PENGEMBANGAN PERANGKAT PRAKTIKUM BERBASIS BIODIVERSITAS LOKAL PADA SUB MATERI SIKLUS BIOGEOKIMIA TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS (KPS) DAN PENGUASAAN KONSEP SISWA SMA/MA

PRACTICAL DEVICE DEVELOPING BASED LOCAL BIODIVERSITY ON SUB MATERIAL BIOGEOCHEMISTRY CYCLES 0F SCIENCE PROCESS SKILLS (KPS) AND MASTERY OF CONCEPTS STUDDENTS SMA/MA

Nanik Lestariningsih[1]
nanik.lestariningsih@iain-palangkaraya.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh upaya implementasi pendidikan berkarakter. Hasil analisis terhadap pelaksanaan praktikum sub materi siklus biogeokimia di MAN Model Palangka Raya belum pernah dilaksanakan. Beberapa kendala yang dihadapi yaitu alat dan bahan serta minimnya perangkat praktikum yang digunakan dalam hal peningkatan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep siswa. Penelitian ini bertujuan mengembangkan perangkat praktikum berbasis biodiversitas local.

Jenis penelitiannya adalah *Research and development*. Model yang digunakan adalah ADDIE. Implementasi skala kecil dan skala besar pada kelas X7 dan X8, yang sebelumnya diuji normalitas dan homogenitasnya. Produk pengembangan divalidasi oleh 3 pakar konten dan konstruk.

Hasil pengembangan perangkat praktikum pada bahan praktikum berasal dari biodiversitas lokal. Hasil penelitian pada skala kecil diperoleh rata-rata N-*gain* KPS 0,58 kategori sedang, dan rata-rata N-*gain* penguasaan konsep 0,55 kategori sedang. Skala besar kelas eksperimen diperoleh rata-rata N-gain KPS 0,70, kelas kontrol 0,52 dan rata-rata N-*gain* penguasaan konsep kelas eksperimen 0,53, kelas kontrol 0,39. Hasil t hitung (8,87) > t tabel (2,03), disimpulkan bahwa produk pengembangan perangkat praktikum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai rata-rata siswa. Efektivitas penggunaan perangkat praktikum hasil pengembangan pada penguasaan konsep 57,61% dan KPS 57,38% dengan kriteria sangat baik.

Kata kunci : Perangkat Praktikum, Biodiversitas Lokal

[1] Prodi Tadris Biologi, PMIPA, IAIN Palangka Raya

ABSTRACT

The analysis result of the practical implementation of the biogeochemical cycles in the sub materials MAN Model Palangkaraya has not been implemented. Some of the constraints faced by the lack of tools and materials as well as practical tools used in improving science process skills and mastery of concepts students. This research aims to develop practical tools based on local biodiversity.
The type of research is research and development. The model used is ADDIE. Implementation of small-scale and large-scale, which is previously tested for normality and homogeneity. Product development is validated by three experts of content and construct.

The results of the praktical device on the development of lab materials derived from local biodiversity. The results of research on a small scale gained an average N-gain of KPS 0.58 medium category, and the average N-gain mastery of the concept category was 0.55. Large-scale experimental class gained an average N-gain of KPS 0.70, 0.52 control class and the average N-gain control of the class concept experiment 0.53, 0.39 control classes. The results of the t (8.87) > t table (2.03), it was concluded that the product development practical device have a significant influence on the value of the average student. The effectiveness of using praktical device development of the mastery of concept 57.61% and KPS 57.38% with criteria very well.

