



PENGGUNAAN PENGASAPAN DALAM PEMBELAJARAN SISTEM RESPIRASI BERMUATAN *SUSTAINABILITY* TERHADAP HASIL BELAJAR KOGNITIF DAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

Eny Hartadiyati W.H¹, Ipah Budi Minarti^{2*} Sinta Nurdianawati³

^{1),2),3)} Program Studi Pendidikan Biologi, FPMIPATI, Universitas PGRI Semarang

Corresponding Author E-mail : ipeh_mi2n@yahoo.co.id

Kata Kunci :

hasil belajar kognitif,
kemampuan pemecahan
masalah, pengasapan ikan,
sistem respirasi, *sustainability*.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh hasil belajar kognitif dan kemampuan pemecahan masalah siswa yang menggunakan pengasapan ikan di desa Banggi kabupaten Rembang dalam pembelajaran bermuatan *sustainability* sebagai sumber belajar materi sistem respirasi kelas XI. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada semester genap tahun 2017/2018 dengan populasi penelitian yang digunakan yaitu kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Lasem. Sampel yang digunakan yaitu kelas XI MIPA 3 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 4 sebagai kelas kontrol yang masing-masing berjumlah 30 orang. Teknik pengambilan data yaitu menggunakan *purposive sampling* dan metode yang digunakan yaitu *quasi experimental design* dengan desain penelitian *noequivalent control group design*. Hasil analisis uji t dari *posttest* hasil belajar kognitif dan kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen dan kontrol adalah signifikan. Hal ini menunjukkan ada perbedaan signifikan antara hasil belajar kognitif dan kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen dan kontrol. Analisis data menunjukkan ada peningkatan hasil belajar kognitif kelas eksperimen sebesar 0,62 termasuk kategori sedang. Sedangkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen sebesar 0,63 termasuk kategori sedang. Kesimpulannya bahwa penggunaan pengasapan ikan di desa Banggi kabupaten Rembang dalam pembelajaran sistem respirasi bermuatan *sustainability* berpengaruh terhadap hasil belajar kognitif dan kemampuan pemecahan masalah siswa SMA.

Keywords :

*cognitive learning achievement,
problem-solving abilities, fish
smoking, respiratory system,
sustainability.*

ABSTRACT

This research aims to determine the influence of cognitive learning outcomes and problem-solving abilities of students who use fish smoking in the village of Banggi, Rembang Regency, in sustainability-loaded learning as a source of learning material for the respiratory system in grade XI. The research was conducted in the even semester of the 2017/2018 academic year, with the research population consisting of grade XI science students from SMA Negeri 1 Lasem. The sample used included class XI Science 3 as the experimental group and class XI Science 4 as the control group, with each class comprising 30 students. The data collection technique used was purposive sampling, and the method used was a quasi-experimental design with a non-equivalent

control group design. The results of the t-test analysis of the post-test scores of cognitive learning outcomes and problem-solving abilities of the experimental and control groups were significant. This indicates a significant difference between the experimental and control groups' cognitive learning outcomes and problem-solving abilities. The data analysis showed an increase in cognitive learning outcomes in the experimental group by 0.62, which falls into the moderate category. Meanwhile, the increase in problem-solving abilities in the experimental group was 0.63, also falling into the moderate category. In conclusion, using fish smoking in the village of Banggi, Rembang Regency, in respiratory system learning with a sustainability focus influences high school students' cognitive learning outcomes and problem-solving abilities.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara berkembang (*developing country*) yang sedang aktif melakukan pembangunan nasional dari berbagai sektor baik dari segi pendidikan, ekonomi, sarana prasarana, maupun dari sektor lainnya. Pembangunan ini tidak lain memberikan dampak positif maupun dampak negatif. Dampak positifnya dapat dilihat dari perbaikan sektor ekonomi, pendidikan, sarana prasarana, dan lain sebagainya. Selain memberikan dampak positif, ada juga dampak negatif yang berasal dari sektor lingkungan hidup. Bahkan kondisilingkungan hidup ini dalam satu dekade belakangan semakin memburuk (Indrati dan Hariadi, 2016: 371). Lingkungan hidup yang semakin memprihatinkan akibat adanya kerusakan lingkungan hidup terutama hutan akibat penjarahan hutan (*illegal logging*), kebakaran lahan gambut, perluasan area perkebunan kelapa sawit, pembangunan-pembangunan, dan lain sebagainya semakin memperburuk kondisi lingkungan hidup di Indonesia. Konsep dari pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) sangat penting untuk diterapkan agar pembangunan berjalan dengan baik tanpa mengesampingkan kepentingan lingkungan hidup.

