

Penggunaan “Labu Pop Ice” dan “Bunga Pacar Air” Sebagai Media Pembelajaran Praktikum Uji CO₂ Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Siswa Pada Materi Sistem Respirasi

Julia Damaris Bukit
SMP Negeri 3 Barusjahe

Abstrak. Fokus Penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemakaian “Labu Pop Ice” untuk alat uji karbondioksida (CO₂) sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses siswa pada materi respirasi. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan penelitian tindakan kelas (PTK), yang terdiri dari 3 siklus. Siklus 1 membahas respirasi manusia, siklus 2 membahas respirasi hewan, siklus 3 membahas respirasi tumbuhan. Pada ketiga siklus tersebut menggunakan alat uji karbondioksida (CO₂) sebagai media pembelajaran. Data penelitian utama diambil dari nilai praktikum 1, 2, dan 3 yang menunjukkan adanya kenaikan kemampuan keterampilan proses. Penelitian sampingan dilakukan berdasarkan nilai ulangan I, II, III, sub sumatif, juga menunjukkan kenaikan daya serap siswa dan daya serap kelas. skala sikap Likert menunjukkan umumnya siswa merasa lebih mengerti dan senang belajar dengan menggunakan “Labu Pop Ice” untuk alat uji karbondioksida (CO₂).

Kata Kunci: Labu Pop Ice, Bunga Pacar Air Keterampilan Proses, Sistem Respirasi.

***Abstract.** The focus of this research is to know the effect of "Ice Pop Pump" for Carbon Dioxide Test (CO₂) as a learning media to improve students' process skill in the respiration material. This research was conducted using classroom action research (PTK), which consist of 3 cycles. Cycle 1 discusses human respiration, cycle 2 discusses animal respiration, cycle 3 discusses plant respiration. In all three cycles using a carbon dioxide test (CO₂) as a learning medium. The main research data were taken from the values of the labors 1, 2, and 3 which showed an increase in process skill capability. Side research is conducted on the basis of repeat values I, II, III, sub sumatif, also shows the increase of students absorption and absorptive ability of the class. Likert's attitude scale indicates that students generally feel more understanding and enjoy learning by using "Ice Pumpkin" for carbon dioxide test equipment (CO₂).*

***Keywords:** Ice Pumpkin, Flower Water Boyfriend Skill Process, Respiration System.*

I. PENDAHULUAN

Sains adalah karya manusia yang dihasilkan atau ditemukan melalui metode ilmiah. Sains seringkali dianggap ilmu yang sukar, rumit dan membosankan. Anggapan ini berkembang salah satunya disebabkan oleh cara penyampaian sains dalam proses pembelajaran hanya berupa teoritis dan kaku. Hal ini tidak sejalan dengan konsep sains yang mengutamakan keterampilan proses. Oleh karena itu pembelajaran sains yang baik adalah proses pembelajaran yang dilakukan dengan merunut bagaimana sains itu ditemukan. (Depdiknas, 2005:4)

Pembelajaran sains yang mengikuti alur penyelidikan ilmiah akan memiliki kualitas dan kuantitas hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan hanya sekedar menghafal. Proses penyelidikan ilmiah memerlukan keterampilan proses sains dasar seperti: Pengamatan (observasi), pengukuran, klasifikasi dan komunikasi. Keterampilan-keterampilan tersebut dapat dipadukan dalam suatu kegiatan merancang atau melakukan kegiatan eksperimen (percobaan).

Merencanakan dan melakukan eksperimen adalah cara-cara yang dilakukan para ilmuwan untuk menemukan konsep dan prinsip-prinsip sains. Penguasaan keterampilan proses guru dan siswa merupakan bekal utama untuk mengembangkan diri dan mencari jawaban terhadap masalah yang dijumpai di dalam sains baik di kelas ataupun di kehidupan sehari-hari. (Depdiknas, 2005:86).

