

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR PENCEMARAN LINGKUNGAN BERBASIS PENGOLAHAN LIMBAH DI MADRASAH TSANAWIYAH SABILUL ULUM MAYONG JEPARA

Alif Mahbub Zainal Fajeri[✉], Andin Irsadi, Kuntoro Budiyanto

Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Semarang, Indonesia
Gedung D6 Lt.1 Jl Raya Sekaran Gunungpati Semarang Indonesia 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel

Diterima: Februari 2015
Disetujui: Maret 2015
Dipublikasi: April 2015

Keywords:

Sewage treatment based teaching materials, learning, pollution, learning outcomes

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan, serta menguji kelayakan, keterbacaan, dan efektivitas bahan ajar pencemaran lingkungan berbasis pengolahan limbah di MTs Sabilul Ulum Mayong Jepara. Penelitian ini merupakan *research and development* (R & D). Data kelayakan bahan ajar diambil dari penilaian validitas para pakar, untuk data uji coba keterbacaan diambil dari tanggapan siswa setelah diberikan materi bahan ajar. Keefektifan bahan ajar diuji melalui eksperimen dengan rancangan penelitian *Control Group Pre-test Post-test* untuk melihat pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa Sampel pada penelitian ini diambil dengan teknik *purposive sampling*. Hasil penilaian validitas bahan ajar berbasis pengolahan limbah oleh pakar media 78,8% dengan kriteria layak dan pakar materi 94,6% dengan kriteria sangat layak. Hasil uji coba keterbacaan bahan ajar mendapat tanggapan siswa dengan rerata skor 92% dan baik guru maupun siswa sangat tertarik terhadap bahan ajar berbasis pengolahan limbah. Hasil uji coba pemakaian bahan ajar menunjukkan bahwa rerata nilai *post-test* kelas eksperimen 75,53 dan kelas kontrol 68,93. Berdasarkan hasil uji t kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan harga t_{hitung} sebesar 4,103 > harga t_{tabel} untuk $dk = 78$ dengan taraf signifikansi 1% sebesar 2,38. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa ada perbedaan yang sangat signifikan antara rata-rata nilai akhir kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahan ajar pencemaran lingkungan berbasis pengolahan limbah efektif terhadap hasil belajar siswa.

Abstract

This study aimed to observe, analyze needs, develop, and test the feasibility, legibility, and the effectiveness of teaching materials based environmental pollution in sewage treatment MTs Sabilul Ulum Mayong Jepara. This study was a research and development (R & D). Data feasibility of teaching materials drawn from the assessment of the validity of the experts, to test the readability of data taken from student responses after administration of teaching materials. The effectiveness of teaching materials was tested through experiments with research design Control Group Pre-test Post-test to see its effect on student learning outcomes in the study sample was taken by purposive sampling technique. The validity of the assessment results based teaching materials waste treatment by media experts 78.8% with decent criteria and 94.6% of matter experts with very decent criteria. The trial results legibility teaching materials received responses of students with a mean score of 92% and both teachers and students are very interested in the sewage treatment based teaching materials. Results of testing the use of teaching materials showed that the average epost-test value of the experimental class 75.53 and control class 69.93. Based on the results of t-test experimental class and control class shows t_{count} price of 4,103 > t_{tabel} price for $df = 78$ with a 1% significance level of 2,38. Based on the results of the study concluded that there is a very significant difference between the average value of the end of the experimental class with the control class. The results indicated that sewage treatment based teaching materials was effective for student learning outcomes.

PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki tujuan untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia serta ketrampilan untuk hidup mandiri bagi para peserta didiknya. Keberhasilan seorang peserta didik dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain guru, kurikulum, strategi belajar, lingkungan belajar, dan lainnya. Dalam kegiatan belajar mengajar, model pembelajaran dan sumber belajar merupakan faktor yang sangat penting untuk menentukan keberhasilan pencapaian tujuan pembelajaran. Penentuan metode pembelajaran yang tepat oleh guru sangat diperlukan agar sesuai dengan materi pelajaran yang akan diajarkan kepada siswa. Begitu pula dengan sumber belajar yang akan digunakan karena dari sumber belajar dapat diperoleh berbagai pengetahuan untuk kepentingan belajar, baik sumber belajar yang langsung maupun sumber belajar yang tidak langsung.