Keywords*: Practical Device, Local Biodiversity*

Pendahuluan

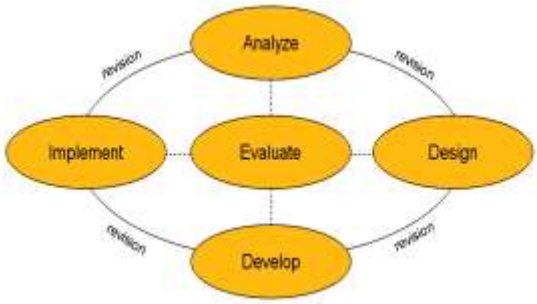
Upaya implementasi pendidikan berkarakter dan salah satu tuntutan kurikulum 2013 yang akan diterapkan oleh pemerintah, adalah menekankan pada pembelajaran yang mengedepankan pengalaman personal bagi siswa. Pengalaman personal ini akan banyak diperoleh jika guru meningkatkan kulitas dan kuantitas praktikum yang dinyatakan Ibrahim (2005). Pada mata pelajaran biologi sub materi siklus biogeokimia bahwa belajar merupakan proses aktif menggabungkan pengalaman dengan menggunakan kondisi nyata yang ada di lingkungan. Kegiatan pembelajaran yang mengedepankan pengalaman personal siswa perlu ditumbuh-kembangkan dengan kegiatan praktikum peserta didik mengkolaborasikan kurikulum sesuai dengan biodiversitas lokal.

Praktikum merupakan bagian integral dalam pendidikan sains. Hasil wawancara dengan beberapa guru biologi di MAN Model Palangka Raya bahwa praktikum tidak dapat terselenggara dengan baik, karena alat dan bahan yang dibutuhkan tidak tersedia di sekolah. Materi kelas X SMA yang belum pernah diadakan kegiatan praktikum diataranya adalah pada sub materi siklus biogeokimia. Masalah lain yaitu pada nilai keterampilan proses sains dan penguasaan konsep siswa dirasa kurang terpenuhi pada sub materi tersebut. Tujuan yang terdapat pada petunjuk praktikum yang tersedia di sekolah pada buku paket pegangan guru hanya menuntut beberapa aspek kognitif dan memuat beberapa aspek

keterampilan proses sains. Kondisi ini yang memunculkan pemikiran perlunya suatu inovasi dan pengembangan perangkat praktikum, dengan mengoptimalkan sumberdaya biodiversitas lokal Kalimantan Tengah sangat potensial untuk dijadikan sebagai sumber belajar biologi. Pengembangan perangkat praktikum biologi, menggunakan berbagai biodiversitas tumbuhan, hewan, maupun lingkungan yang tersedia.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Pengembangan yang dilakukan adalah perangkat praktikum sub materi siklus biogeokimia. Prosedur pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE. Model pengembangan ADDIE bersifat interaktif yakni hasil evaluasi setiap fase dapat membawa pengembangan pembelajaran ke fase selanjutnya. Hasil akhir dari suatu fase merupakan produk awal bagi fase berikutnya. Model ini terdiri atas 5 fase atau tahap utama yaitu 1) *Analyze* (Analisis), 2) *Design* (Desain), 3) *Develop* (Pengembangan), 4) *Implement* (Implementasi), 5) *Evaluate* (Evaluasi). Gambar tahap Pengembangan Model ADDIE oleh Gustafson, K., & Branch, R. (2002).



Gambar 2.1 Alur Tahapan Pengembangan Model ADDIE

Untuk instrumen penilaian keterampilan proses sains dilakukan uji tingkat kesukaran, daya beda, dan korelasi butir soal dengan menggunakan ANATES. Analisis data hasil penelitian dapat dianalisis secara statistik parametrik harus terpenuhi asumsi yang utama yaitu data yang akan dianalisis harus terdistribusi normal dan selanjutnya sampel yang diambil harus memenuhi syarat homogen (Sugiyono, 2012).

1) Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah sampel penelitian berasal dari populasi berdistribusi normal. Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Kolomogorov Smirnov* dianalisis menggunakan SPSS-17 *for Windows*.

2) Uji Homogenitas varian

Uji homogenitas varians ini digunakan untuk mengetahui apakah sampel penelitian berasal dari populasi yang mempunyai variansi yang sama.