Banyak materi pembelajaran sains di kelas VIII yang dekat dengan keseharian siswa. Namun pada proses pembelajaran, siswa seringkali hanya diajak untuk memahami secara teoritis. Siswa jarang dikondisikan pada suatu penelitian atau pengamatan ilmiah. Sehingga siswa tidak terlatih untuk mengembangkan keterampilan proses.

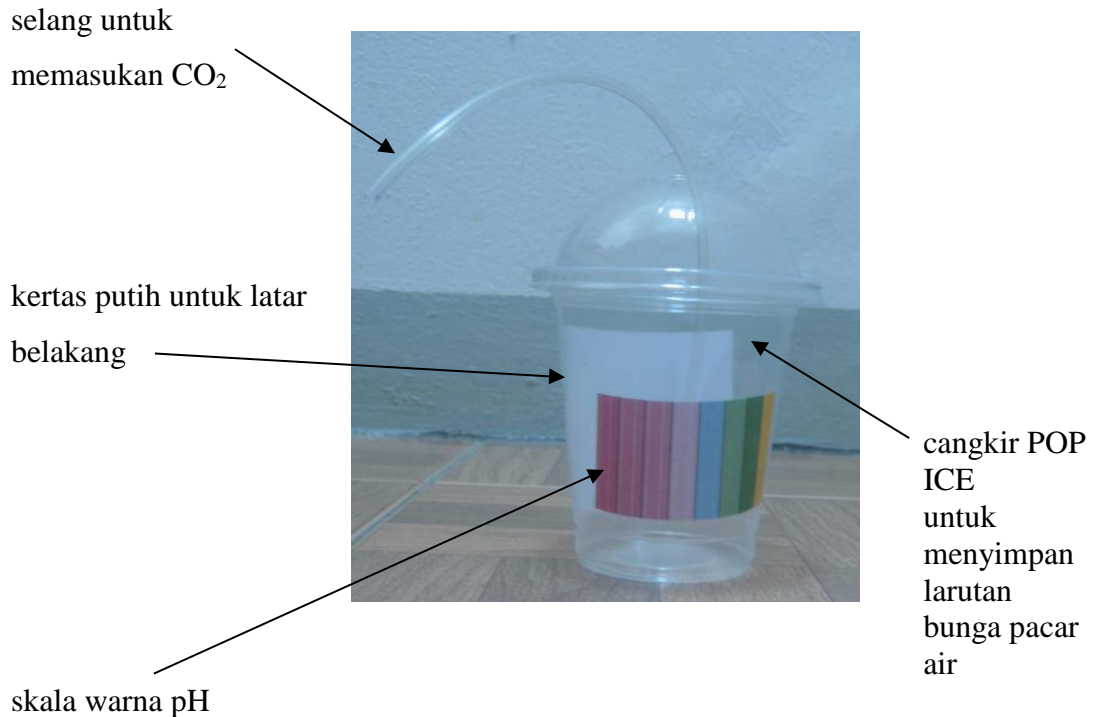
Salah satu materi pelajaran yang sering kali dipahami secara teoritis adalah materi respirasi. Padahal melalui materi ini dapat dikembangkan dan dilatihkan berbagai kemampuan dasar keterampilan proses. Melalui eksperimen tentang respirasi siswa dapat mengembangkan kemampuan mengamati (observasi), mengukur, mengklasifikasi dan berkomunikasi.

Media pembelajaran yang saat ini digunakan untuk membuktikan terjadinya proses respirasi adalah respirometer. Namun penggunaan alat ini terbatas untuk membuktikan kebutuhan O_2 dan mengukur kecepatan pernafasan pada makhluk hidup. Respirometer tidak memperlihatkan dengan jelas zat hasil dari respirasi berupa CO_2 dan H_2O . Penggunaannya juga terbatas pada hewan dan tumbuhan kecil. Pembuktian terbentuknya H_2O pada umumnya dengan membungkus daun dengan plastik sehingga terbentuk bintik-bintik air diplastik atau dengan menghembuskan nafas kita (manusia) ke plastik atau kaca maka terbentuklah bintik-bintik air. Sedangkan untuk membuktikan CO_2 dilakukan dengan air kapur atau dengan beberapa prosedur percobaan yang cukup rumit.