Untuk mengatasi keterbatasan waktu pembelajaran di dalam kelas dapat ditutupi dengan proses pembelajaran yang dilakukan secara mandiri oleh siswa masing-masing. Belajar secara mandiri, disamping belajar didalam kelas, dapat memenuhi tujuan pembelajaran. Siswa dapat memahami materi dengan memanfaatkan bahan ajar yang dapat mereka pejalari di luar jam pelajaran. Dengan demikian diperlukan lebih dari buku untuk membimbing siswa untuk menjadi aktif. Bahan ajar dengan memanfaatkan limbah akan memberikan kesempatan kepada guru untuk menanamkan pengetahuan pada siswa yang lebih bersifat kongkrit sehingga siswa dapat lebih memahami materi yang diajarkan, selain itu dapat mengatasi keterbatasan waktu belajar di dalam kelas karena siswa dapat belajar secara mandiri melalui bahan ajar di luar kelas.

Berdasarkan hasil observasi awal, MTs Sabilul Ulum terletak di Kecamatan Mayong Kabupaten Jepara memiliki 13 ruang kelas, laboratorium, ruang guru, ruang kepala sekolah,. Hasil wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran biologi menunjukkan bahwa kegiatan proses pembelajaran berpusat pada guru (*Teacher center learning*), minat belajar siswa rendah, suasana belajar kurang menyenangkan, siswa kurang aktif dalam pembelajaran, kegiatan laboratorium jarang dilakukan. Siswa tidak mendapat pengalaman

belajar secara langsung sehingga pengetahuan baru dan perhatian siswa terhadap pelajaran biologi menjadi berkurang.

Hasil wawancara guru juga diperoleh informasi masih kurang optimalnya partisipasi aktif siswa. Akibat kurang optimalnya proses pembelajaran ini adalah penguasaan konsep siswa yang cenderung rendah. Hal ini tentu saja berakibat pada rendahnya hasil belajar. Selain rendahnya partisipasi dari siswa, kemampuan siswa yang berbeda-beda juga menghambat proses belajar didalam kelas. Oleh sebab itu, diperlukan sebuah solusi untuk dapat mengatasi permasalahan tersebut dan solusi yang dirasa tepat adalah dengan bahan ajar berbasis pengolahan limbah yang diharapkan dapat meningkatkan minat dan aktivitas siswa dalam pembelajaran biologi, karena bahan ajar ini lebih menekankan bagaimana siswa belajar dengan lingkungan sekitarnya sehingga akan meningkatkan kemandirian belajar siswa dan diharapkan akan terjadi peningkatan hasil belajar siswa.

Berdasarkan analisis angket yang diberikan kepada siswa kelas eksperimen terhadap penggunaan bahan ajar berbasis pengolahan limbah pada pembelajaran materi pencemaran diperoleh respon yang positif, dengan memperoleh skor rata-rata 89% siswa setuju terhadap penggunaan bahan ajar berbasis pengolahan limbah. Berdasarkan wawancara guru IPA juga dapat diketahui antusias guru terhadap bahan ajar pencemaran lingkungan berbasis pengolahan limbah di MTs Sabilul Ulum Mayong Jepara.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan metode penelitian dan pengembangan (R&D) dari Sugiyono (2009). Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Biologi FMIPA Unnes untuk pengembangan produk dan di MTs Sabilul Ulum Mayong untuk uji coba pemakaian produk. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan april sampai dengan juni 2014. Uji coba produk dilakukan untuk mengetahui keefektifan produk melalui eksperimen. Rancangan eksperimen menggunakan desain *group pretest-posttest*.