3) Uji t

Pengaruh perlakuan penggunaan perangkat praktikum yang dikembangkan dianalisis menggunakan uji beda statistik

independent sample t-tes. Data dinyatakan memiliki varian yang sama (*equal variance*) bila F-Hitung < F-Tabel. Uji t untuk varian yang sama (*equal variance*) menggunakan rumus *Polled Varians*:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}}$$

4) Gain ternormalisasi (N-*gain*)

Untuk menganalisis peningkatan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep siswa menggunakan N-*gain* ternormalisasi dengan rumus:

$$\text{N} - gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

Kategori tingkat perolehan N-*gain* yaitu sebagai berikut:

N-*gain* > 0,70	=	tinggi
0,30 ≤ N-*gain* ≤ 0,70	=	sedang
< 0, 30	=	rendah

5) Analisis Efektivitas

Untuk menganalisis efektivitas hasil pengembangan perangkat praktikum sub materi siklus biogeokimia berbasis biodiversitas lokal dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep siswa MAN Model Palangka Raya menurut Subagyo (2010) di pergunakan rumus efektivitas sebagai berikut :

Efektivitas: $\frac{\text{Realisasi}}{\text{Target}}$ x 100%

Klasifikasi Kriteria Efektivitas :

0,00-10% = Sangat kurang
10,10-20% = Kurang
20,10-30% = Sedang
30,10-40% = Cukup baik
40,10-50% = Baik
> 50% = Sangat baik

Litbang Depdagri No 690.900.327 Tahun 1996

Hasil dan Pembahasan

Pada tahap analisis ditemukan masalah dan kebutuhan yang disampaikan oleh guru biologi di MAN Model Palangka Raya diantaranya adalah kelas X jarang dilakukan praktikum dikarenakan pada sub materi siklus biogeokimia dianggap sulit oleh siswa, sehingga keterampilan proses sains dan penguasaan konsep siswa belum tercapai dengan baik, serta LKS praktikum yang terdapat di buku paket pegangan guru dianggap sulit untuk dilakukan praktikum karena keterbatasan alat dan bahan. Pada kurikulum 2013 diharapkan kuantitas dan kualitas pelaksanaan praktikum ditingkatkan. Analisis kebutuhan tersebut yang menjadi alasan kuat peneliti mengembangkan perangkat praktikum berbasis biodiversitas lokal pada sub materi siklus biogeokimia dan untuk memenuhi tuntutan kurikulum 2013. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan perangkat praktikum mampu meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep siswa, serta tanggapan siswa terhadap pelaksanaan LKS praktikum diantara setuju dan sangat setuju.

LKS praktikum merupakan produk hasil pengembangan yang dibuat sebagai solusi dari kebutuhan supaya praktikum pada sub materi siklus biogeokimia dapat dilaksanakan di SMA, terutama di MAN Model Palangka Raya tersebut dapat dilaksanakan. LKS praktikum yang dikembangkan memanfaatkan bahan yang ada di lingkungan sekitar siswa berbasis biodiversitas lokal.

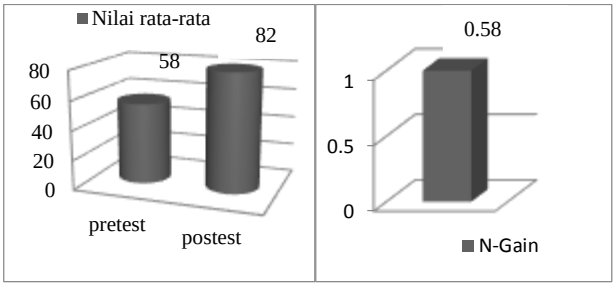
Ikan papuyu memiliki kelebihan lebih kuat atau dapat bertahan hidup pada berbagai kondisi air dibandingkan dengan ikan lainnya. Ikan papuyu mampu melakukan respirasi dengan mengikat oksigen dalam air dan memiliki aktivitas yang mudah diamati dibandingkan siput. Tumbuhan air *Ceratophyllum sp* melimpah di Kalimantan Tengah, terutama melimpah di lingkungan sekitar siswa. Tumbuhan air tersebut sebagai alternatif untuk menggantikan *Hydrilla verticillata* yang lebih sulit didapat di lingkungan sekitar siswa dan sama-sama mampu melakukan fotosintesis untuk mengikat karbondioksida dalam air. Larutan indikator kunyit sebagai indikator yang menggantikan bromtimol biru yang sulit didapat di lingkungan sekitar siswa, larutan indikator kunyit untuk mengetahui apakah terdapat karbondioksida di dalam toples, larutan ini sifatnya sensitif dengan karbondioksida yang dapat terlihat oleh mata pada perubahan warna indikator sebagai indikasi terjadinya proses siklus karbon dan oksigen yang ada di dalam toples. Submateri siklus biogeokimia sulit dipahami konsepnya jika dalam bentuk teks atau tulisan saja dan akan lebih mudah dikuasai konsepnya oleh siswa jika siswa melakukan praktikum langsung.

