

PELATIHAN PEMBUATAN MEDIA PETUMBUHAN MIKROBA UNTUK MENINGKATKAN *WORK SKILL* GURU, *RESEARCH SKILL* SISWA JURUSAN IPA

Mery Pattipeilohy¹, Ferymon Mahulette², Alamanda Pelamonia^{*3}

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Pattimura

*e-mail: alamandapelamonia@yahoo.co.id

Abstract

Problems that are often encountered in schools regarding the implementation of practicums are the lack of equipment due to the lack of facilities and infrastructure for carrying out practicum activities, lack of creativity in preparing practicum topics and minimal teacher knowledge in using natural materials that can be used as alternative materials in carrying out the practicum process. This problem is experienced by biology teachers at SMA Negeri 1 Seram Barat, where practical work is not carried out in particular for microbiology concepts, because the implementation requires a lot of tools and materials and the work process must be sterile. However, because the tools and materials are incomplete and not even available, the materials for microbial growth are quite expensive and require a long time in the incubation process and observation of microbes (bacteria and fungi), which takes 2-3 days. This is what causes teachers to experience difficulties in carrying out practicums related to microbiology concepts so that practicums have never been carried out. Therefore, the aim of implementing this service is to improve teachers' work skills and students' research skills at the school through mentoring and training using a practicum guide design. Based on the results obtained, the work abilities and skills of teachers and students' abilities are increasing.

Keywords: Practice, Growth Media, Work Skill, Research Skill

Abstrak

Permasalahan yang sering dijumpai di sekolah-sekolah terkait pelaksanaan praktikum adalah minimnya peralatan karena kurangnya sarana dan prasana penunjang kegiatan praktikum, kurangnya kreativitas dalam menyusun topik praktikum dan minimnya pengetahuan guru dalam memanfaatkan bahan-bahan alami yang dapat dijadikan sebagai bahan alternatif dalam pelaksanaan proses praktikum. Permasalahan inilah yang dialami oleh guru biologi pada SMA Negeri 1 Seram Bagian Barat, dimana khususnya untuk konsep mikrobiologi tidak dilakukan praktikum, dikarenakan dalam pelaksanaannya membutuhkan alat dan bahan yang banyak juga proses kerja yang harus steril. Tetapi karena alat dan bahan yang tidak lengkap dan bahkan tidak tersedia karena bahan untuk pertumbuhan mikroba cukup mahal dan butuh waktu yang lama dalam proses inkubasi serta pengamatan mikroba (bakteri dan kapang) yakni memerlukan waktu 2-3 hari. Hal ini yang menyebabkan guru mengalami kesulitan untuk melakukan praktikum terkait konsep mikrobiologi sehingga praktikum belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, tujuan dari pelaksanaan pengabdian ini adalah untuk meningkatkan work skill guru dan research skill siswa pada sekolah tersebut melalui pendampingan dan pelatihan menggunakan draft penuntun praktikum. Berdasarkan hasil yang diperoleh diketahui bahwa kemampuan kerja dan keterampilan guru dan juga kemampuan siswa semakin meningkat.

Kata kunci: Praktikum, Media Pertumbuhan, Work Skill, Research Skill

1. PENDAHULUAN

Biologi pada hakekatnya terdiri dari produk dan proses. Pembelajaran biologi baik di sekolah maupun di perguruan tinggi tidak cukup hanya dengan teori saja, tetapi memerlukan praktikum. Pembelajaran IPA Biologi bukan sekedar penguasaan pengetahuan terhadap fakta, konsep maupun prinsip tetapi merupakan proses penemuan (Handayani, 2016), sehingga Pembelajaran IPA biologi esensialnya dilaksanakan terpadu disertai praktikum. Muna (2016) juga berpendapat bahwa, salah satu metode pembelajaran IPA yang dapat menciptakan kondisi tercapainya hasil konsep keilmuan IPA dan komponen proses keilmuan IPA adalah dengan melaksanakan pembelajaran yang dilakukan di laboratorium berupa praktikum.

Proses pembelajaran IPA menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam secara ilmiah (Trianto, 2012). Pembelajaran IPA memerlukan kegiatan praktikum sebagai bagian integral dari pembelajaran IPA yang menekankan pada pemberian pengalaman langsung bagi peserta didik.

Menurut Woolnough & Allsop (Rustaman, 2003) terdapat empat alasan penting mengapa kegiatan praktikum memiliki peran yang penting dalam pembelajaran, yaitu:

- a. Praktikum membangkitkan motivasi belajar IPA.
- b. Praktikum mengembangkan keterampilan bereksperimen.
- c. Praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah.
- d. Praktikum menunjang pemahaman materi pelajaran.