Menurut Setiawan, Dkk (2009:5.13) pada awalnya para guru telah menggunakan berbagai media dan alat peraga sederhana buatannya sendiri. Sayangnya, media dan alat peraga sederhana itu kemudian ditinggalkan karena guru lebih memilih dan tergantung penggunaan media pembelajaran modern. Guru pun menjadi pasif dan kurang kreatif. Untuk itulah perlu dikembangkan lagi penggunaan media sederhana dari barang bekas dan peralatan sederhana. Bukan hanya akan merangsang kreatifitas guru tapi juga dapat berfungsi efektif tidak kalah dengan media modern dan dapat lebih unggul jika penggunaannya tepat dan sesuai.

Studi dan praktek tentang sains melibatkan 3 elemen utama yaitu: sikap, proses atau metoda dan produk. Dengan mempelajari sains kita akan memiliki sikap positif diantaranya mengembangkan rasa ingin tahu, mampu bekerjasama dengan orang lain dan toleransi. Proses atau metode pada sains digunakan untuk mengembangkan, menemukan pengetahuan dan penerapannya dalam melakukan proses sains. Untuk dapat melakukan proses dan metode sains tersebut seseorang membutuhkan keterampilan tertentu yang disebut keterampilan proses. Produk sains adalah informasi, ide, fakta, teori, konsep, hukum tentang sains yang telah direkam dan dicatat sebagai pengetahuan ilmiah.

Alat uji Karbondioksida (CO_2) ini dirancang berawal dari kesulitan pembuktian hasil respirasi khususnya karbondioksida (CO_2). Bahan utama dari Alat uji Karbondioksida (CO_2) ini adalah larutan bunga pacar air (*Impatiens platypetala*). Alat-alat pelengkapya adalah cangkir pop ice, skala warna pH, selang kecil atau sedotan.



Gambar 1. Alat uji karbondioksida (CO₂)



Larutan kapur larutan bunga pacar air (*Impatiens Platypetala*)

Gambar 2. Bahan utama uji karbondioksida (CO₂)

II. METODE

Penelitian ini dilakukan dengan metoda Penelitian Tindakan Kelas (PTK) atau Classroom Action Research (CAR). Menurut Wardhani, dkk (2007:1.4) PTK adalah penelitian yang dilakukan oleh guru di dalam kelasnya sendiri melalui refleksi diri dengan tujuan untuk memperbaiki kinerjanya sebagai guru, sehingga hasil belajar siswa meningkat. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII-1 SMP Negeri 3 Barusjahe yang berjumlah 14 orang laki-laki dan 16 orang perempuan dan 18 orang perempuan dan 12 orang laki-laki dan di bagi dalam kelompok kerja. Teknik Analisis Data dilakukan setelah data terkumpul dari hasil penelitian. Data yang diperoleh dari nilai skor kemampuan keterampilan proses, tes formatif dan tes sub sumatif dianalisis dengan menggunakan rumus:

$$\text{Daya serap siswa (DSS)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

Siswa dinyatakan tuntas belajarnya jika daya serap siswa $\geq 65\%$

$$\text{Daya Serap kelas (DSK)} = \frac{\text{jumlah siswa yang nilai} > 65}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

Suatu kelas dinyatakan tuntas belajarnya apabila daya serap kelas $\geq 85\%$

Data yang diperoleh dari angket skala sikap Likert diolah dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

(Sudjana 1990:133)

Keterangan:

- P : persentase jawaban
- F : frekuensi jawaban
- N : banyak responden

Untuk menguji signifikansi perbedaan setelah dan sesudah perlakuan dan kelas yang mendapat perlakuan dengan yang tidak mendapat perlakuan, dihitung dengan menggunakan nilai Chi kuadrat (X^2). Rumus Chi kuadrat (X^2) adalah sebagai berikut:

$$X^2 = \frac{\sum(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

- X^2 : nilai signifikansi
- f_o : frekuensi yang berdasarkan data real
- f_h : frekuensi nilai yang diharapkan