LKS praktikum hasil pengembangan mampu memenuhi 9 indikator keterampilan proses sains, penguasaan konsep dengan terpenuhi tujuan kognitif (C1 sampai C6), dan mampu memenuhi tujuan psikomotor dan afektif siswa. LKS praktikum yang sebelumnya hanya mampu memenuhi beberapa kognitif dan keterampilan proses sains saja. Sehingga LKS hasil pengembangan mampu meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep siswa. Seperti halnya penelitian yang dilakukan oleh Jose Paulo (2015) mengatakan bahwa kegiatan eksperimen atau praktikum mampu meningkatkan pemahaman siswa. Hasil penelitian Afef Hafez dan Majdi Roshed (2015) menemukan hubungan yang signifikan antara keterampilan proses sains dan sikap mereka terhadap ilmu pengetahuan.

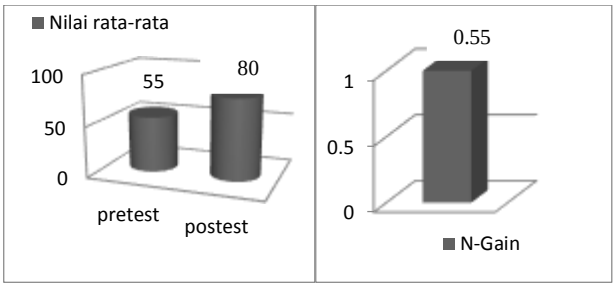
Produk instrumen penilaian meliputi soal tes evaluasi pilihan ganda yang memuat keterampilan proses sains dan penguasaan konsep siswa, lembar pengamatan atau observasi untuk menilai proses keterampilan proses sains siswa, lembar pengamatan untuk menilai ranah psikomotor, serta lembar pengamatan untuk menilai ranah afektif siswa pada saat diskusi dan saat mengerjakan LKS praktikum.

Hasil implementasi skala kecil pada keterampilan proses sains terdapat peningkatan kategori sedang terlihat pada Gambar 3.1.

Hasil penguasaan konsep skala kecil setelah penggunaan perangkat praktikum hasil pengembangan terdapat peningkatan kategori sedang terlihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.1 Nilai Rata-rata Pretest, Postest dan N-*gain* Keterampilan Proses Sains Skala Kecil



Gambar 3.2 Nilai Rata-rata Pretest, Postest dan N-*gain* Penguasaan Konsep Skala Kecil

Hasil uji normalitas dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dihitung menggunakan SPSS-17 *for Windows* menunjukkan bahwa data rata-rata kemampuan biologi siswa kedua kelas berdistribusi normal sebagaimana yang disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Uji Normalitas Data Rata-rata Kemampuan Biologi Siswa Kelas X7 dan X8 MAN Model Palangka Raya

Kelas	*N*	Rata-rata	Sig.	Keterangan
X 7	35	60,62	0,206	Normal
X 8	35	67,94	0,721	Normal

Tabel 3.1 menunjukkan bahwa data rata-rata kemampuan biologi siswa kedua kelas berdistribusi normal pada taraf *signifikansi* α = 0,05. Hasil uji homogenitas varians data rata-rata kemampuan biologi siswa kedua kelas adalah homogen disajikan pada Tabel 3.2 berikut.