Pelaksanaan kegiatan praktikum akan melatih keterampilan peserta didik baik mulai dari keterampilan melakukan observasi suatu masalah hingga keterampilan dalam mengkomunikasikan hasil riset dalam bentuk laporan kerja dan dengan adanya praktikum, peserta didik akan lebih terampil dalam menggunakan peralatan praktikum yang ada di laboratorium.

Dalam kegiatan praktikum, Guru memiliki peran yang penting dalam proses pelaksanaannya. Guru dituntut memiliki pemahaman yang tepat akan konsep pembelajaran dan kemampuan kerja yang baik agar dapat menyusun penuntun praktikum, menentukan alat dan bahan yang tepat dan menguasai tahapan pelaksanaan proses praktikum. Permasalahan yang sering dijumpai di sekolah-sekolah terkait pelaksanaan praktikum adalah kurangnya kreativitas dalam menyusun topik praktikum, kurangnya sarana dan prasana penunjang kegiatan praktikum (alat dan bahan), serta minimnya pengetahuan guru dalam memanfaatkan bahan-bahan alami yang dapat dijadikan sebagai bahan alternatif dalam pelaksanaan kegiatan praktikum.

Peran praktikum disini dapat membuat konsep abstrak menjadi lebih mudah ditangkap oleh peserta didik (Dewi et al., 2014). Melalui kegiatan praktikum yang optimal maka diharapkan dapat mencapai suatu tujuan pembelajaran dengan baik (Lafenasti, 2018). Ini juga sejalan dengan pendapat Rustaman (Candra, 2020) yang menyatakan bahwa praktikum dalam pembelajaran IPA merupakan metode efektif yang dilakukan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi dilakukan bagi guru biologi pada SMA Negeri 1 Seram Bagian Barat, khusus untuk konsep mikrobiologi, tidak pernah dilakukan kegiatan praktikum. Dikarenakan ketersediaan alat dan bahan yang tidak memadai bahkan tidak ada sama sekali, proses kerjanya yang harus steril, mahalnya bahan baku untuk membuat media pertumbuhan mikroba dan lamanya waktu yang diperlukan untuk melakukan pengamatan terhadap mikroba (bakteri dan kapang), yakni 2 sampai 3 hari. Hal inilah yang menyebabkan guru mengalami kesulitan untuk melakukan praktikum terkait konsep mikroba.

Kendala-kendala tersebut dapat diatasi dengan jalan menggunakan alat dan bahan sederhana yang terdapat secara alami. Oleh karena itu, pelaksanaan kegiatan pengabdian ini akan dilakukan pelatihan pembuatan media semi sintetik untuk pertumbuhan mikroba yang bahan-bahannya tersedia secara alami dan mudah di dapat, serta menggunakan alat-alat praktikum yang

sederhana, misalnya untuk sterilisasi tidak menggunakan autoklaf tapi dapat menggunakan panci dandang, media *sintetis Potato Dextrose Agar* (PDA) akan di gantikan dengan kentang dan bahan-bahan alami lainnya. Hal ini bertujuan agar guru dan siswa memiliki sikap ilmiah untuk mengisolasi, identifikasi, menghitung dan membuat kultur murni mikroba. Melalui kegiatan pelatihan praktikum ini, dapat meningkatkan *work skill* guru dan *research skill* siswa serta membekali siswa untuk menguasai *soft skill* keterampilan kerja ilmiah yang biasa dilakukan di dalam laboratorium.

2. METODE

Pelaksanaan kegiatan pengabdian dengan memberikan pelatihan praktikum dilakukan pada bulan November 2023 di SMA Negeri 1 Seram Bagian Barat. Kegiatan pelatihan praktikum diikuti oleh 35 orang yang terdiri dari 5 orang guru Biologi dan 30 orang siswa kelas XII.

Terdapat beberapa metode yang akan dilaksanakan dalam pengabdian ini, yaitu:

a. Edukasi.

Melakukan edukasi dan sosialisasi kepada guru biologi dan siswa kelas XII SMA Negeri 1 Seram Bagian Barat terkait pembuatan media alami dengan menggunakan bahan dan media yang sederhana .

b. Pelatihan/Demonstrasi.