Apabila dari perhitungan ternyata harga X^2 sama atau lebih besar dari harga kritik X^2 yang tertera dalam tabel, sesuai dengan taraf signifikansi yang telah ditetapkan maka kesimpulannya adalah ada perbedaan yang signifikan. Tetapi apabila dari perhitungan ternyata bahwa nilai X^2 lebih kecil dari harga kritik dalam tabel maka kesimpulannya tidak ada perbedaan yang signifikan. (Arikunto. 1998:278-281)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi kegiatan praktikum uji CO₂

Alat-alat yang diperlukan dalam percobaan ini tercantum pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Alat-Alat yang Digunakan dalam Percobaan

No	Nama alat	Jumlah	Spesifikasi	Keterangan
1	Cangkir plastik POP ICE bersklala	10 buah		Untuk menyimpan campuran larutan bunga dan larutan kapur
2	Selang plastik	10 x 20 cm	Diameter 0,5 cm	Untuk mengalirkan CO ₂ dari specimen ke indikator
3	Pipet	10 buah		Mengambil larutan kapur
4	Gelas ukur	10 buah	250 ml	Mengukur larutan bunga
5	Jam tangan	10 buah		Mengukur waktu
6	Spatula	10 buah		mengaduk
7	Gelas piala	1 buah	500 ml	Untuk membuat larutan bunga.
8	Kompur gas	1 buah	Merk Hitachi	
9	Asbes	1 buah		
10	Saringan	1 buah	Diameter 10 cm	
11	Corong	1 buah		

Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini tercantum dalam tabel 2 adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Bahan-Bahan yang Digunakan dalam percobaan

No	Nama bahan	Jumlah	Spesifikasi	Keterangan
1	Kapur (CaCO ₃)	1 gram		Bahan dasar pembuatan larutan bunga
2	Bunga pacar air (<i>Impatiens platypetala</i>)	55 kuntum	Warna pink	
3	Aquades	500 ml		
4	Ikan	10 ekor		Specimen percobaan
5	Manusia	10 orang		
6	Berbagai tanaman	10 pohon		

Tahan persiapan

Larutan bunga pacar air

55 kuntum bunga pacar air direbus dengan 500 ml air sampai airnya berwarna pink muda kemudian didinginkan, setelah itu disaring.



Gambar 3. Proses Pembuatan Larutan Bunga Pacar Air

Larutan kapur

2 gram CaCO₃ (Kapur) dilarutkan dalam aquades sampai 100 ml

Tahap percobaan (pengujian)

Percobaan untuk pembuktian CO₂ sebagai hasil dari Respirasi Pada manusia

Alat dan bahan:

Larutan bunga pacar air (*Impatiens platypetala* sp.)

Larutan CaCO₃ (kapur)

Cangkir POP ICE

Sedotan / selang plastik

Manusia

Cara Kerja:

Disiapkan alat dan bahan yang diperlukan
Dimasukan 100 ml larutan bunga pada cangkir POP ICE

Dimasukan 3 tetes larutan CaCO₃ cangkir POP ICE, samapai larutan bunga berwarna biru.

Cangkir POP ICE ditiup dengan menggunakan sedotan

Diamati perubahan warna yang terjadi.

Diukur lamanya perubahan warna.

Catat hasil pengamatan pada tabel pengamatan.



Gambar 4. Cara Kerja Pengujian Karbondioksida Hasil Respirasi Manusia



Gambar 5. Cara Kerja Pengujian Karbondioksida Hasil Respirasi Manusia

Respirasi Pada ikan

Alat dan bahan

Larutan bunga pacar air (*Impatiens platypetala*)
Larutan CaCO_3 (kapur)

Cangkir POP ICE
Ikan

Cara kerja:

Disiapkan alat dan bahan.
Dimasukan 200 ml Larutan bunga pada cangkir POP ICE

Ditambahkan 3-5 tetes Larutan CaCO_3
Dibiarkan dan diamati perubahan warna pada larutan bunga *Impatiens platypetala* (pacar air).
Diukur lamanya proses perubahan warna
Catat hasil pengamatan pada tabel pengamat.