Education for Sustainable Development atau pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan secara tidak langsung sudah terdapat di dalam kurikulum atau materi pelajaran di sekolah salah satunya mata pelajaran Biologi. Materi-materi tersebut dapat dikaitkan dengan isu-isu nyata yang ada di kehidupan sehari-hari, sehingga dapat menarik minat siswa untuk belajar mengenai konsep ESD. Pentingnya ESD dalam pembelajaran biologi sangat erat kaitannya dengan bagaimana cara guru biologi mengintegrasikan ketiga aspek yakni sosial budaya, ekonomi, dan lingkungan untuk membahas isu-isu yang dipelajari oleh siswa sehingga dapat memberikan pemahaman pengetahuan, perspektif, keterampilan, dan nilai-nilai yang relevan untuk kehidupannya (Indrati dan Hariadi, 2016: 380).

Kenyataan dalam pembelajaran biologi yang dilakukan selama ini semata-mata hanya menekankan pada penguasaan konsep kognitif yang dijarang dengan tes tulis objektif, sedangkan ruang untuk keterampilan pemecahan masalah kurang diberdayakan. Kegiatan belajar seperti ini membuat siswa cenderung belajar mengingat atau menghafal dan tanpa memahami atau tanpa mengerti apa yang diajarkan oleh gurunya. Akibatnya ketika siswa dihadapkan dengan masalah, siswa mengalami kesulitan untuk memecahkannya. Kesulitan ini menyebabkan semakin menurunnya hasil belajar siswa (Gardjito, 2014: 2). Menurut Anggis, dkk (2014: 892), masalah yang digunakan dapat berasal dari kasus (berita), praktikum dan pengamatan yang dilakukan. Siswa didorong untuk mengenali masalah untuk dicarikan solusi. Hal ini dapat melatih siswa untuk berpikir kreatif, dan diperlukan pemikiran yang luas, dari berbagai sudut pandang untuk mencari rumusan-rumusan masalah yang perlu diselesaikan.

Proses pencarian solusi tersebut diperlukan informasi-informasi baik secara teoritis maupun empiris. Kemampuan memecahkan masalah dipandang perlu dimiliki siswa SMA, karena kemampuan ini dapat membantu siswa dapat mempertimbangkan pemikirannya dari berbagai segi sebelum mengambil suatu keputusan. Dengan adanya kemampuan dalam

memecahkan masalah, diharapkan dapat mengembangkan cara berpikir atau tingkat kognitif siswa sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Anggis dkk, 2014: 892). Selain itu siswa dapat mencari solusi atas permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Tanpa dihubungkan dengan isu-isu lingkungan atau budaya lokal membuat siswa mengalami kesulitan. Salah satu isu/ permasalahan lingkungan yang dapat dikaji oleh siswa di daerah Rembang adalah proses pengasapan ikan yang kurang memperhatikan aspek keberlanjutan.

