



EDUBIOLOGICA

Jurnal Penelitian Ilmu dan Pendidikan Biologi

Sekretariat: Jl. Pramuka No. 67 Kuningan 45512 Telepon/Fax. (1232) 878702

Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Siswa

Yuli Arnita Sari^{1*}, Anna Fitri Hindriana², Sri Redjeki³

¹²³ Program Studi Magister Pendidikan Biologi, SPs Universitas Kuningan, Kuningan 45512 Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Keywords

Practicum-based learning
Science process skills
Scientific attitude

ABSTRACT

The purpose of this research is to improve the science process skills and students' scientific attitude through the use of practicum-based learning. The method used is quasy experiment. The research design used is Nonequivalent Control-Group Design. Sampling technique of this research using purposive random sampling. Data collection techniques are: test, observation and questionnaire techniques. The research was conducted at one of Vocational High School in Cirebon City, SMK RISE Kedawung Cirebon. The implementation of this practicum-based learning can be fully (100%) implemented. Practicum-based learning is able to improve students' science process skills before the learning (pretest) the average student score is 38.13, while after learning is 85.27. N-Gain obtained in each indicator of science process skill are observation, prediction, and use a tool or material or source are 1 (one); apply the concept, communicate, interpretation are 0.90; to plan an experiment is 0,74; The hypothesized is 0.62. The value of improvement students' science process skill indicator based on the highest observation is the indicator of using the tool or the material or the source 47, and the lowest is indicator 28. Improvement scientific attitudes of students based on the highest is prioritizes the proof indicator 48, and the lowest is the indicator of a positive attitude to failure 28. Practicum-based learning is very good and appropriate to be implemented in the learning process because it can be provide experience and skills in working in laboratory environment carefully and according to the procedure.

Copyright © 2019, First Author et al

This is an open access article under the CC-BY-SA license



APA Citation: Sari, Y., A., Hindriana, A., F., & Redjeki, S. (2019). Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Siswa. *Edubiologica: Jurnal Penelitian Ilmu dan Pendidikan Biologi*, 7 (1), 48 - 53. Doi: 10.25134/edubiologica.v7i1.2398

PENDAHULUAN

Pengembangan sumber daya manusia di bidang kesehatan salah satunya yaitu dengan diselenggarakannya pendidikan kejuruan tingkat sekolah menengah atau sering disebut dengan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Sekolah Menengah Kejuruan memiliki kekhususan mempersiapkan lulusannya untuk siap bekerja karena diyakini lulusannya telah dibekali oleh keterampilan atau *skill* khusus. Salah satu Sekolah Menengah Kejuruan yang ada di Indonesia adalah SMK Kesehatan. Bidang pekerjaan bagi lulusan SMK kesehatan

memiliki keterkaitan dengan cabang Ilmu Pengetahuan Alam yaitu Biologi yang merupakan salah satu materi dasar yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran. Materi pelajaran Biologi yang terdapat pada kurikulum 2013 kelas X tingkat SMK adalah Bakteri. Siswa akan diperkenalkan tentang ciri-ciri, penggolongan dan peranan bakteri baik yang menguntungkan maupun yang merugikan bagi manusia. Untuk siswa SMK, pengetahuan tentang bakteri ini perlu dipahami sebaik mungkin karena akan banyak ditemui di pekerjaan mereka. Mereka tidak hanya

memahami secara teori tetapi juga harus mempunyai keterampilan terkait pengidentifikasian bakteri. Kurikulum 2013 ini menekankan pada pembelajaran yang aktif dan berpusat pada siswa. Pembelajaran aktif ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi siswa dalam aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Kompetensi siswa pada ketiga aspek tersebut diperlukan dalam menghadapi era globalisasi.

