



Research Artikel

**IMPLEMENTASI MODEL INKUIRI BERBASIS LABORATORIUM TERHADAP PERUBAHAN KONSEPTUAL SISWA SMA PADA KONSEP FOTOSINTESIS**

**Neneng Maryam Janah**  
Universitas Pendidikan Indonesia  
zuratussyams@gmail.com

**Abstract**

This research aims to analyze the influence of the implementation of inquiry model by based laboratory toward the conceptual changes of Senior High School students on photosynthesis concept. The method used in this reseach was weak experimental design with the one group pretest-postest design by expansion. The research procedureds done were: (1) preliminary study of student conception gaining on photosynthesis concept; (2) implementation of research learning and data gaining; (3) analysis and discussion. The results of changes analysis show that there are changes occured significantly with various types of conceptual changes. It can be concluded that the inquiry model by laboratory based has influenced the conceptual changes of Senior High School students on photosynthesis concept.

**Keywords:** inquiry model by laboratory based; conceptual changes; photosynthesis

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh implementasi model inkuiri berbasis laboratorium terhadap perubahan konseptual siswa SMA pada konsep fotosintesis. Metode penelitian yang digunakan adalah *weak experimental* dengan desain *the one group pretest-postest design* dengan perluasan. Prosedur penelitian yang dilakukan secara garis besar adalah: (1) studi pendahuluan penjarangan konsepsi siswa pada konsep fotosintesis; (2) pelaksanaan pembelajaran penelitian dan penjarangan data; (3) analisis dan pembahasan. Hasil analisis perubahan konseptual menunjukkan terjadi perubahan konseptual yang signifikan, dengan berbagai tipe perubahan konseptual. Kesimpulan yang dapat diambil adalah model inkuiri berbasis laboratorium berpengaruh terhadap perubahan konseptual siswa SMA pada konsep fotosintesis.

**Kata Kunci:** model inkuiri berbasis laboratorium; perubahan konseptual; fotosintesis

**Permalink/DOI:** <http://dx.doi.org/10.15408/es.v9i1.1858>

**PENDAHULUAN**

Salah satu faktor paling penting yang menghalangi kebermaknaan belajar siswa adalah miskonsepsi. Miskonsepsi merupakan konsep yang dikembangkan dalam diri siswa yang berbeda dari konsep yang diterima secara ilmiah (Kose, 2008) Mengacu pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) kelas XII IPA standar kompetensi 1: “memahami pentingnya proses metabolisme pada organisme”, sejalan dengan kompetensi dasar 1.2: “mendeskripsikan proses katabolisme dan anabolisme karbohidrat” (BSNP, 2006), materi fotosintesis merupakan salah satu materi yang sangat penting yang terdapat dalam kurikulum Biologi di Indonesia. Kesulitan siswa

dalam memahami fotosintesis itu disebabkan oleh pengayaan materi yang tidak sejalan dengan tujuan pembelajaran, belum terjadinya belajar bermakna, pengetahuan awal siswa yang tidak memadai serta terbatasnya kegiatan praktikum (Djulia, 1995).

Tingkat kepentingan dan kesulitan materi suatu materi penting bagi guru untuk mengidentifikasi konsepsi dan meluruskan miskonsepsi siswa pada materi tersebut, sehingga diharapkan terjadi apa yang disebut perubahan konseptual. Istilah Perubahan konseptual sering digunakan untuk menunjukkan perubahan global dalam kerangka konseptual (Chi & Roscoe, 2002). Menurut Lappi (2007), perubahan konseptual berhubungan dengan proses untuk mengatasi

perbedaan antara konsepsi *commonsense* dan teori ilmiah. Terdapat berbagai cara untuk menentukan miskonsepsi dan melakukan upaya perubahan konseptual, salah satunya dengan penggunaan model tertentu.

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan pada penelitian ini didapatkan persentase konsepsi paling rendah pada konsep fotosintesis sebanyak empat subkonsep, yakni faktor yang memengaruhi laju fotosintesis, percobaan Sach dan Ingenhouz, glukosa dan keuntungan fotosintesis bagi makhluk hidup.