Pengasapan ikan di Desa Banggi Kabupaten Rembang sudah ada sejak puluhan tahun yang lalu yang diwariskan secara turun-temurun dari keluarganya. Proses pengasapan ikan tersebut masih dilakukan secara tradisional menggunakan peralatan yang sederhana serta kurang memperhatikan aspek sanitasi dan higienis, sehingga dapat memberikan dampak bagi kesehatan dan lingkungan. Pengasapan ikan di Desa Banggi Kabupaten Rembang dianggap sebagai sumber pencemar yang dikeluhkan masyarakat yang berada di sekitar area pengasapan ikan tersebut. Aktivitas dari pengasapan ikan tersebut dianggap berdampak pada turunnya kualitas lingkungan dan perilaku pekerja yang tidak memikirkan kesehatan. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan masyarakat Desa Banggi diperoleh informasi bahwa masyarakat pengolah tergolong memiliki pengetahuan yang kurang, sehingga peralatan pengasapan tidak dilengkapi dengan cerobong asap karena mahal biaya pembuatannya. Di samping sebagai sumber pendapatan bagi masyarakat sekitar, kegiatan pengasapan ikan tersebut menimbulkan dampak negatif yaitu adanya asap yang dapat mengganggu kesehatan bagi pengrajin dan masyarakat di sekitarnya. Asap tersebut menyebabkan sistem respirasi masyarakat sekitar terganggu. Alternatif cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan meningkatkan keterampilan pemecahan masalah melalui pembelajaran materi sistem respirasi.

Sistem respirasi manusia adalah sistem organ yang terdapat dalam tubuh manusia. Organ-organ tersebut digunakan untuk pengambilan oksigen dan pengeluaran sisa oksidasi (reaksi dengan oksigen) di dalam tubuh berupa karbon dioksida dan uap air. Pengambilan oksigen (gas) di lingkungan sekitar yang sudah tercampur oleh asap kemungkinan dapat menyebabkan beberapa gangguan pada sistem respirasi seperti batuk, asma, dan lainnya. Shoimah (2013) menyatakan bahwa dampak pencemaran lingkungan yang sangat khas dan tidak bisa dihindari, ialah dampak polusi asap. Polusi asap menimbulkan dampak buruk di lingkungan sekitar sentra pengasapan ikan, termasuk udara, air, tumbuhan, hingga pekerja dan pengusaha pengasapan ikan sendiri. Menyikapi hal tersebut diperlukan suatu perbaikan kualitas lingkungan dengan melakukan pengelolaan lingkungan yang tepat.

Suprastowo, dkk. (2010: 1), menyebutkan bahwa pembangunan yang berkelanjutan dapat dicapai melalui pendidikan, karena pendidikan merupakan sarana untuk mengubah persepsi, sikap, dan perilaku manusia. Segala aspek kecerdasan dalam tujuan pendidikan itu diperlukan guna mensinergiskan aspek ekonomi, sosial- budaya, dan lingkungan dalam mengolah dan memanfaatkan sumber daya alam. Pembangunan sumber daya manusia Indonesia harus diperlakukan sebagai pusat dari pembangunan berkelanjutan. Sehingga penanaman nilai-nilai pembangunan berkelanjutan dalam diri manusia Indonesia perlu sejak dini diantisipasi dan direspon untuk menjawab tantangan perkembangan zaman. Pada saat yang sama pembangunan harus berlandaskan pada efisiensi dan penggunaan lingkungan yang bertanggungjawab dari seluruh sumberdaya masyarakat dengan tetap memperhatikan sisi ekonomi dan sosial tanpa melampaui fungsi ekologis (lingkungan hidup). Dengan kata lain pembangunan berkelanjutan tidak hanya menitik beratkan pada salah satu aspek ekonominya saja namun juga sosial dan lingkungan.

Atas dasar itu maka dinilai perlu adanya pemikiran dan langkah-langkah yang sistematis untuk membentuk pola pikir siswa dalam pendidikan berkelanjutan melalui pembelajaran yang dirancang oleh guru dengan bermuatan *sustainability*. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka pendidikan berkelanjutan untuk membentuk pola pikir siswa dalam memecahkan masalah polusi yang ditimbulkan oleh pengasapan ikan sangat perlu untuk dilakukan. Oleh karena itu peneliti bermaksud untuk mengetahui

pengaruh penggunaan pengasapan ikan di Desa Banggi kabupaten Rembang dalam pembelajaran sistem respirasi bermuatan *sustainability* terhadap hasil belajar kognitif dan kemampuan pemecahan masalah siswa SMA.

METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMA N 1 Lasem. Lokasinya terletak di Jalan Sunan Bonang Km. 01, Lasem, Rembang, Jawa Tengah. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei pada semester genap tahun 2018. Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA di SMA N 1 Lasem. Kelas XI MIPA terdiri dari 5 kelas. Sampel yang diambil dari populasi sebanyak 2 kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas XI MIPA 3 sebagai kelompok eksperimen dan XI MIPA 4 sebagai kelompok kontrol. Penelitian ini menggunakan *Quasi Experimental Design* dengan model *Non Equivalent Control Group Design*. Penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*, karena pengambilan anggota sampel melalui pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2015: 124).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Belajar Kognitif Siswa

Tabel 1. Nilai *Posttest* Hasil Belajar Kognitif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Rentang Nilai	Eks %	Kontrol %	Kriteria
1	<65	0,0	26,7	Kurang
2	$66 \leq C \leq 75$	30,0	40,0	Cukup
3	$76 \leq B \leq 89$	56,7	30,0	Baik
4	$90 \leq A \leq 100$	13,3	3,3	Sangat Baik
Jumlah		100	100	
Rata-rata		81,2 ±	74,2±	
Standar Deviasi		6,11	7,55	

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata nilai *posttest* hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Nilai *posttest* siswa pada kelas eksperimen dengan persentase tertinggi yaitu 56,7% dengan kriteria baik. Sedangkan nilai *posttest* siswa pada kelas kontrol dengan persentase tertinggi yaitu 40% dengan kriteria cukup.

Tabel 2. Rata-rata Nilai *N-Gain* Hasil Belajar Kognitif Kelas Eksperimen dan Kontrol

No	Kategori <i>N-Gain</i>	Eksperimen %	Kontrol %
1	Tinggi	23,3	3,33
2	Sedang	76,7	90
3	Rendah	0	6,67
Jumlah		100	100
Rata-rata		0,62±	0,24±
Standar Deviasi		0,12	0,13

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata nilai *n-gain* hasil belajar kognitif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol mengalami peningkatan. Rata-rata peningkatan hasil belajar kognitif pada kelas eksperimen berkategori sedang, sedangkan pada kelas kontrol berkategori rendah.

Pembelajaran yang dilakukan pada kelas eksperimen pada pertemuan pertama menggunakan konteks pengasapan ikan. Konteks tersebut berisi tentang alat dan bahan yang

digunakan untuk membuat ikan asap, cara pembuatan ikan asap, hingga asap yang dihasilkan dari proses tersebut. Hal ini bertujuan untuk mengenalkan budaya pembuatan ikan asap yang diwariskan secara turun temurun yang ada di desa Banggi kabupaten Rembang kepada siswa. Pengasapan ikan merupakan salah satu pekerjaan yang beresiko terhadap kesehatan terutama masalah gangguan pernafasan yang terjadi akibat asap yang dihirup dari proses tersebut, karena pada saat melakukan pengasapan tidak menggunakan alat perlindungan diri seperti masker. Dari konteks pengasapan ikan tersebut siswa lebih mengerti mengenai keadaan di lingkungan sekitar, yang memberikan gambaran lebih nyata.

Penggunaan konteks pengasapan ikan tersebut digunakan agar siswa lebih tertarik untuk belajar dan memudahkan dalam memahami materi yang diajarkan. Menurut Arsyad, A. (2011:25) bahwa potensi peserta didik akan lebih terangsang bila dibantu dengan sejumlah media atau sarana dan prasarana yang mendukung proses interaksi yang sedang dilaksanakan.

Pada pertemuan kedua menggunakan hasil wawancara dengan masyarakat yang membuat ikan asap dan warga sekitar. Pada pertemuan sebelumnya siswa telah diperkenalkan tentang budaya masyarakat yang membuat ikan asap sebagai sumber mata pencaharian, maka dengan pembelajaran bermuatan *sustainability* ini siswa juga diajak untuk melestarikan pembuatan ikan asap yang sehat bagi orang yang membuat ikan asap, masyarakat, dan lingkungannya. Sehingga budaya pembuatan ikan asap akan tetap ada tanpa mengganggu masyarakat maupun lingkungan yang akan terus berkelanjutan. Asap yang dihasilkan dari proses pengasapan ikan tersebut mengganggu kesehatan masyarakat dan orang yang membuat ikan asap. Gangguan kesehatan yang disebabkan oleh pencemaran udara dengan sendirinya mempengaruhi daya kerja seseorang, yang berakibat turunnya nilai produktivitas serta mengakibatkan kerugian ekonomis pada jangka panjang dan timbulnya permasalahan sosial ekonomi keluarga dan masyarakat (Budiyono, 2001: 21).