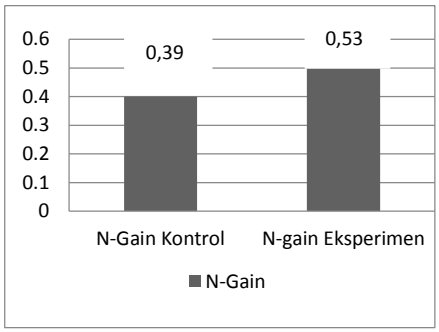
Tabel 3.2 Uji Homogenitas Data Rata-rata kemampuan Biologi Siswa Kelas X7 dan X8 MAN Model Palangka Raya

Varian X7	Varian X8	F Hitung	F Tabel
55,95	50,47	1,11	2,15

Pengujian normalitas dan homogenitas data dilakukan pada kelas X IPA yaitu kelas X7 dan X8. Pengujian normalitas untuk kelas X7 dengan nilai sig. 0,206 menunjukkan data terdistribusi normal. Pengujian normalitas untuk kelas X8 dengan nilai sig. 0,721 menunjukkan data terdistribusi normal. Pengujian homogenitas tes kemampuan diperoleh nilai F_{hitung} dari kelas eksperimen dengan kelas kontrol sebesar 1,11 sedangkan F_{tabel} dengan derajat bebas (n-1) pada taraf signifikansi 5% sebesar 2,15. Terlihat jelas bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ artinya bahwa tes kemampuan kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen.

Hasil implementasi skala besar pada kelas eksperimen rata-rata nilai pretes adalah 65,8 dan mengalami peningkatan pada postest menjadi 81,9. Nilai N-*gain* pada kelas eksperimen adalah 0,70 dengan kategori sedang. Pada kelas kontrol rata-rata nilai pretest adalah 41,9 dan mengalami peningkatan pada postest menjadi 65,3. Nilai N-*gain* pada kelas kontrol kategori sedang.

Pada kelas kontrol rata-rata nilai pretest adalah 40,2 dan mengalami peningkatan nilai postest menjadi 61,1. Nilai N-*gain* pada kelas kontrol kategori sedang. Pada kelas eksperimen rata-rata nilai pretest adalah 56,7 dan mengalami peningkatan nilai postest menjadi 79,2. Nilai N-*gain* pada kelas eksperimen kategori sedang (Gambar 3.3).

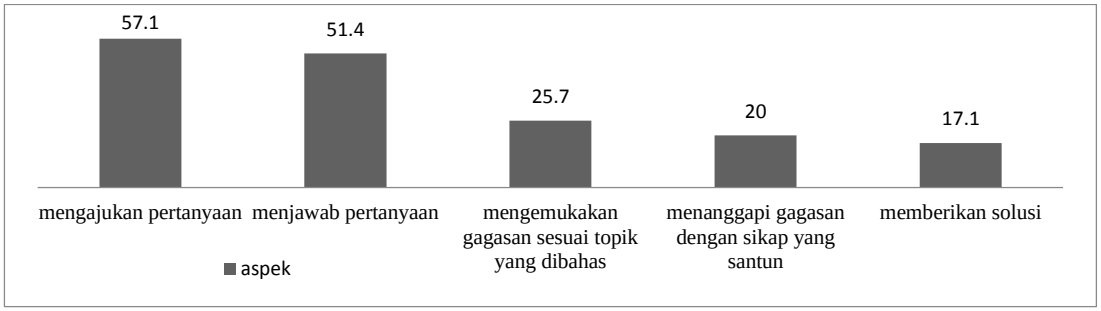


Gambar 3.3 N-*gain* Kelas Kontrol dan Eksperimen

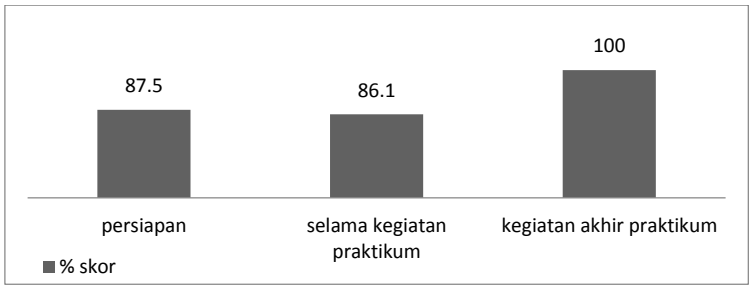
Menguji perbedaan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen menggunakan uji beda statistik *independent sample t-tes*. Pada kelas kontrol didapatkan rata-rata postest 60,9 dan kelas eksperimen rata-rata nilai postest 79,2. Hasil t hitung (8.87) > t tabel (2.03). Sehingga disimpulkan bahwa produk pengembangan perangkat praktikum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai rata-rata siswa.