Inkuiri berbasis laboratorium merupakan suatu model yang menekankan pada kemampuan mengobservasi objek dan kejadian, mengajukan pertanyaan, merencanakan percobaan, mengajukan penjelasan, mengumpulkan data, menganalisis data, dan membandingkan penjelasan yang sudah ada dengan data yang baru berbasis kegiatan laboratorium (*National Research Council*, 1996 dalam Wallace, Tsoi, Calkin, dan Darley, 2003). Menurut David Ausubel (Dahar, 1996), membangun konsepsi dapat dilakukan melalui belajar bermakna. Belajar bermakna yang baru mengakibatkan pertumbuhan dan modifikasi pada pengetahuan yang sebelumnya sudah ada, dan bergantung pada pengalaman seseorang. Kegiatan laboratorium adalah kegiatan belajar aktif yang konsisten dengan *student-centered* berdasarkan pendekatan konstruktivisme (Taraban, Box, Myers, Pollard, dan Bowen, 2007 dalam Ketpichainarong, 2010). Hal ini dianggap sebagai bagian penting dari pengajaran dan pembelajaran sains. Pendekatan ini melibatkan siswa melakukan eksperimen dengan benda-benda konkret dan konsep. Tidak hanya mengenalkan konsep ilmu pengetahuan tetapi juga meningkatkan keterampilan proses sains, berpikir kreatif, kemampuan memecahkan masalah, dan metode ilmiah (Hofstein dan Lunetta, 2004). Demikian pula Nakhleh, Polles, dan Malina (2002) menyatakan bahwa siswa belajar ilmu pengetahuan secara lebih efektif dengan melakukan kerja praktik dimana mereka memiliki kesempatan untuk mendapatkan pengetahuan dengan cara yang sama seperti yang dilakukan oleh ilmuwan, untuk melakukan percobaan sains sendiri. Selain itu, Lounghran, Berry, Gunstone, dan Mulhall (2001) menyatakan bahwa siswa telah belajar atau

memverifikasi fakta, teori, dan prinsip-prinsip dalam melakukan kegiatan laboratorium.

## METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *weak experimental design*, yaitu metode yang tidak menggunakan kelompok kontrol sebagai perbandingan perlakuan (Sutarno, 2010). Desain penelitian yang digunakan adalah tipe *The One Group Pretest-Posttest Design* dengan perluasan. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling* tipe judgement sampling (Sugiyono, 2011). Adapun pertimbangan pengambilan sampel adalah respon jawaban siswa terhadap penjarangan data awal miskonsepsi siswa pada konsep fotosintesis. Instrumen perubahan konseptual digunakan untuk mengetahui perubahan konseptual pada konsep fotosintesis. Penelitian ini menggunakan instrumen yang telah dikembangkan dalam penelitian tesis (Djulia, 1995). Penelitian tersebut mengungkap sebanyak 10 subkonsep dalam materi fotosintesis yang mengalami miskonsepsi yang dijarang oleh 25 soal pilihan ganda beralasan dan 10 soal uraian terbatas. Prosedur pengolahan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: untuk mengetahui profil konsepsi awal siswa dan konsepsi setelah belajar melalui model inkuiri berbasis laboratorium, data yang diperoleh hasil tes awal, akhir dan tertunda dianalisis dengan menggunakan perhitungan persentase. Untuk mengetahui ada tidaknya perubahan konseptual dan perbedaan konsepsi awal dan konsepsi siswa tentang fotosintesis setelah belajar melalui model inkuiri berbasis laboratorium, data yang diperoleh dari tes awal, tes akhir dan tes tertunda dianalisis secara kuantitatif menggunakan statistik nonparametrik, hal ini berdasarkan asumsi bahwa data yang diperoleh merupakan data nominal. Untuk mengetahui signifikansi perubahan konseptual siswa tentang fotosintesis, pertambahan persentase dianalisis kembali dengan menggunakan teknik statistik yang dianggap sesuai, yaitu uji McNemar, rumusnya sebagai berikut:

$$X^2 = \frac{([A - D] - 1)}{A + D}$$

Keterangan:

A dan D adalah frekuensi subyek yang mengalami perubahan dari konsepsi yang tidak ilmiah menjadi konsep ilmiah atau sebaliknya.

Mengetahui ada tidaknya perbedaan konsepsi awal dan konsepsi siswa mengenai konsep fotosintesis setelah belajar dengan model inkuiri berbasis laboratorium, skor tiap siswa yang diperoleh dari setiap tes yang dilakukan dipasangkan. Analisis statistik nonparametrik yang sesuai adalah uji *Wilcoxon* (Sugiyono, 2011), dengan rumus sebagai berikut:

$$Z = \frac{T - \mu T}{\sigma T} = \frac{T - \frac{N(N+1)}{4}}{\sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}}$$

Keterangan:

T = jumlah ranking terkecil yang bertanda sama

$\mu T$  = mean T

$\sigma T$  = standar deviasi T

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis konsepsi siswa sebelum belajar menggunakan model inkuiri berbasis laboratorium dan konsepsi siswa setelah belajar menggunakan laboratorium berdasarkan kriteria ilmiah, secara umum dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Konsepsi Awal Siswa Sebelum dan Konsepsi Akhir Siswa Setelah Belajar melalui Model Inkuiri Berbasis Laboratorium

No.	Subkonsep	T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)
1	Faktor yang mempengaruhi laju fotosintesis	34.87	71.05	69.07
2	Percobaan sach: Fotosintesis menghasilkan amilum	38.16	73.68	63.16
3	Percobaan ingenhoutz: fotosintesis menghasilkan oksigen	51.32	67.11	55.26
4	Keuntungan fotosintesis bagi makhluk hidup	37.72	57.02	62.28
	<b>Rata-rata</b>	<b>40.52</b>	<b>67.22</b>	<b>62.44</b>