Globalisasi, keterbukaan, kebebasan demokrasi, rasionalisme berpikir dan budaya kompetisi/persaingan terjadi dalam dunia pendidikan. Penyelenggara pendidikan bidang kesehatan dalam hal ini SMK dituntut untuk dengan cepat merespon proses yang kompleks dan berkelanjutan dalam menghasilkan lulusan yang mempunyai kemampuan dapat bekerja di bidang ilmu yang sesuai di masyarakat secara baik dan benar serta mempunyai daya saing (komalaningsih, 2011). Upaya untuk mengatasi masalah tersebut adalah diperlukannya suatu model dan metode pembelajaran aktif, kreatif dan inovatif yang berkaitan dengan masalah-masalah yang ada dalam kehidupan nyata siswa, melalui pembelajaran berbasis praktikum. Pembelajaran berbasis praktikum pada dasarnya adalah model pembelajaran yang berpusat pada kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum merupakan latihan aktivitas ilmiah yaitu berupa eksperimen, observasi maupun demonstrasi yang menunjukkan adanya keterkaitan antara teori dengan fenomena yang dilaksanakan di laboratorium maupun di luar laboratorium (Rustaman, 2003 dalam Rahmadani dkk, 2015). Sudargo dan Asiah 2013 dalam Nuraini, 2014, menyatakan bahwa praktikum merupakan sarana terbaik dalam mengembangkan keterampilan proses sains.

Keterampilan proses sains adalah kegiatan dimana siswa melaksanakan penyelidikan ilmiah untuk memperoleh pengetahuan ilmiah dan keterampilan. Siswa diharapkan mampu untuk menggambarkan objek dan peristiwa, mengajukan pertanyaan, mengonstruksi pernyataan, mencoba hasil konstruksi melalui penyelidikan dan mengomunikasikan ide-ide (Opara, 2011 dalam Abungu, 2014). Keterampilan proses sangat perlu dikembangkan dalam pembelajaran agar siswa memahami hakekat sains (biologi) sebagai proses, produk dan sikap ilmiah. Menurut Toharudin dkk 2011, dalam Sari (2013), sikap ilmiah merupakan kecenderungan individu untuk bertindak atau berperilaku dalam

memecahkan masalah sistematis melalui langkah-langkah ilmiah.

Berdasarkan pada latar belakang di atas penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah siswa melalui penggunaan pembelajaran berbasis praktikum. Banyak penelitian terkait dengan penerapan praktikum dalam pembelajaran Biologi untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah siswa (Yadav and Shri, 2013; Raj and Devi, 2014; Katcha and Wushishi, 2015; Salami, 2015; Guevara, 2015).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *quasy experiment*. Desain penelitian yang digunakan adalah *Nonequivalent Control-Group Design*. Teknik pengambilan sampel penelitian ini menggunakan *purposive random sampling*. Pemilihan sampel didasarkan pada pertimbangan semua kelas memiliki kemampuan yang homogen. Sampel dalam penelitian ini sebanyak 59 siswa yang terbagi menjadi dua kelas, yaitu kelas X Keperawatan 1 sebagai kelas kontrol sebanyak 29 siswa dan kelas X Farmasi 1 sebagai kelas eksperimen sebanyak 30 siswa. Alat pengumpul data yang digunakan terdiri dari soal tes (tertulis) berupa 10 soal pilihan ganda dan lima soal esai untuk mengukur keterampilan proses sains siswa, lembar observasi untuk mengukur keterlaksanaan model pembelajaran, keterampilan proses sains dan sikap ilmiah siswa, angket siswa dan guru. Prosedur penelitian ini dengan melakukan studi lapangan pada kelas yang dijadikan subyek penelitian untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa, sikap ilmiah siswa, pembelajaran biologi yang biasa dilakukan dan pengetahuan guru tentang pembelajaran berbasis praktikum melalui wawancara dan observasi. Melakukan studi pustaka terkait keterampilan proses sains siswa dan sikap ilmiah siswa serta pembelajaran berbasis praktikum Merancang RPP materi bakteri dengan menggunakan pembelajaran berbasis praktikum. Membuat instrumen penelitian yang kemudian diuji coba dan divalidasi. Melaksanakan KBM materi bakteri dengan menggunakan pembelajaran berbasis praktikum pada kelas eksperimen dan metode ceramah dan diskusi serta praktikum di akhir pembelajaran pada kelas kontrol. Sebelum

pembelajaran dimulai, siswa diberi soal *pretest* untuk mengetahui keterampilan proses sains dan sikap ilmiah awal siswa pada kedua kelas tersebut. Pengambilan data observasi (keterampilan proses sains dan sikap ilmiah) terkait kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan, kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk dianalisis. Siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi soal *posttest*.