Hasil penghitungan efektifitas penggunaan perangkat praktikum hasil pengembangan pada penguasaan konsep kelas eksperimen kriteria efektivitas sangat baik dan pada kelas kontrol kriteria baik, KPS kelas eksperimen kriteria efektivitas sangat baik dan pada kelas kontrol kriteria baik.

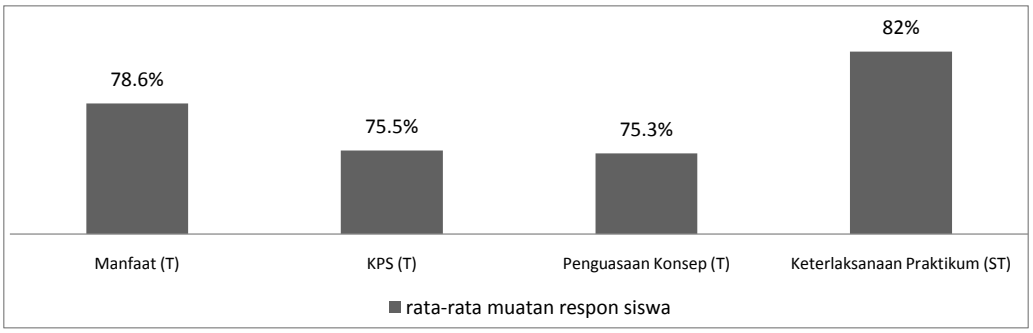
Hasil observasi ranah afektif dapat dilihat pada gambar 3.4 di bawah ini.



Gambar 3.4 Hasil Observasi Ranah Afektif



Gambar 3.5 Hasil Observasi Ranah Psikomotorik



Gambar 3.6 Hasil Respon Siswa

Hasil penelitian sikap dan psikomotor siswa mengalami peningkatkan. Kendala ketersediaan bahan praktikum di MAN Model Palangka Raya dapat diatasi dengan memanfaatkan biodiversitas lokal, sehingga mampu mengatasi kendala dan memudahkan siswa dalam melakukan praktikum pada sub materi siklus biogeokimia yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep siswa. Sikap siswa dan ketersediaan alat bahan di laboratorium berpengaruh besar terhadap keterampilan proses sains siswa berdasarkan hasil penelitian (Jack, 2013).

Perangkat praktikum ini dapat meningkatkan rata-rata kemampuan siswa pada setiap indikator KPS, dari 8 indikator ada 4 yang memiliki N-*gain* tinggi yaitu mengamati, mengelompokkan, mengajukan pertanyaan, dan melakukan percobaan, 4 indikator yang memiliki N-*gain* sedang yaitu menafsirkan, menyusun hipotesis, menggunakan alat bahan dan menerapkan konsep. Pada soal pilihan ganda pretes dan postest mencakup 8 indikator

keterampilan proses sains, seperti halnya hasil penelitian Aka, *dkk* (2010) tes KPS pilihan ganda yang dikembangakan sesuai langkah-langkah KPS sehingga menunjukkan bahwa siswa pada kelompok eksperimen memiliki nilai rata-rata lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

Kemampuan mengamati memperoleh N-*gain* kategori tinggi karena kemampuan mengamati dapat dialami langsung oleh masing-masing siswa. Kemampuan mengamati untuk dapat mengembangkan dan melakukan KPS berikutnya seperti mengelompokkan, menafsirkan, menyusun hipotesis. Kegiatan mengamati terdiri dari dua jenis yaitu kualitatif dan kuantitatif. Kemampuan mengamati merupakan keterampilan paling dasar dalam proses memperoleh ilmu (Toharudin *dkk*, 2011). Penggunaan perangkat praktikum memuat kedua jenis pengamatan tersebut, dimana siswa diberi kesempatan untuk mengamati secara kualitatif pada saat pengukuran atau penimbangan bahan, pengamatan kualitatif dilakukan pada saat pengamatan proses siklus karbon dan oksigen dengan melihat perubahan warna air serta bagaimana mencatat dan mengelompokkan hasil pengamatan pada tabel.