Gambar 6. Pengujian CO_2 Hasil Respirasi Ikan

Respirasi Pada Tumbuhan Darat

Alat dan bahan

Larutan bunga pacar air (*Impatiens platypetala* sp.)
Larutan CaCO₃ (kapur)
Cangkir POP ICE
Selang kecil

Pohon
Polibag / kantung plastik hitam
Tali rapia / karet
Kertas saring

Cara kerja:

Disiapkan alat dan bahan.
Dimasukan 5 ml Larutan bunga kedalam botol bekas suntikan
Ditambahkan 1-3 tetes Larutan CaCO₃
Dipilih dahan yang cukup lebat daunnya, kemudian tutup dengan polibag / kantung plastik hitam dan masukan kertas saring kemudian ikat ujung polibag pada dahan

Alat uji karbondioksida (cangkir POP ICE) diikat di dahan terdekat, pasang selang kecil pada tutup botol kemudian ujung selang disisipkan pada polibag.
Dibiarkan dan amati perubahan warna pada larutan bunga dan perubahan pada kertas saring.



Gambar 7. Pengujian Karbondioksida (CO₂) pada Tanaman

Langkah-langkah penggunaan alat uji karbondioksida (CO₂) dapat dipergunakan untuk demonstrasi atau eksperimen kelompok. Penggunaan alat uji karbondioksida (CO₂) dapat menjadi alternatif pengganti indikator kimia yang berasal dari zat-zat kimia yang sulit mendapatkannya dan relatif mahal. Dengan menggunakan alat uji karbondioksida (CO₂) yang memanfaatkan bunga-bunga disekitar rumah dan sekolah serta alat-penunjangnya yang sederhana pembelajaran IPA akan lebih mudah, murah dan menarik. Penggunaan alat uji karbondioksida (CO₂) juga dapat melatih keterampilan proses dasar siswa.

Dari ketiga siklus diperoleh data nilai skor praktikum 1, 2 dan 3, nilai ulangan harian I, II, III dan sub sumatif. Setelah dianalisis diperoleh nilai daya serap siswa, daya serap kelas, signifikasi perolehan nilai dan reabilitas instrumen (soal) hasilnya sebagai berikut:

Tabel 3 .Rekapitulasi Nilai Skor Keterampilan Proses

No	Nilai Evaluasi	Rata-rata	Daya serap siswa	Daya serap kelas
1	Praktikum 1	49	49%	17%
2	Praktikum 2	61	61%	44%
3	Praktikum 3I	89	89%	94%

Tabel 4. Rekapitulasi Nilai Signifikan Nilai Keterampilan Proses Dengan Menggunakan Rumus χ^2 dengan db = 1, taraf signifikansi 95%

No.		X_{hit}	X_{daf}	kesimpulan
1.	Nilai keterampilan.proses siklus 1 dengan 2	2.5	3.84	$X_{hit} < X_{daf}$
2.	Nilai keterampilan.proses siklus 2 dengan 3	4.9	3.84	$X_{hit} > X_{daf}$
3.	Nilai keterampilan.proses siklus 1 dengan 3	6.8	3.84	$X_{hit} > X_{daf}$

Tabel 5. Rekapitulasi Nilai Ulangan Harian I, II, III Dan Sub Sumatif

No	Nilai Evaluasi	Rata-rata	Daya serap siswa	Daya serap kelas	Reabilitas
1	Ulangan harian I	73.90	73.90%	70.73%	0.78
2	Ulangan harian II	76.70	76.70%	82.90%	0.95
3	Ulangan harian III	77.42	77.42%	88.89%	0.77
4	Sub sumatif	78.18	78.18%	94.00%	0.74