Data yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* siswa dianalisis secara kuantitatif nilai rata-rata, standar deviasi dan menggunakan uji komparasi dengan menggunakan t-test untuk dua sampel berpasangan (*paired sample t-test*) berbantuan SPSS 16. Sedangkan lembar observasi KPS dan sikap ilmiah siswa dianalisis dengan menjumlahkan masing-masing skor indikator yang diamati, dibagi dengan skor maksimal dan dihitung persentasenya kemudian disimpulkan. Analisis lembar keterlaksanaan, angket oleh siswa dan guru menggunakan analisis deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keterlaksanaan model pembelajaran berbasis praktikum ini mencapai 100%. Dalam masing-masing tahapan (*sintak*) model ini menggunakan metode eksperimen, presentasi, diskusi kelompok, dan tanya jawab serta dengan LKS yang menarik dan sesuai dengan model pembelajaran. Tomlinson (2012), menyatakan bahwa bahan ajar dan lembar kerja yang dapat mengembangkan pengalaman belajar siswa adalah perangkat yang informatif (menginformasikan tujuan pembelajaran), memiliki strategi pembelajaran (*tatap muka belajar dan praktek*), merumuskan dengan jelas pengalaman belajar, memberikan motivasi, mampu mengeksplorasi sehingga siswa mampu melakukan penemuan baru dalam pembelajaran.

Pembagian siswa dalam kelompok kecil sangat bermanfaat bagi proses pembelajaran, siswa dapat mengembangkan keterampilan berkomunikasi, bekerja sama, memecahkan suatu permasalahan, dan saling menghargai. Hal tersebut selaras dengan pernyataan Opara (2011), yang menyatakan bahwa siswa yang belajar Biologi dalam kelompok kecil di laboratorium memiliki skor atau nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang belajar di ruang kelas yang besar. Keberhasilan atau kegagalan dalam metode ini dapat dipengaruhi oleh kompetensi dan antusiasme

siswa dan guru serta kepercayaan diri dari guru. Efektivitas dari pendekatan pembelajaran dengan kelompok kecil juga bergantung pada kemampuan siswa dan tingkatan siswa. Shamsudin *et al.*, (2011) 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. Gasong dalam Ariyati, (2010) bahwa pembelajaran berbasis praktikum menjadi alternatif pembelajaran yang baik bagi peserta didik untuk mengembangkan keterampilan, kemampuan berpikir yang akan menghasilkan sikap positif.

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata yang diperoleh siswa kelas eksperimen saat *pretest* adalah 38,13 dengan standar deviasi yaitu 7,26, sedangkan nilai rata-rata yang diperoleh siswa kelas kontrol adalah 38,41 dengan standar deviasi yaitu 7,16. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kedua kelas merupakan kelas yang homogen. Nilai rata-rata *posttest* siswa pada kelas eksperimen menjadi 85,27 dengan standar deviasi yaitu 6,88, sedangkan nilai rata-rata *posttest* siswa pada kelas kontrol adalah 76 dengan standar deviasi yaitu 8,46. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai rata-rata tertinggi diperoleh dari siswa yang diterapkan model pembelajaran berbasis praktikum. Sedangkan berdasarkan pengukuran nilai N-Gain tes keterampilan proses sains siswa (Tabel 2) pada kelas eksperimen rata-rata nilai *gain*-nya sebesar 0,77 masuk ke dalam kategori “tinggi” sedangkan kelas kontrol rata-rata nilai *gain*-nya sebesar 0,64 masuk ke dalam kategori “sedang”.