Kemampuan mengajukan pertanyaan memperoleh N-*gain* kategori tinggi terlihat juga pada lembar pengamatan afektif lebih dari 50% siswa secara keseluruhan pernah mengajukan pertanyaan. Pertanyaan diskusi yang terdapat pada LKS praktikum hasil pengembangan menjadikan siswa merasa ingin tahu tinggi dan memiliki pemikiran yang kritis terhadap kejadian-kejadian yang terjadi pada praktikum siklus karbon dan oksigen. Siswa berusaha mencari penyebab kenapa warna indikator larutan kunyit terjadi perubahan warna. Pada pembelajaran sebelumnya siswa jarang bertanya karena guru hanya menyampaikan dalam bentuk teks, tanpa adanya siswa mengalami sendiri bagaimana proses tersebut terjadi.

Siswa memiliki kemampuan mengelompokkan pada kategori N-*gain* tinggi karena pada LKS praktikum menuntut siswa melakukan pengamatan dan menuliskan hasil pengamatan pada tabel, sehingga siswa berusaha bagaimana mengelompokkan dengan tepat pada tabel hasil pengamatan. Indikator keterampilan proses sains melakukan percobaan mengalami peningkatan kategori tinggi, hal ini menunjukkan bahwa siswa sudah memiliki kemampuan untuk melakukan percobaan dan penyelidikan. Menurut Dimyati dan Mudjiono (2006) melakukan percobaan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan, urutan prosedur yang harus ditempuh, mengendalikan variabel. Secara umum siswa mampu mengelompokkan hasil pengamatannya dengan tepat, dan dapat menjelaskan hasil pengelompokkannya.
Mengelompokkan merupakan langkah penting menuju pemahaman yang lebih baik tentang obyek yang berbeda dari gejala alam.

Indikator KPS menafsirkan atau menginterpretasikan menurut Rustaman *dkk* (2005) adalah

kemampuan menghubungkan hasil pengamatan, menentukan pola atau keteraturan dari suatu seri pengamatan dan menyimpulkan. Upaya agar indikator menafsirkan dapat lebih baik maka LKS praktikum dibuat pertanyaan yang membimbing siswa untuk menganalisa, sehingga siswa terbiasa membuat kesimpulan.

Pengembangan perangkat praktikum dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dalam menyusun hipotesis pada kategori sedang, dimana kemampuan menyusun hipotesis merupakan langkah penting dalam penelitian dan sangat penting untuk dimiliki siswa sebagai calon peneliti. Keterampilan menyusun hipotesis menghasilkan rumusan dalam bentuk kalimat pernyataan berupa dugaan yang dianggap benar dan dibuktikan dalam praktikum. Kemampuan siswa dalam menyusun hipotesis masih perlu dilatih dan dibiasakan supaya siswa bisa lebih tepat dalam menyusun hipotesis sesuai masalah yang diajukan. Kemampuan menerapkan konsep masih perlu dimaksimalkan, sehingga siswa terus dilatih untuk mampu menggunakan konsep pada pengalaman baru agar dapat menjelaskan apa yang sedang terjadi.

Pengembangan LKS praktikum pada sub materi siklus biogeokimia ini dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa SMA. Peningkatan penguasaan konsep pada setiap indikator memiliki nilai N-*gain* kategori sedang, yaitu memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan menyimpulkan (C6). Rustaman (2003) bahwa melalui praktikum siswa menjadi lebih yakin atas suatu hal daripada menerima dari buku atau guru, dan penguasaan konsep akan bertahan lebih lama dalam ingatan siswa, sehingga pada saat tes akhir atau postest siswa yang diterapkan menggunakan perangkat praktikum mengalami peningkatan pada semua kemampuan penguasaan konsep.