Tabel 6. Rekapitulasi Nilai Sub Sumatif Sebelum Tindakan Dan Sub Sumatif Setelah Tindakan

No	Nilai evaluasi	Rata-rata	Daya serap siswa	Daya serap kelas
1	Sub sumatif sebelum tindakan	63.13	63.13%	60.46%
2	Sub sumatif setelah tindakan	78.18	78.18%	94.00%

Tabel 7. Rekapitulasi Nilai DSS Dan DSK Sub Sumatif Kelas Yang Tidak Mendapat Tindakan Dan Yang Mendapat Tindakan

No	Nilai Sub sumatif	Rata-rata	Daya serap siswa	Daya serap kelas
1	kelas yang tidak mendapat tindakan	58.5	58.50%	45.00%
2	kelas yang mendapat tindakan	78.18	78.18%	94.00%

Data yang diperoleh dari hasil pendapat siswa diantaranya adalah:

- Lebih semangat dan aktif belajar IPA dibanding sebelumnya dan saya merasa tertarik untuk memanfaatkan tumbuhan yang ada disekitar untuk dijadikan media belajar.
- Lebih mengerti dengan pelajaran IPA dibanding sebelumnya.
- Tahu bahwa tumbuhan, ikan dan manusia itu benar-benar bernafas dan saya juga tahu bagaimana caranya untuk membuktikan bahwa tumbuhan, ikan dan manusia bernafas.
- Lebih mengerti bahwa tumbuhan dan zat kapur bisa menjadi bahan praktikum dan tanpa menggunakan zat kimia.

Data yang diperoleh dengan pengisian angket dengan menggunakan skala sikap adalah:

Tabel 8. Rekapitulasi Hasil Angket Skala Sikap Siswa

No	Pernyataan	Skala Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya menjadi tertarik belajar IPA	72%	28%		
2.	Belajar respirasi di kelas menjadi lebih menyenangkan	59%	41%		
3.	Belajar respirasi menjadi lebih mengerti	41%	59%		

4.	Belajar respirasi menjadi membosankan			47 %	53%
5.	Saya menjadi lebih semangat dan aktif belajar IPA dibanding sebelumnya	53%	47%		
6.	Ternyata pelajaran IPA sangat berguna untuk kehidupan sehari-hari	69%	31%		
7.	Tumbuh-tumbuhan di sekitar kita dapat dijadikan alat atau media untuk belajar IPA	59%	41%		
8.	Saya merasa tertarik untuk memanfaatkan tumbuh-tumbuhan di sekitar saya untuk menjadi alat atau media belajar	50%	50%		
9.	Saya akan mencoba membuat tumbuh-tumbuhan di sekitar saya untuk menjadi alat atau media belajar	28%	72%		
10.	Belajar IPA menjadi lebih sulit dengan menggunakan media atau alat peraga	6%	9%	41 %	44%

Dari Tabel rekapitulasi nilai praktikum 1, 2 dan 3 dapat disimpulkan terjadi kenaikan daya serap siswa pada praktikum 1, praktikum 2 dan praktikum 3 yaitu dari 49%, 61%, dan 89% maka dengan mencapai nilai 89% pada praktikum III pelatihan keterampilan proses dianggap tuntas (batas ketuntasan belajar jika daya serap siswa $\geq 65\%$). Selain dapat meningkatkan daya serap siswa penggunaan alat uji karbondioksida (CO₂) sebagai media pembelajaran juga menyenangkan bagi siswa. Penggunaan alat uji karbondioksida (CO₂) sebagai media pembelajaran juga sangat membantu meningkatkan ketertarikan siswa untuk belajar belajar IPA dan cukup membantu pemahaman siswa terhadap materi respirasi. Penggunaan alat uji karbondioksida (CO₂) sebagai media pembelajaran ternyata cukup melatih kemampuan keterampilan proses siswa dan merangsang siswa untuk memanfaatkan alam dan barang-barang di sekitar rumah dan sekolah untuk dijadikan media pembelajaran