Melakukan pelatihan pembuatan media pertumbuhan bakteri dan kapang secara sederhana.

c. Pendampingan

Pendampingan dengan melihat laporan hasil praktikum pengamatan bakteri dan kapang sebagai hasil kerja ilmiah, kelas XI SMA Negeri 1 Seram Bagian Barat

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuisioner untuk menilai kepuasan guru dalam pelaksanaan proses pendampingan dan pelatihan praktikum. Tanggapan guru dan peserta didik mengenai kendala pelaksanaan praktikum biologi diperoleh dengan menggunakan angket yang diadopsi dari Buku Teknik Dasar Pekerjaan Laboratorium Kimia yang diterbitkan oleh Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Kemendikbud RI. Kajian literatur digunakan dalam mencari solusi dalam kendala praktikum yang telah diperoleh dari angket.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan rumus presentase :

$$P = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Total Skor}} 100\%$$

Hasil yang diperoleh akan dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui *work skill* guru dan *research skill* siswa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian dilakukan dengan memberikan edukasi, pelatihan dan pendampingan cara pembuatan media pertumbuhan bakteri dan kapang kepada para guru yang nantinya guru akan mengaplikasikannya dalam bentuk praktikum kepada siswa kelas XII SMA Negeri 1 Seram Bagian Barat. Kegiatan pengabdian ini akan dilakukan pembuatan media semi sintetis untuk pertumbuhan mikroba yang bahan-bahannya ada secara alami. Untuk media pertumbuhan bakteri biasanya menggunakan media *sintetis Nutrient Agar*, namun untuk kegiatan pengabdian ini menggunakan bahan berupa daging ayam tanpa lemak 250 gr, agar-agar 7,5 gr dan akuades 500 ml. Untuk media pertumbuhan kapang yang biasanya menggunakan media sintetis *Potato Dextrose Agar* (PDA) akan di gantikan dengan bahan-bahan alami seperti kentang 100 gr, agar-agar 7,5 gr, gula pasir 5 gr dan akuades 500 ml.

Alat-alat yang digunakan dalam proses pelatihan praktikum juga terbilang sederhana dengan mengkombinasikan alat-alat yang tersedia di laboratorium sekolah untuk pembuatan

media pertumbuhan mikroba dan menggunakan panci dandang sebagai pengganti autoklaf untuk proses sterilisasi media pertumbuhan mikroba. Hal ini bertujuan agar guru dan siswa memiliki sikap ilmiah untuk mengisolasi, identifikasi, menghitung dan membuat kultur murni mikroba. Lewat kegiatan praktikum, guru dapat membekali siswa untuk menguasai *soft skill* keterampilan kerja ilmiah yang biasa dilakukan di dalam laboratorium, sehingga konsep bakteri dan kapang tidak hanya disampaikan secara teori saja tetapi juga melalui pemberian praktikum yang akan dilakukan secara berkelanjutan ketika guru telah memiliki pengetahuan dan keterampilan untuk membuat media pertumbuhan bakteri dan kapang. Hal ini akan membuat pembelajaran lebih menarik bagi siswa, karena mereka dapat mengalami langsung bagaimana caranya menumbuhkan, menghitung dan mengkarakterisasi bakteri dan kapang yang tumbuh pada media pertumbuhan. Ini sejalan dengan pendapat dari Shamsudin (Sari et al., 2019) menyatakan bahwa, eksperimen merupakan inti dari melakukan penyelidikan dalam kelas sains.

Melalui eksperimen siswa mendapatkan kesempatan untuk memanipulasi objek, menguji hipotesis, dan bekerja sama untuk memecahkan atau membuktikan sesuatu yang menarik. Eksperimen juga membuat siswa mampu melihat atau menghubungkan konsep dengan lebih baik. Melalui kegiatan praktikum dapat menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah, karena dengan praktikum akan memberikan pengalaman yang sangat menunjang dalam melakukan pendekatan ilmiah, ini disebabkan karena dalam kegiatan praktikum siswa akan diajarkan untuk merumuskan masalah, merancang eksperimen, memakai alat, melakukan pengukuran, menginterpretasi data perolehan, serta mengkomunikasikan dalam bentuk laporan (Rustaman, 2005).



Gambar 1. Pemberian pelatihan dan pendampingan kepada para guru dalam proses pembuatan media pertumbuhan bakteri

Berdasarkan hasil wawancara dan kuisioner yang diberikan setelah kegiatan Pengabdian selesai dilakukan, diketahui bahwa dari materi yang diberikan dan pendampingan pelatihan yang dilakukan mendapat respon yang baik dari para guru dan siswa yang hadir. Kepuasan guru terhadap pelatihan yang diberikan dapat dilihat pada tabel 1. di bawah ini.