Pembelajaran bermuatan *sustainability* yang diterapkan di sekolah dapat dijadikan sebagai bekal untuk menjaga lingkungan agar tidak mengalami kerusakan baik di masa sekarang maupun di masa depan. Menurut Suprijono (2009:80) pembelajaran kontekstual (secara langsung) mengarah pada prosedur pendidikan yang bertujuan membantu peserta didik memahami makna bahan pelajaran yang mereka pelajari dengan cara menghubungkannya dengan konteks kehidupan mereka sendiri dalam lingkungan sosial dan budaya masyarakat. Pembelajaran kontekstual menghendaki materi pembelajaran tidak semata-mata dikembangkan dari buku teks, tetapi materi dikembangkan dari konteks lingkungan kehidupan siswa sehari-hari, baik lingkungan fisik, kehidupan sosial, budaya, ekonomi maupun psikologis, dan keterpaduan antarmateri pelajaran (Komalasari, 2013: 27).

Peran guru dalam pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan melalui mata pelajaran biologi diharapkan dapat mengajak siswa untuk lebih mengetahui mengenai apa itu pembangunan berkelanjutan dan bagaimana pembangunan berkelanjutan yang ada di Indonesia, yaitu salah satunya melalui materi biologi. Dari materi-materi tersebut dapat dikaitkan dengan isu-isu nyata yang ada di kehidupan sehari-hari, sehingga dapat menarik minat siswa untuk belajar mengenai konsep pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan. Pokok bahasan yang tertuang di atas dapat dikaji melalui pendekatan pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan di mana guru dapat mengintegrasikan strategi, model, dan metode pembelajaran untuk menunjang pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan. Pentingnya pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan dalam pembelajaran biologi sangat erat kaitannya dengan bagaimana cara guru biologi mengintegrasikan ketiga aspek yakni sosial budaya, ekonomi, dan lingkungan untuk membahas isu-isu yang dipelajari oleh siswa sehingga dapat memberikan pemahaman pengetahuan, perspektif, keterampilan, dan nilai-nilai yang relevan untuk kehidupannya (Indrati dan Hariadi, 2016: 380). Pembelajaran bermuatan *sustainability* mampu menciptakan pengalaman belajar pada siswa sehingga dapat diterapkan secara terpadu dengan kehidupan pribadi dan kegiatan sehari-hari di lingkungannya. Sehingga pembelajaran akan lebih bermakna bukan hanya untuk generasi saat ini tetapi juga untuk generasi masa depan.

B. Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Tabel 3. Nilai *Posttest* Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Rentang Nilai	Eks %	Kontrol %	Kriteria
1	<21	0,0	0,0	Sangat Rendah
2	21 – 40	0,0	0,0	Rendah
3	41 - 60	0,0	13,3	Sedang
4	61 - 80	50,0	60,0	Tinggi
4	81 - 100	50,0	26,7	Sangat Tinggi
Jumlah		100	100	
Rata-rata		78,3 ±	70,9±	
Standar Deviasi		7,46	9,56	

Berdasarkan Tabel 3, rata-rata nilai *posttest* kemampuan pemecahan masalah siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Nilai *posttest* siswa pada kelas eksperimen dengan persentase tertinggi terdapat pada kriteria tinggi dan sangat tinggi sebesar 50,0%. Sedangkan nilai *posttest* siswa pada kelas kontrol dengan persentase tertinggi terdapat pada kriteria tinggi sebesar 60,0%.

Tabel 4. Rata-rata Nilai *N-Gain* Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen dan Kontrol

No	Kategori N-Gain	Eksperimen %	Kontrol %
1	Tinggi	33,3	3,33
2	Sedang	66,7	90
3	Rendah	0	6,67
Jumlah		100	100
Rata-rata		0,63±	0,29±
Standar Deviasi		0,12053	0,169768

Berdasarkan Tabel 4, rata-rata nilai *n-gain* kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen dan kelas kontrol mengalami peningkatan. Rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen berkategori sedang, sedangkan pada kelas kontrol berkategori rendah.