Variabel dalam penelitian ini yaitu penggunaan bahan ajar sebagai variabel bebas dan hasil belajar dan aktifitas siswa sebagai variabel

terikat. Hasil belajar siswa merupakan peningkatan hasil belajar dari nilai *pretest* hingga *posttest* (*gain*). Populasi penelitian meliputi seluruh siswa kelas VII yang terdiri dari 4 kelas dengan jumlah siswa di kelas VII A – VII D. Sampel uji coba skala kecil sebanyak 20 siswa kelas VII diambil menggunakan teknik *purposive sampling* dengan pertimbangan kecakapan akademik dan kesamaan guru pengajar. Sampel uji coba skala besar diambil menggunakan teknik *purposive sampling*. Sampel uji coba skala besar sebanyak 2 kelas VII A dan VII D.

Analisis kebutuhan pengembangan di MTs Sabilul Ulum diketahui melalui perolehan skor angket. Analisis data kelayakan bahan ajar diketahui melalui perolehan skor angket validator diolah dan ditafsirkan secara deskriptif. Perolehan skor hasil belajar diolah dengan statistik t-test untuk mengetahui efektivitas bahan ajar pencemaran lingkungan terhadap hasil belajar siswa. Selanjutnya perolehan harga t-hitung, dibandingkan dengan t-tabel untuk dk n-2 pada tingkat kesalahan 5%. Jika harga t-hitung berada pada penerimaan H_a , maka H_a yang menyatakan model pembelajaran efektif terhadap hasil belajar diterima.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengambil data hasil pengembangan berupa bahan ajar pencemaran

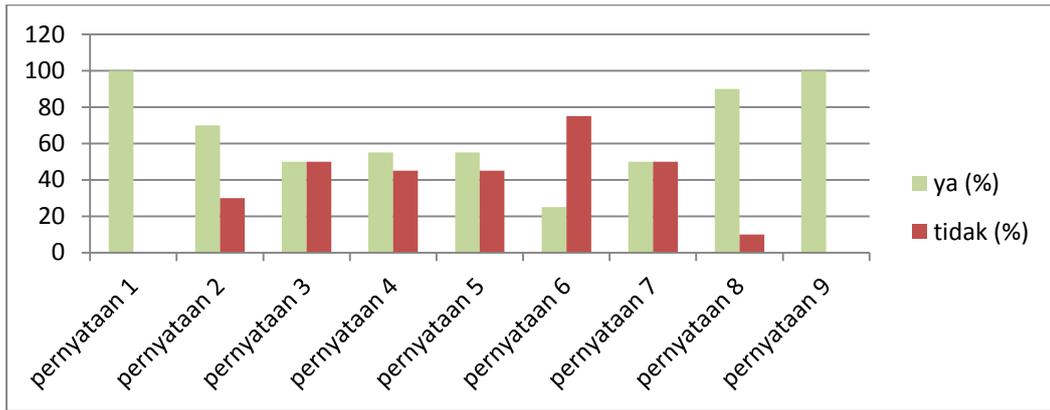
lingkungan berbasis pengolahan limbah di MTs Sabilul Ulum Mayong Jepara yang telah mendapat penilaian dari pakar. Sesuai dengan tujuan dalam penelitian ini, yaitu melakukan observasi terhadap bahan ajar, melakukan analisis kebutuhan bahan ajar, mengembangkan bahan ajar, menguji kelayakan dan keterbacaan bahan ajar, serta mengetahui efektivitas bahan ajar berbasis pengolahan limbah dan potensi pencemaran di Desa Mayong Jepara sebagai sumber belajar pada materi pencemaran di MTs Sabilul Ulum dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Hasil wawancara dengan guru IPA menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan kurang bervariasi, belum dapat mendorong siswa untuk menerapkan konsep biologi dalam kehidupan sehari-hari, belum dapat meningkatkan minat belajar siswa. Guru belum pernah mengembangkan bahan ajar yang dapat digunakan oleh siswa dalam belajar. Guru juga setuju bila bahan ajar berbasis pengolahan limbah dapat dikembangkan untuk pembelajaran materi pencemaran.