Keterangan: T1/T2/T3 = persentase pada tes awal/akhir/tertunda

Teori konstruktivisme menekankan bahwa peserta didik adalah mengkonstruksi, bukan mengabsorpsi ide baru, dan pembelajaran secara aktif akan menghasilkan makna pembelajaran (Bell, 1993). Dilihat dari data, ditemukan bahwa sebagian siswa tetap bertahan dengan gagasannya semula, karena dimungkinkan siswa sukar untuk mengubah ide yang sudah ada dalam pemahaman menjadi gagasan yang sesuai dengan konsepsi ilmiah (Bell, 1993). Hasil penelitian menunjukkan secara umum konsepsi awal siswa tentang fotosintesis belum

sesuai dengan konsepsi ilmiah. Hal ini terlihat dari cukup rendahnya profil konsepsi awal siswa (rata-rata = 40.52%). Konsepsi siswa tentang fotosintesis meningkat setelah pembelajaran dengan menggunakan model inkuiri berbasis laboratorium (rata-rata 67.22%). Konsepsi siswa cenderung bertahan (rata-rata 62.44%) dalam rentang waktu antara tes akhir dan tes tertunda (2 minggu).

Hasil analisis perbandingan perubahan konseptual antara tes awal dan tes akhir, tes awal dan tes tertunda diperoleh z hitung sebesar 5.37. Disimpulkan bahwa jumlah konsepsi siswa yang sesuai dengan konsep ilmiah antara tes awal, tes akhir dan tes tertunda berbeda secara signifikan. Dengan kata lain, siswa-siswa setelah belajar melalui model inkuiri berbasis laboratorium cenderung mengalami perubahan konseptual pada konsep fotosintesis.

Hasil analisis perhitungan perubahan konseptual antara tes akhir dan tes tertunda diperoleh z hitung sebesar -1.46. Disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang berarti antara jumlah konsepsi siswa yang sesuai dengan konsepsi ilmiah pada tes akhir dan tes tertunda. Dengan kata lain, perubahan konseptual siswa tentang fotosintesis dapat bertahan selama selang waktu tes akhir dan tes tertunda (2 minggu). Tipe perubahan konseptual pada tes akhir didominasi oleh tipe I (perubahan konseptual) sebesar 37.06%, sementara pada tes tertunda didominasi oleh tipe II (bertahan positif) sebesar 40.79%.

## PENUTUP

Keseluruhan hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi model inkuiri berbasis laboratorium berpengaruh terhadap perubahan konseptual dan siswa SMA pada konsep fotosintesis.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Dr. Phil Ari Widodo, M.Ed selaku pembimbing penulisan karya ilmiah ini, juga kepada rekan-rekan mahasiswa Program Studi Pendidikan IPA UPI.

## DAFTAR PUSTAKA

Ango LM. 2002. *Mastery of Science Process Skills*.

- Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). 2006. *Pedoman Pengembangan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Bell BF. 1993. *Children's Science, Constructivism and Learning in Science*. Geelong: Deaken University.
- Berry A, Gunstone RF, Loughran JJ & Mulhall P (2001). Science Laboratory work for Purposeful Learning in Science. In Komorek, Behrendt, Dahncke, Duit, Gaber and Kross (Eds.) *Research in Science Education, Past, Present and Future*, (pp. 313 – 318). Dordrecht: Kluwer Press.
- Chi MTH, Roscoe RD. 2002. *The Proccess and Challenges of Reconcidering Consceptual Change*. Issue an Theory and Practice. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Dahar RW. 1996. *Teori-Teori Belajar*. Bandung: Erlangga.
- Djulia E. 1995. *Konsepsi Siswa SMA tentang Fotosintesis*. Tesis Program Pascasarjana Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan Bandung: Tidak diterbitkan.
- Ketpichainarong W, Panijpan B, Ruenwongsa P. 2010. Enhanced Learning Of Biotechnology Student by an Inquiry-Based Cellulase Laboratory. *Inter.J. Environmental&Science Education*, (5):169-187.
- Kose S. 2008. Diagnosing Student Misconceptions: Using Drawings as a Research Method. *World Applied Sciences Journal* 3(2): 283-293.
- Lappi O. 2007. *Conceptual Change in Cognitive Science Education toward Understanding and Supporting Multidisciplinary Learning* [online], tersedia:home.edu.helsinki.fi/nolappi/paper/conceptualchange/eurocogsci07/\_2007.pdf. [10 April 2011].
- Nakhleh MB, Polles J, Malina E. 2002. *Learning Chemistry in a Laboratory Environment*. In J.K. Gilbert et al. (Eds.), *Chemical education: Towards research-based practice*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sutarno (2010) *Analisis Perbandingan Transformasi Wavelet pada Pengenalan Citra Wajah*. *Jurnal Generic* 5 (2).
- Wallace CS, Tsoi MY, Calkin J, & Darley M. (2003). Learning from inquiry-based laboratories in nonmajor biology: An interpretive study of the relationships among inquiry experience, epistemologies, and conceptual growth. *Journal of Research in Science Teaching* (40):986-1024.