IV. PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil penelitian mengenai pemakaian alat uji karbondioksida (CO₂) sebagai media pembelajaran pada materi respiasi dapat disimpulkan:

1. Media pembelajaran alat uji karbondioksida (CO₂) dapat meningkatkan kemampuan keterampilan proses siswa yaitu dari nilai praktikum 1: DSS: 49%, DSK: 17%. Praktikum 2: DSS: 61%, DSK: 44%. Praktikum 3: DSS: 89%, DSK: 94%
2. Media pembelajaran alat uji karbondioksida (CO₂) dapat meningkatkan daya serap siswa dan daya serap kelas yaitu dari nilai ulangan harian 1: DSS: 73.90%, DSK: 70.73%. Ulangan harian 2: DSS: 76.70%, DSK: 82.90%. Ulangan harian 3: DSS: 77.42%, DSK: 88.89%. Sub sumatif DSS: 78.18%, DSK: 94.00%
3. Peningkatan daya serap kelas dapat terlihat dari nilai sub sumatif sebelum tindakan: DSS: 63.13%, DSK: 60.46% dan setelah tindakan: DSS: 78.18%, DSK: 94.00% dan dengan memperbandingkan kelas yang tidak mendapat tindakan dan kelas yang mendapat tindakan. Kelas yang tidak mendapat tindakan: DSS: 58.50%, DSK: 45.00%. Kelas yang mendapat tindakan: DSS: 78.18%, DSK: 94.00%
4. Siswa merasa lebih mudah mengerti, senang dan tertarik pada materi respirasi setelah menggunakan alat uji karbondioksida (CO₂) sebagai media pembelajaran.

Saran

1. Alat uji karbondioksida (CO₂) sebagai media pembelajaran dapat digunakan sebagai alternatif upaya meningkatkan kemampuan keterampilan proses siswa, daya serap siswa

dan menciptakan proses pembelajaran yang menarik dan menyenangkan bagi siswa khususnya untuk materi respirasi.

2. Pada penelitian tentang alat uji karbondioksida (CO₂) ini tidak dilakukan pengukuran kadar/ jumlah CO₂ yang terbentuk secara kuantitatif. Oleh karena itu bagi yang berminat untuk melanjutkan penelitian ini disarankan agar meneliti mengukur kadar CO₂ secara kuantitatif dengan menggunakan indikator alami.
3. Penggunaan larutan bunga pacar air lebih baik dalam keadaan segar dan jika belum akan digunakan hendaklah menyimpannya di dalam lemari es.
4. Penelitian- penelitian tentang indikator alami asam-basa akan lebih berguna jika terus dikembangkan pada penelitian penerapan lainnya yang berhubungan dengan reaksi asam-basa.
5. Penelitian ini dapat diaplikasikan pada materi pelajaran lainnya misalnya fotosintesis.
6. Specimen yang digunakan dalam penelitian ini dapat diganti dengan makhluk hidup yang ada di sekitar sekolah atau tempat tinggal siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 1998. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Makmun, A. S. 2000. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Branwein, Paul, F., Stollberg, Greenstone, Yasso, brovey. 1972, *Life. Its Forms and Changes*, Second Edition, Harcourt Brace Jovanovich Inc. New York.
- Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar, Direktorat Pendidikan Dasar Lanjutan Pertama, 2005, Ilmu Pengetahuan Alam, Media Pembelajaran, Jakarta.
- Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar, Direktorat Pendidikan Dasar Lanjutan Pertama, 2005, Ilmu Pengetahuan Alam, Keterampilan Proses Ilmu Pengetahuan Alam, Jakarta.
- Setiawan, D. dkk. 2009. *Komputer dan Media Pembelajaran*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Sudjana, N. 1990. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Smoot, Robert, C., Smith, Richard, G., Price, Jack, 2000, *Chemistry*, Merrill Publishing Company, Columbus Ohio.