Berdasarkan angket tanggapan siswa mengenai bahan ajar sebelum dikembangkan bahan ajar berbasis pengolahan limbah selama ini belum pernah di kembangkan oleh guru. Siswa sangat tertarik dengan pengembangan bahan ajar berbasis pengolahan limbah untuk materi pencemaran. Hasil angket tanggapan siswa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tanggapan siswa terhadap bahan ajar sebelum dikembangkan

No	Pernyataan	Σ responden	Menjawab ya	Persentase (%)
1.	Pembelajaran biologi hanya menggunakan bahan ajar satu bahan ajar.	20	20	100
2.	Bahan ajar mudah dipahami	20	14	70
3.	Bahan ajar menarik untuk dipelajari	20	10	50
4.	Bahan ajar dapat menumbuhkan minat belajar	20	11	55
5.	Bahan ajar dapat mengajak siswa untuk menerapkan materi dalam kehidupan sehari-hari	20	11	55
6.	Bahan ajar dari sekolah dapat menambah wawasan siswa untuk melakukan pengolahan limbah	20	5	25
7.	Siswa sudah pernah melakukan pengolahan limbah	20	10	50
8.	Setuju bila ada bahan ajar lain yang menunjang pembelajaran materi pencemaran	20	18	90
9.	Setuju bila ada bahan ajar berbasis pengolahan limbah sebagai sumber belajar materi pencemaran di MTs SU.	20	20	100



Gambar 1. Skor tanggapan siswa terhadap bahan ajar sebelum dikembangkan

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru IPA dan tanggapan siswa menunjukkan bahwa bahan ajar yang selama ini digunakan belum mengajak siswa pada kehidupannya sehari-hari, selain itu juga siswa selama ini belum pernah diajak untuk memanfaatkan limbah disekitarnya untuk dijadikan sumber belajar dan diolah untuk mengurangi dampak limbah tersebut. Hasil observasi tersebut memberikan gagasan bagi penulis untuk mengembangkan bahan ajar yang menarik dan dapat mengajak siswa mengolah limbah dan memanfaatkan limbah sebagai sumber belajar, yaitu dibuat bahan ajar pengolahan limbah dan potensi pencemaran di desa Mayong Jepara sebagai sumber belajar materi pencemaran di MTs Sabilul Ulum. Tujuannya adalah untuk meningkatkan motivasi siswa agar lebih antusias dalam belajar, hal ini sependapat dengan (Kristanti *et al.* 2012) menunjukkan adanya peningkatan aktivitas siswa setelah menggunakan perangkat pembelajaran *bioentrepreneurship* pembuatan makanan dari limbah cair pengolahan kedelai. Selain itu dengan bahan ajar berbasis pengolahan limbah diharapkan dapat memberikan pengetahuan bagi siswa tentang

pengolahan limbah secara sederhana serta diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar siswa.

Bahan ajar didesain sesuai materi dengan mengacu silabus dan kriteria bahan ajar yang baik. Bahan ajar ini berisi ringkasan materi yang dijabarkan dari pokok bahasan materi pencemaran, yang dikemas secara menarik disertai dengan gambar dan ilustrasi serta contoh pengolahan limbah yang dapat dilakukan siswa untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Rancangan bahan ajar dibuat berdasarkan analisis data-data yang terkumpul saat penelitian awal, penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, aturan pengembangan bahan ajar oleh Depdiknas tahun 2008, dan jurnal-jurnal yang relevan berkaitan dengan pengolahan limbah. Bahan ajar disusun dengan bimbingan dari pakar materi dan pakar media. Bahan ajar kemudian mendapatkan penilaian kelayakan oleh pakar dalam proses validasi. Desain bahan ajar.

