monokuler yang berjumlah 22 buah dengan kondisi baik. Gelas benda, gelas penutup, gelas beaker, gelas ukur yang hanya dikeluarkan beberapa untuk praktikum dan sisanya disimpan dilemari penyimpanan yang mana karena peletakkan tidak diperhatikan sehingga penataannya tidak rapi. Cawan petri, corong, pipet ukur, tabung reaksi, sikat tabung reaksi, dan penjepit tabung yang kesemuanya tersedia cukup banyak dan berfungsi baik. Erlenmeyer, kotak preparat, mortal dan alu, kaki tiga, pembakar spiritus, dan kasa yang kesemuanya dalam kondisi baik. Neraca, termometer, respirometer, stetoskop, dan termometer suhu tanah serta hygrometer putar yang terdapat didalam lemari penyimpanan dan hanya dikeluarkan apabila sedang melakukan percobaan yang memerlukan alat tersebut. Kekurangan dari laboratorium di SMA Muhammadiyah 2 Surakarta yaitu belum terdapat perangkat bedah hewan yang mana dikarenakan belum terdapat materi praktikum yang menggunakan alat tersebut sehingga dari pihak sekolah juga merasa belum perlu menyediakan perangkat bedah hewan tersebut.

Bahan habis pakai yang tersedia di laboratorium berdasarkan kebutuhan per tahun yaitu asam sulfat, *HCl*, eosin, etanol, indikator universal,  $\text{NH}_4\text{OH}$ , serum A dan B, sensi (alkohol) serta kertas saring. Bahan habis pakai ini diakomodasi langsung oleh sekolah dan terkadang bekerjasama dengan universitas seperti Universitas Sebelas Maret dan Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, alat dan bahan percobaan di laboratorium biologi SMA Muhammadiyah 3 Surakarta belum memenuhi standar yaitu dengan nilai sebesar 38,89% dan dikategorikan kurang baik. Hasil ini dilihat dari ketersediaan kuantitas alat dan bahan percobaan yang ada. Walaupun laboratorium memiliki alat dan bahan percobaan tersebut namun jumlah yang ada tidak sesuai dengan yang telah ditetapkan dari Permendiknas No. 24 Tahun 2007, hal ini belum bisa dikatakan memenuhi standar. Alat dan bahan percobaan yang telah sesuai dengan standar diantaranya mikroskop monokuler, cawan petri, gelas beaker, penjepit tabung reaksi, erlenmeyer, kotak preparat, lumpang dan alu, gelas ukur, kaki tiga, klem universal, pembakar spiritus, neraca dan aquarium.

Alat dan bahan percobaan yang belum memenuhi standar diantaranya mikroskop stereo binokuler, gelas benda, gelas penutup, gelas arloji, corong, pipet ukur, tabung reaksi, sikat tabung reaksi, *stop watch*, perangkat batang statif (panjang dan pendek), *bosshead* (penjepit), kasa, sumbat karet 1 lubang, termometer, potometer, respirometer, perangkat bedah hewan, termometer suhu tanah, higrometer putar, kuadrat, manual percobaan, sumbat



karet 2 lubang. Dalam penataan alat dan bahan, tata letak dari alat praktikum dan bahan untuk penyimpanannya masih belum tersimpan rapi dan masih tercampur bahkan terdapat beberapa bahan yang diletakkan di atas meja persiapan laboratorium. Fasilitas bahan-bahan yang ada di ruang laboratorium IPA atau biologi di SMA Negeri Kota Denpasar diperoleh data sebanyak 98% hal ini menandakan bahwa fasilitas bahan-bahan yang ada di SMA Negeri Kota Denpasar belum memenuhi standar minimal yang tercantum pada Permendiknas No. 24 Tahun 2007 (Mastika, 2014).