Siswa tertarik dan mampu mengkomunikasikan hasil percobaan atau praktikum karena mereka bersama-sama bekerja dan masing-masing siswa terlibat dalam praktikum, masing-masing siswa memiliki pengalaman sendiri melakukan suatu percobaan atau praktikum, sehingga siswa mengalami peningkatan kemampuan penguasaan konsep. Nilai N-*gain* paling tinggi pada kemampuan menghubungkan atau mensintesis, mengevaluasi (C5) yakni kemampuan membuat suatu pertimbangan berdasarkan kriteria dan standar yang ada dengan nilai N-*gain* 0,61, meski masih dalam kategori sedang.

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil analisis data pada penelitian ini adalah:

1) Jenis biodiversitas lokal yang dapat dijadikan sebagai bahan praktikum sub materi siklus biogeokimia di MAN Model Palangka Raya diantaranya yaitu ikan papuyu (*Anabas testudineus*), tumbuhan air *Ceratophyllum sp*, dan larutan indikator kunyit.
2) Bentuk LKS praktikum hasil pengembangan memuat tujuan

kognitif (C1 s/d C6), afektif, dan psikomotor serta prosedur yang memuat keterampilan proses sains (KPS).

3) Bentuk instrumen yang dikembangkan adalah soal evaluasi yang memuat KPS dan penguasaan konsep serta lembar observasi yang menilai KPS, ranah psikomotor dan ranah afektif.
4) Pengembangan perangkat praktikum pada sub materi siklus biogeokimia ini dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep siswa SMA. Hasil uji t menunjukkan bahwa produk pengembangan perangkat praktikum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai rata-rata siswa. Hasil uji efektifitas penggunaan perangkat praktikum hasil pengembangan pada penguasaan konsep 57,61% dengan kriteria sangat baik dan pada KPS 57,38% dengan kriteria sangat baik.

Daftar Pustaka

Dimyati dan Mudjiono. (2006). Belajar dan Pembelajaran, Cet. Ke-3. Rineka Cipta, Jakarta.

Evawani, I., Rahayu S, E., dan Retnoningsih, A. (2013). *Journal of Educational research and Evaluation*. Program Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang. Semarang.

Gustafson, K., & Branch, R. (2002). *Survey of instructional development models* (4th ed.). Syracuse, NY: Syracuse University, ERIC Clearinghouse on Information Resources.

Hafez, Z.A & Rashed, J.M. (2015). Science Process Skills and Attitudes Toward Science Among Palestinian Seconary School Students. *Journal of education*, 2(5), 13-24. http://www.sciedu.ca/journal/index.php/wje/article/download/5890/3674

Ibrahim, M. (2005). Pembelajaran Berdasarkan Masalah. Unipress, Surabaya.

Jack, U G. (2013). The Influence of Identified Student and School Variables on Students' Science Process Skills Acquisition. *Departement of Science education, Taraba State University, Journal of Education and Practice*, 5 (4),

Paulo, J. (2015). Development of An Experimental Science Module to Improve Middle School Students Integrated Science Process Skills. *Proceeding of The DLSU Research Congress*, 1 (3), 1-6. http://www.dlsu.edu.ph/conferences/dlsu_research_congress/2015/proceedings/LLI/018LLI_DelaCruz_JP.pdf

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 59 Tahun 2014 Lampiran 1a tentang Kurikulum 2013 SMA/MA

Rustaman, H. Y, S. Dirdjosoemarto, S.A. Yudianto, M.N. Kusumastuti, Rochintaniawati., D. Achmad. (2005). Strategi Belajar Mengajar Biologi. UM Press Malang, Malang.

Subagyo, J. (2010). Metode Penelitian dalam Teori dan Praktek. Rineka Cipta.
Sugiyono. (2012). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D. Alfabeta, Bandung.
Toharudin, U., S. Hendrawati dan A. Rustaman. (2011). Mengembangkan Literasi Sains Peserta Didik. Humaniora, Bandung.