Hasil penilaian bahan ajar pengolahan limbah diperoleh dari data penilaian tahap I dan tahap II. Hasil penilaian tahap I dan II disajikan pada Tabel 2 dan 3 berikut ini.

Tabel 2. Hasil penilaian bahan ajar pencemaran lingkungan berbasis pengolahan limbah

Validasi	Skor	Kriteria
Aspek Kelayakan media	93,8%	Sangat layak
Aspek kelayakan materi	85,6%	Sangat layak

Berdasarkan hasil penilaian dari pakar media, pakar materi dan guru di MTs sabilul Ulum, bahan ajar yang dikembangkan masuk dalam kriteria "sangat layak" karena memenuhi kelayakan dari aspek media maupun materi. Kelayakan aspek media menunjukkan bahwa bahan ajar pengolahan limbah yang dikembangkan dapat memenuhi aspek kriteria kelayakan media pembelajaran dengan nilai 93,8 % dengan kriteria "sangat layak". Kelayakan materi menunjukkan bahwa materi yang dikembangkan dapat memenuhi aspek kriteria kelayakan materi pembelajaran dengan nilai rata-rata 85,6 % dengan kriteria "sangat layak". Nilai tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis pengolahan limbah yang yang dikembangkan telah memenuhi kelayakan media dan kelayakan materi.

Berdasarkan hasil uji coba skala terbatas diperoleh rata-rata persentase sebesar 92%. Hampir semua siswa setuju terhadap penggunaan bahan ajar pencemaran lingkungan berbasis pengolahan limbah. Hal ini sependapat dengan penelitian Hayati et al (2013) pembelajaran berbasis proyek akan memberikan respon positif bagi minat belajar siswa Berdasarkan hasil uji coba keterbacaan bahan ajar layak digunakan di MTs Sabilul Ulum. Hipotesis rerata *post-test* yang diajukan yaitu : $H_0 : \mu_1 = \mu_2$, artinya hasil rata-rata *post-test* kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol. $H_a : \mu_1 \neq \mu_2$, artinya hasil rata-rata *post-test* kelas eksperimen berbeda dengan kelas kontrol. Hasil uji t dari rerata *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi hasil uji t *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kelas	\bar{x}	dk	t_{hitung}	$t_{tabel} (\alpha = 0,01)$	Keterangan
Eksperimen	75,53	78	4,103	2,38	Sangat signifikan
Kontrol	68,93				

Tabel 5 menunjukkan harga t_{hitung} sebesar $4,103 > t_{tabel}$ untuk $dk = 78$ dengan taraf signifikansi 1% adalah 2,38 sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil rata-rata *post-test* kelas eksperimen berbeda sangat signifikan dari kelas kontrol. Peningkatan hasil belajar sesuai dengan penelitian pengembangan modul berorientasi POE (*predict, observe, explain*) berwawasan lingkungan pada materi pencemaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa (Widyaningrum et al. 2013) yang menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar setelah menggunakan modul berwawasan lingkungan pada materi pencemaran.

Berdasarkan hasil data aktivitas siswa baik pada saat pembelajaran maupun diskusi kelas yang dilakukan dengan pengamatan langsung oleh observer pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat diketahui bahwa tingkat keaktifan psikomotor dari kelas kontrol rata-rata lebih tinggi dibandingkan kelas eksperimen hal ini menunjukkan bahan ajar berbasis pengolahan limbah mampu meningkatkan aktivitas siswa. Peningkatan hasil psikomotorik sesuai dengan

penelitian pengembangan perangkat pembelajaran *bioentrepreneurship* pembuatan makanan dari limbah cair pengolahan kedelai (Kristanti et al. 2012) yang menunjukkan hasil perhitungan terhadap penilaian aktivitas siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan pemberian bahan ajar berbasis pengolahan limbah lebih memberikan efek terhadap psikomotik siswa pada saat proses pembelajaran, dengan lebih tingginya keaktifan dan minat belajar pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol.