Perbedaan perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu penggunaan konteks pengasapan ikan di desa Banggi Kabupaten Rembang dalam pembelajaran sistem respirasi bermuatan *sustainability*. Konteks pengasapan ikan tersebut berisi tentang masalah-masalah yang ada di masyarakat yang disebabkan oleh asap dari proses pengasapan ikan, sehingga akan memberikan gambaran yang nyata kepada siswa. Konteks pengasapan ikan tersebut digunakan untuk menjembatani kemampuan pemecahan masalah siswa sebagai generasi masa depan menuju kehidupan siswa di masa depan.

Menurut Takwim (dikutip oleh Paidi 2010) kemampuan memecahkan masalah dipandang perlu dimiliki siswa, terutama siswa SMA, karena kemampuan- kemampuan ini dapat membantu siswa membuat keputusan yang tepat, cermat, sistematis, logis, dan mempertimbangkan berbagai sudut pandang. Sebaliknya, kurangnya kemampuan-kemampuan ini mengakibatkan siswa pada kebiasaan melakukan berbagai kegiatan tanpa mengetahui tujuan dan alasan melakukannya. Masalah yang dipecahkan dalam kegiatan pemecahan masalah, adalah permasalahan atau persoalan otentik. Masalah otentik banyak didefinisikan sebagai *ill-structured problems*, ialah persoalan yang tidak hanya mempunyai satu macam solusi, persoalan yang melibatkan berbagai disiplin ilmu/ kajian, dan juga yang

berupa persoalan, yang memancing pemikiran untuk menemukan alternatif-alternatif rumusan dan juga solusinya. Masalah otentik juga dimaknai oleh permasalahan atau persoalan yang familiar, yang dikenal siswa, yang terjadi di sekitar sekolah atau tempat tinggal siswa, dan atau masalah yang sedang mengemuka (Paidi, 2010: 4).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penggunaan pengasapan ikan di desa Banggi kabupaten Rembang dalam pembelajaran sistem respirasi bermuatan *sustainability* berpengaruh positif terhadap hasil belajar kognitif dan kemampuan pemecahan masalah siswa SMA.

Saran

Diharapkan untuk penelitian selanjutnya, dapat memperjelas hasil yang didapat pada penelitian ini, sehingga didapat suatu rujukan yang dapat digunakan bersama.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggis, Eka Vasia dkk. 2014. Pengembangan Modul Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah dan Hasil Belajar Biologi SMA. Universitas Negeri Malang.
- Budiyono, Afif. 2001. Pencemaran Udara: Dampak Pencemaran Udara Pada Lingkungan. Berita Digantara Vol. 02, No. 01.
- Gardjito. 2014. Analisis Kemampuan Metakognisi Siswa Dalam Pembelajaran Biologi Melalui Assesmen Pemecahan Masalah di SMA Negeri 5 Kota Jambi. Universitas Jambi.
- Indrati dan Hariadi. 2016. ESD (*Education For Sustainable Development*) Melalui Pembelajaran Biologi. Universitas Ahmad Dahlan.
- Komalasari, Kokom. 2013. Pembelajaran Kontekstual. Bandung: PT Refika Aditama.
- Paidi. 2010. Model pemecahan masalah dalam pembelajaran biologi di SMA. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Shoimah, Hidayatus dkk. 2013. Pengelolaan Lingkungan di sentra pengasapan ikan Desa Wonosari Kecamatan Bonang Kabupaten Demak. Universitas Diponegoro Semarang.
- Sugiyono. 2015. *Metodelogi Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R &D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suprastowo, Philip. dkk. 2010. Model Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan (*Education for Sustainable Development/ESD*) melalui Kegiatan Intrakurikuler. Jakarta: Pusat Penelitian Kebijakan, Balitbang, Kemdiknas.
- Suprijono, Agus. 2009. *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.