Tabel 1. Hasil Kepuasan Guru Terhadap Pelatihan Praktikum

Pertanyaan Ke-	Responden 1	Responden 2	Responden 3
1	5	5	4
2	4	5	5
3	5	5	5
4	5	4	4
5	5	5	5
6	5	5	5
7	5	5	4
8	4	5	5
9	5	5	5
Skor Perolehan	43	44	42
Presentase Kepuasan	95,5%	97,7%	93,3%

Keterangan:

$$P = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Total Skor}} 100\%$$

Total Skor = Jumlah Total Pertanyaan x Skor Tertinggi

$$45 = 9 \times 5$$

Berdasarkan tabel tersebut, diketahui bahwa rata-rata responden memiliki tingkat kepuasan diatas 90% terhadap pelatihan pratikum. Hal ini disebabkan karena guru-guru biologi pada SMA Negeri 1 Seram Bagian Barat belum pernah melakukan praktikum pada konsep mikroba. Sehingga ketika diberikan pelatihan dan pendampingan, mereka sangat antusias dan merasa puas karena pola pikir mereka menjadi lebih terbuka untuk memanfaatkan alat-alat yang sederhana, bahan-bahan alami yang tersedia di alam dan sekitar mereka untuk melaksanakan praktikum. Para guru Biologi mendapat pengetahuan baru dan pengalaman secara langsung dalam membuat media pertumbuhan bakteri, mempersiapkan alat-alat sederhana yang dapat digunakan dalam proses pembuatan dan sterilisasi media pertumbuhan mikroba baik media padat maupun media cair serta mampu membedakan jenis-jenis media seperti media sintetis, semi sintetis dan non sintetis. Para guru dapat mengamati dan membedakan secara langsung jenis-jenis mikroba (bakteri dan kapang) sehingga memiliki pemahaman yang tepat terkait mikroorganisme. *Work skill* guru semakin meningkat, para guru juga semakin termotivasi untuk menerapkan pengetahuan baru yang mereka miliki dalam proses pembelajaran bagi para siswa khususnya dalam pelaksanaan praktikum.



Gambar 2. Pemberian pelatihan dan pendampingan oleh guru kepada siswa dalam proses pembuatan media pertumbuhan bakteri

Kepuasan siswa terhadap pelatihan yang diberikan dapat dilihat pada tabel 2. di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Kepuasan Peserta Didik Terhadap Pelatihan Praktikum

Pertanyaan Ke-	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17
1	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4
2	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	3	4	5	5	5	5	4	3	3	4	3	5	5	5	3	3	4
5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
7	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
8	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Skor Perolehan	41	42	45	45	45	43	42	41	40	41	43	44	45	45	43	43	42
Skor Kepuasan	91,1%	93,3%	100%	100%	100%	95,5%	93,3%	91,1%	88,8%	91,1%	95,5%	97,7%	100%	100%	95,5%	95,5%	93,3%

Pertanyaan Ke-	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35
1	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
2	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
3	4	5	3	3	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	5	5	5	3	4	5	5	5	5	4	4	4	3	4	5	4	3	3
5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5
7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
8	5	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5
9	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Skor Perolehan	44	43	39	39	40	42	42	44	44	43	42	42	41	42	44	44	42	43
	97,7%	95,5%	86,6%	86,6%	88,8%	93,3%	93,3%	97,7%	97,7%	95,5%	93,3%	93,3%	91,1%	93,3%	97,7%	97,7%	93,3%	93,3%

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari tabel di atas, diketahui bahwa rata-rata responden memiliki tingkat kepuasan diatas 90% terhadap pelatihan pratikum yang diberikan. Karena pengalaman belajar melalui metode praktikum membantu siswa lebih cepat dalam mengingat, memahami dan mengerti akan materi yang disampaikan. Implementasi praktikum bagi siswa yang dilakukan para guru setelah mendapat materi dan pelatihan melalui pelatihan dalam Kegiatan Pengabdian telah membantu siswa menjadi lebih terampil, memberi kesempatan kepada siswa untuk menerapkan dan mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan yang dimilikinya secara nyata, membuktikan sesuatu secara ilmiah/melakukan *scientific inquiry*, dimana hal ini selaras dengan pendapat Zainuddin dalam Susanti, (2013).