Bahan ajar berbasis pengolahan limbah pada materi pencemaran ini juga memiliki kendala, yaitu: keterbatasan waktu penelitian karena dibutuhkan waktu yang lama dan berbeda-beda saat praktikum pengomposan karena menggunakan tingkat starter yang berbeda-beda sehingga pada praktikum ini baru dapat diamati data awal saat praktikum. Selain itu juga siswa belum terbiasa dengan adanya peneliti dan observer saat pembelajaran. Dengan demikian peneliti berusaha mengatasi kendala tersebut dengan mengatur waktu sebaik mungkin, agar penelitian dapat berjalan sesuai rencana dan mendapatkan hasil yang

maksimal serta tidak mengganggu kegiatan belajar mengajar sebelum maupun setelah penelitian ini berlangsung.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa bahan ajar pada materi pencemaran di MTs Sabilul Ulum Mayong Jepara selama ini kurang variatif. Bahan ajar berbasis pengolahan limbah yang dikembangkan sesuai dengan karakteristik materi pencemaran dan layak berdasarkan penilaian segi materi dan media dengan skor masing-masing 85,6% dengan kriteria sangat layak dan 93,6% dengan kriteria sangat layak. Bahan ajar pencemaran lingkungan berbasis pengolahan limbah layak digunakan setelah melalui uji coba keterbacaan, dan bahan ajar efektif terhadap hasil belajar siswa MTs Sabilul Ulum Mayong, dibuktikan dengan hasil belajar kelas eksperimen berbeda secara signifikan dibandingkan kelas kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Anni CT. & Riva'i A. 2009. *Psikologi pendidikan*. Semarang: Universitas Negeri Semarang Press
- [DEPDIKNAS] Departemen Pendidikan Nasional. 2006. *Pedoman Memilih dan Menyusun Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- _____. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Hayati M.N, Supardi K.I. & Miswadi S.S.2012. Pengembangan pembelajaran ipa smk dengan model kontekstual berbasis proyek. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology* 2 (1):177-184.
- Kristanti E.A, Bintari S.H. & Ridlo S.2012. Pengembangan perangkat pembelajaran bioentrepreneurship pembuatan makanan dari limbah cair pengolahan kedelai. *Journal of Innovative Science Education* 1 (2):112-118.
- Mulyasa E. 2006b. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nasrullah. 2012. Disainportabel Composter Sebagai Solusi Alternatif Sampah Organik Rumah Tangga. *Jurnal Teknik Lingkungan UNAND* 9 (1) :50-58
- Parmin, Peniati E. 2012. Pengembangan Modul Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar Ipa Berbasis Hasil Penelitian Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 1(1):8-15
- Purnomo D 2012. Pengaruh penggunaan modul hasil penelitian pencemaran di Sungai Pepe Surakarta sebagai sumber belajar biologi pokok bahasan pencemaran lingkungan terhadap hasil belajar siswa (*Skripsi*). Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Purwatiningsih S. 2009. Peningkatan prestasi belajar biologi siswa kelas x.1 SMAN 2 Salatiga melalui metode proyek dengan penilaian presentasi dan poster *Lembaran Ilmu Kependidikan* 38 (1):40-52
- Ramados A & G Poyyamoli. 2011. Biodiversity Conservation through Environmental Education for Sustainable Development. *International Electronic Journal of Environmental Education*. 1(2): 97-111.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- _____. 2010. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suratsih, M. Si. 2010. Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Potensi Lokal Dalam Kerangka Implementasi KTSP SMA Di Yogyakarta. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Wallis RL and DOUGLAS. 2005. Changes in Attitudes to Nature in University Students. *The Asian Journal of Biology Education* 3(1):3-10
- Widyaningrum R, Sarwanto & Karyanto P.2013. Pengembangan modul berorientasi POE (*predict, observe, explain*) berwawasan lingkungan pada materi pencemaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *BIOEDUKASI* 6 (1):100-117.