Tabel 1. Deskripsi Statistik Keterampilan Proses Sains pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest Eksperimen	30	28	56	38.13	7.257
Posttest Eksperimen	30	74	96	85.27	6.878
Pretest Kontrol	29	28	54	38.41	7.159
Posttest Kontrol	29	64	94	76	8.461
Valid N (listwise)	29				

Tabel 2. Nilai Gain Ternormalisasi Keterampilan Proses Sains Siswa

Kelas	N	Rata-rata N-gain	Kategori
Eksperimen	30	0,77	Tinggi
Kontrol	29	0,64	Sedang

Peningkatan keterampilan proses sains ini dapat terjadi karena model pembelajaran berbasis praktikum mampu memfasilitasi siswa untuk memahami materi bakteri melalui pembelajaran berdasarkan *experimental* dan *experiential learning*. Hal ini dipertegas oleh Hodson (1990 dalam Abungu 2014), yang menyatakan bahwa keterampilan proses akan membantu pemahaman teori jika pembelajaran dengan praktikum dilakukan didalamnya. Keterlibatan siswa dalam kegiatan praktikum dapat meningkatkan penguasaan keterampilan proses sains dan meningkatkan kemampuan untuk memahami konsep ilmiah.

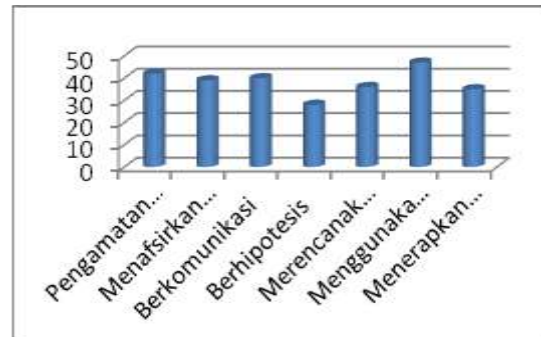
Hasil uji pada Tabel 3 menunjukkan bahwa korelasi antara dua variabel adalah sebesar 0.947 dengan sig sebesar 0.000. Hal ini menunjukkan bahwa korelasi antara dua rata-rata nilai pertemuan pertama dan kedua adalah tinggi dan signifikan. Tabel *paired sample test*, sig (2 tailed) menunjukkan sebesar **0,000 < 0.05** maka dapat dikatakan H_1 diterima dan H_0 ditolak, sehingga kesimpulan yang dapat diambil yaitu terdapat perbedaan yang signifikan antara keterampilan proses sains pada pertemuan pertama dan pertemuan kedua.

Tabel 3. Uji Paired Sample T Test Keterampilan Proses Sains

		N	Correlati on	Sig.
Pair 1	Pretest & Posttest	30	.947	.000
Paired Differences				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
				95% Confidence Interval of the Difference
				T
				Df
				Sig. (2-tailed)
Pair 1	Pretest Eksperimen - Posttest Eksperimen	-47.133	2.330	.425
				Lower
				Upper
				-110.788
				29
				.000

Gambar 1 menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan proses sains siswa berdasarkan pada indikator yang diobservasi memiliki nilai tertinggi pada indikator menggunakan alat atau bahan atau sumber yaitu sebesar 47, indikator pengamatan (observasi) sebesar 42, indikator komunikasi

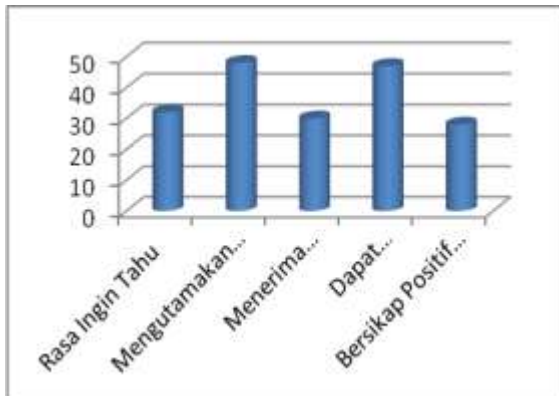
sebesar 40, indikator menafsirkan (interpretasi) sebesar 39, indikator merencanakan percobaan sebesar 36, indikator menerapkan konsep 35, dan yang terendah yaitu indikator berhipotesis sebesar 28.