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, diketahui bahwa laboratorium Biologi di SMA Muhammadiyah se-Surakarta masuk dalam kategori baik dengan persentase skor capaian adalah 78.17%. Hal ini menunjukkan bahwa laboratorium Biologi telah sesuai dengan standar yang berlaku meskipun masih perlu disempurnakan agar sesuai dengan standar.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M. 2006. *Panduan Pengembangan bahan Ajar IPA*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Pertama Direktorat Jenderal pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. *Standar Isi*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Borg, W.R. & M.D. Gall. 1983. *Educational Research An Introduction*. New York: Pearson Education Company.
- Dalora, P. 2006. *Analisis Pelaksanaan Praktikum Biologi di SMA Negeri Se-Kota Jambi*. (Online), ([ecampus.fkip.unja.ac.id/.../data/...RRA1C409006](http://ecampus.fkip.unja.ac.id/.../data/...RRA1C409006)), diunduh pada 23 Agustus 2015.
- Dick, W., L., Carey. 2014. *The Systematic Design of Instruction*. New York: Pearson Education Limited.
- Djamarah, S.B, A., Zain. 2006. *Strategi Belajar Mengajar Edisi Revisi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2010. *Petunjuk Teknis Pengembangan Bahan Ajar SMA*. Jakarta: Direktorat PSMA.
- Halimatul dan Supriyanti. 2006. Penerapan Model Hipotesis Deduktif pada Praktikum Kinetika Enzim untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Prosiding dalam Seminar Nasional Pendidikan IPA*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Harjanto. 2005. *Perencanaan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hayat, M.S., S., Anggraini, dan S., Redjeki. 2011. Pembelajaran Berbasis Praktikum pada Konsep Invertebrata untuk Pengembangan Sikap Ilmiah Siswa. *Bioma* 2(2): 141-152.
- Hendon, S., S. Abdullah, K.M. Salleh. 2007. Science Teaching for Enlightenment: A Holistic Approach in Developing a Teacher's Guide for Best Practices to Teach at Secondary Level. *Asia Pacific Forum on Science Learning and Teaching* 8 (1): 12.
- Kerr, J.F. 1963. *Practical Work in School Science: an enquiry into the nature and purpose of practical work in school science in England and Wales*. Leicester: Leicester University Press.
- Marshall, S. 2006. *Choosing and Using Teaching and Learning Materials Guide-lines for Preschools and Schools*. Government of South Australia: Departement of Education and Children's Services.
- Nurhana, Z. 2012. *Penggunaan Bahan Ajar Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk Meningkatkan Efektifitas Pembelajaran Pendidikan Agama Islam bagi Siswa Kelas XI IPS di SMAN 1 Klirong Kebumen*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Agama Islam Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga.
- Nyamupangedengu, E., & L. Anthony. 2012. An Exploration on Learners Use of Worksheets During a Science Museum Visit. *African Journal of Research in Mathematics, Science, and Technology Education*. 16(2).
- Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Diva Press.
- Prastyawan. 2016. Manajemen Sarana dan Prasarana Pendidikan. *AL HIKMAH Jurnal Studi Keislaman* 6(1): 33-46.
- Redfield, D.L. 1981. A Comparison of the Effects of Using Various Types of Worksheets on Pupil Achievement. *Annual Meeting of the American Educational Research Association, Los Angeles, California*.
- Rustaman, N. 2006. *Strategi Pembelajaran Biologi*. Bandung: Jurusan Biologi FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sagala, S. 2005. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: CV. Alfa Beta.
- Sari, D.P., M., Amin, Sulisetijono. 2010. *Analisis Keterlaksanaan Penggunaan Petunjuk Praktikum Berdasarkan Metode Inkuiri Terbimbing Kelas XI Mata Pelajaran Biologi di SMA Negeri 3 Malang*. Malang: Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Septinurmita, R., Sudirman, dan L.Y., Sari. 2014. *Tinjauan Standarisasi Laboratorium IPA Biologi di SMA Negeri Se-Kabupaten Solok Selatan Tahun Pelajaran 2013/2014*. (Online), ([ejournal-s1.stkip-pgri-sumbar.ac.id](http://ejournal-s1.stkip-pgri-sumbar.ac.id)), diunduh pada 23 Agustus 2015.
- Sardiman, A.M. 1992. *Interaksi dan Motivasi Belajar*. Jakarta: Rajawali Press.
- Sumardjo, A.P. 2013. *Pengaruh Penggunaan Metode Praktikum dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together (NHT) terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Pokok Ciri-Ciri Makhluk*



- Hidup (Kuasi Eksperimen pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 3 Metro Semester Genap Tahun Pelajaran 2012/2013)*. Lampung: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
- Suryosubroto, B. 2002. *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Usman, M.U. 2005. *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Widjajanti, E. 2008. *Kualitas Lembar Kerja Siswa*. Makalah disampaikan dalam Kegiatan Pengabdian pada Masyarakat dengan judul "Pelatihan Penyusunan LKS Mata Pelajaran Kimia Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Bagi Guru SMK/MAK di Ruang Sidang Kimia FMIPA UNY pada tanggal 22 Agustus 2008.
- Widiyanti, S., N., Jazilah, A.F., Astuti. 2013. *Laporan Observasi Laboratorium Biologi SMA Negeri 1 Bergas*. Semarang: Program Studi Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Winatapura, U. 1993. *Strategi Belajar Mengajar IPA*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Woolnough, B., & Allsop, T. 1985. *Practical Work in Science*. Cambridge: Cambridge University Press.