Kegiatan Pengabdian ini telah membangkitkan motivasi belajar Biologi (guru dan siswa) melalui praktikum. Mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen, menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah, dan menunjang materi pelajaran. Dengan menggunakan metode praktikum, maka pembelajaran akan terarah pada proses pembelajaran yang bersifat konkrit dan siswa dapat berdiskusi dengan teman sehingga dapat diperoleh ide, gagasan ataupun konsep yang baru. Menurut Hurrahman (Nisa, 2017), target dari metode praktikum adalah supaya siswa dapat membuktikan kebenaran dari teori-teori konsep yang berlaku dan supaya siswa mendapat kepuasan dari hasil belajarnya. Pembelajaran dengan metode praktikum membuat siswa mengalami sendiri atau melakukan sendiri, mengamati suatu proses, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan atau proses yang dialaminya. Sehingga siswa akan lebih yakin akan suatu hal dan dapat memperkaya pengalaman serta mengembangkan sikap ilmiah dan *research skill* mereka.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian dilakukan dengan tujuan untuk memberikan edukasi, pelatihan dan pendampingan cara pembuatan media pertumbuhan bakteri dan kapang kepada para guru yang nantinya guru akan mengaplikasikannya dalam bentuk praktikum kepada siswa kelas XII SMA Negeri 1 Seram Bagian Barat. Hasil pengabdian menunjukkan bahwa guru SMA Negeri 1 Seram Bagian Barat awalnya tidak pernah memberikan praktikum mikrobiologi bagi siswa kelas XII dikarenakan kurangnya pengetahuan dan pemahaman dalam memanfaatkan alat dan bahan sederhana dan alami dalam pembuatan media pertumbuhan mikroba. Setelah pelatihan praktikum dalam kegiatan pengabdian dilaksanakan, para guru SMA Negeri 1 Seram Bagian Barat menjadi lebih termotivasi dan bersemangat dalam mempersiapkan alat dan bahan untuk kegiatan praktikum serta melakukan proses praktikum. Para siswa juga menjadi sangat termotivasi dalam mengikuti praktikum khususnya pada konsep mikrobiologi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan syukur terutama dihaturkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah memberkati dan memberikan kelancaran sehingga pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat telah berjalan dengan baik dan lancar. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada jajaran pimpinan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pattimura, yang telah membantu dengan memberikan bantuan dana bagi pelaksanaan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Candra, R., & Dian Hidayati. (2020). Penerapan Praktikum dalam Peningkatan Keterampilan Proses dan Kerja Peserta Didik di Laboratorium IPA.
- Dewi, S. I., Siti, S., & Liswara, N. 2014. Analisis Kendala Pelaksanaan Praktikum Biologi Di SMA Negeri Se-Kota Palangka Raya. *Jurnal Edu Sains*, 2 (1): 13-26.
- Dwi, H. (2016). Pengembangan Petunjuk Praktikum Pembelajaran Ipa Untuk Meningkatkan Practical Skills Siswa SMP. *E-Journal Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta*. Unpublish.
- Lafenasti, F. (2018). Analisis Hambatan Pelaksanaan Praktikum Fisika Di SMA Negeri 5 Kota Jambi. *Repository Universitas Jambi*. 15 Februari 2018.
- Muna, I. A. (2016). Optimalisasi Fungsi Laboratorium IPA Melalui Kegiatan Praktikum Pada Prodi PGMI Jurusan Tarbiyah STAIN Ponorogo." *Kodifikasia* 10, no. 1
- Rahma, S. (2013). Pengaruh Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Praktikum Fotosintesis Pada Praktikum Fotosintesis Respirasi untuk Meningkatkan Kemampuan Generik Sains Mahasiswa Biologi FKIP Universitas Riau. *Jurnal Nasional*. Palembang: Unpublished.
- Robikhah, Y. N., & Nurawati I. (2021). Analisis Hambatan Guru Dan Siswa Dalam Pembelajaran Bilogi Di SMA Darussalam Tahun 2019. *ALVEOLI: Journal Pendidikan Biologi*. 2(1).
- Rustaman, N, dkk. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UPI, 2005.
- Yuli, A.S., Anna, F. H., & Sri, R. (2019). Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Siswa. (*Edubiologica: Jurnal Penelitian Ilmu dan Pendidikan Biologi*), Vol. 7, No. 1, Juni 2019, pp. 48-53.
- Trianto. (2012). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara
- Umi, M. S. (2017). Metode Praktikum untuk Meningkatkan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Kelas V MI YPPI 1945 Babat pada Materi Zat Tunggal dan Campuran. *Proceeding Biology Education Conference*. Vol. 7, No. 1, Oktober 2017, hal 62-68