Gambar 1. Peningkatan Nilai Keterampilan Proses Sains Siswa pada Masing-masing Indikator yang Diobservasi

Carey, Evans, Honda, Jay & Unger (1989); Korkmaz (1997); dalam Karamustafaoglu (2011), menyatakan bahwa keterampilan proses sains adalah keterampilan khusus yang mempermudah pembelajaran, membuat siswa menjadi aktif, mengembangkan rasa tanggung jawab siswa, dan mengajarkan mereka tentang metode penelitian. Selain itu, siswa juga memiliki kemampuan berpikir untuk mendapatkan informasi, berpikir tentang masalah dan merumuskan hasil. Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang digunakan oleh para ilmuwan dalam proses penemuannya. Pengembangan dan peningkatan keterampilan proses sains ini juga harus didukung oleh model pembelajaran yang tepat, yaitu pembelajaran berbasis praktikum. Ravichandran dan Saravanakumar (2013), berpendapat bahwa pembelajaran dalam ilmu biologi adalah kombinasi dari pemahaman, konseptualisasi dan pengalaman praktikum. Visualisasi dan melakukan eksperimen di dalam laboratorium merupakan cara yang paling efektif untuk menyederhanakan dan memperjelas pemahaman teori yang kompleks.

Gambar 2 menunjukkan bahwa peningkatan sikap ilmiah siswa berdasarkan pada indikator yang diobservasi memiliki nilai tertinggi pada indikator mengutamakan bukti yaitu sebesar 48, kemudian tertinggi kedua yaitu indikator dapat bekerja sama sebesar 47, indikator rasa ingin tahu sebesar 32, indikator menerima perbedaan sebesar 30, dan persentase yang terendah yaitu indikator bersikap positif terhadap kegagalan sebesar 28.



Gambar 2. Peningkatan Nilai Sikap Ilmiah Siswa pada Masing-masing Indikator yang Diobservasi

Oh dan Yager (2004 dalam Hacıeminoglu 2016), menyatakan bahwa sikap negatif siswa terhadap ilmu pengetahuan akan muncul pada pembelajaran yang menggunakan pendekatan tradisional, sementara sikap positif akan muncul pada pembelajaran yang menggunakan pembelajaran konstruktivis. Hacıeminoglu (2016), juga menyatakan bahwa jika siswa diberikan terlalu banyak informasi ilmiah, mereka akan memiliki sikap yang lebih negatif. Lingkungan belajar harus dirancang sedemikian rupa untuk memungkinkan siswa mencapai pengetahuan ilmiah dan mendapatkan sikap yang lebih positif terhadap sains. Pembelajaran konstruktivis ini salah satunya adalah pembelajaran berbasis praktikum.

SIMPULAN

- 1) Penerapan model pembelajaran berbasis praktikum mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi bakteri. Sebelum pembelajaran (*pretes*) rata-rata nilai siswa dari 30 siswa adalah sebanyak 38,13, sementara setelah pembelajaran jumlah rata-rata nilai siswa adalah sebesar 85,27. N-Gain tes keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen rata-rata nilai gain-nya sebesar 0,77 masuk ke dalam kategori “tinggi” sedangkan kelas kontrol rata-rata nilai gain-nya sebesar 0,64 masuk ke dalam kategori “sedang”.
- 2) Peningkatan indikator keterampilan proses sains siswa tertinggi berdasarkan pada hasil observasi yaitu terdapat pada indikator menggunakan alat atau bahan atau sumber sebesar 47, sedangkan peningkatan terendah terdapat pada indikator berhipotesis yaitu sebesar 28.
- 3) Peningkatan sikap ilmiah siswa yang tertinggi yaitu terdapat pada indikator mengutamakan bukti sebesar 48, sedangkan peningkatan terendah terdapat pada indikator bersikap positif terhadap kegagalan sebesar 28.

DAFTAR PUSTAKA

- Abungu, Hesbon E., Mark I.O. Okere and Samuel W. Wachanga. (2014). “The Effect of Science Process Skills Teaching Approach on Secondary School Students’ Achievement in Chemistry in Nyando District, Kenya”. *Journal of Educational and Social Research*. 4, (6).
- Ariyati, Eka. (2010). “Pembelajaran Berbasis Praktikum Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa”. *Jurnal Matematika dan IPA*. 1, (2), 1-11.
- Asih, Tri. (2016). *Model Pembelajaran Berbasis Praktikum*. [Online]. Tersedia: [https://id.scribd.com/doc/303816127/Model-Pembelajaran-Berbasis Praktikum](https://id.scribd.com/doc/303816127/Model-Pembelajaran-Berbasis-Praktikum). [10 Maret 2016]
- Aydin, Abdullah. (2013). “Representation of Science Process Skills in The Chemistry Curricula for Grades 10, 11 and 12 / Turkey”. *International Journal of Education and Practice*. 1, (5), 51-63.
- Dwidjoseputro, D. (1978). *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Surabaya: Penerbit Djambatan.
- Guevara, Christia Almario. (2015). “Science Process Skills Development through Innovations in Science Teaching”. *Research Journal of Educational Sciences*. 3, (2), 6-10.
- Hacıeminoglu, Esme. (2016). “Elementary School Students’ Attitude toward Science and Related Variables”. *International Journal of Environmental & Science Education*. 11, (2), 35-52.
- Karamustafaoglu, Sevilay. (2011). “Improving the Science Process Skills Ability of Science Student Teachers Using I Diagrams”. *Eurasian journal of physics and chemistry education*. 3, (1), 26.
- Katcha, M. A. and Wushishi, D. I. (2015). “Effects of laboratory equipment on secondary school students performance

- and attitude change to biology learning in federal capital territory, Abuja, Nigeria". *Journal of Education Research and Behavioral Sciences*. 4, (9), 50-256.
- Komalaningsih, Sri. (2011). *Pengembangan Program Perkuliahan Mikrobiologi Dengan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) Untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa STIKES. Disertasi Universitas Pendidikan Indonesia Bandung*: tidak diterbitkan.
- Nuraini, Inna. (2014). Identifikasi Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah yang Muncul Melalui Pembelajaran Berbasis Praktikum pada Materi Nutrisi Kelas XI. *Skripsi Universitas Pendidikan Indonesia Bandung*: tidak diterbitkan.
- Nurmaliahayati. (2013). Pemanfaatan Hutan Melalui Pembelajaran Biologi Terintegrasi Tipe Connected Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Siswa SMA. *Thesis Universitas Pendidikan Indonesia Bandung*: tidak diterbitkan.
- Ongowo, Richard Owino and Indoshi Francis Chisakwa. (2013). "Science Process Skills in the Kenya Certificate of Secondary Education Biology Practical Examinations". *Journal of Scientific Research*. 4, (11), 713-717.
- Opara, Jacinta A. (2011). "Inquiry Method and Student Academic Achievement in Biology: Lessons and Policy Implications". *American-Eurasian Journal of Scientific Research*. 6 (1), 28-31.
- Rahmadani, ST *et al.* (2015). Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi dan Instrumen Penilaian Kinerja Praktikum Berbasis Model Pembelajaran Kooperatif dan Efektivitasnya Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA/MA Kelas XI. *e-Journal Penelitian Pendidikan IPA*. 1, (2).
- Raj, R Gokul and Devi S Nirmala. (2014). "Science Process Skills And Achievement In Science Among High School Students". *Scholarly research journal for interdisciplinay studies*. (II/XV).
- Ravichandran, T and Saravanakumar AR. (2013). "Enhancing Biological Sciences Laboratory Experimental Skills Through Virtual Laboratory Techniques". *Indian Journal Of Research*. 2, (4).
- Salami, M. O. (2015). "Impact of Modified Laboratory Learning Environment on transformative Biology Process Skills among Secondary School Students in Osun State, Nigeria". *Mediterranean Journal of Social Sciences MC SER Publishing*. 6, (5).
- Sari, Prima Mutia. (2013). *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains, Sikap Ilmiah dan Penguasaan Konsep Sistem Regulasi. Thesis Universitas Pendidikan Indonesia Bandung*: tidak diterbitkan.
- Shamsudin, Nurshamshida Md, Nabilah Abdullah, and Nurlatifah Yaamat. (2013). "Strategies of Teaching Science Using an Inquiry Based Science Education (IBSE) by Novice Chemistry Teachers". *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 90, 583 – 592.
- Tawil, Muh dan Liliarsari. (2014). *Keterampilan-Keterampilan Sains dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA*. Badan Penerbit UNM.
- Yadav, Badri and Shri Khrisna Mishra. (2013). "A Study of the Impact of Laboratory Approach on Achievement and Process Skills in Science among Is Standard Students". *International Journal of Scientific and Research Publications*. 3, (1).