

**PERBEDAAN KETERAMPILAN MENG OBSERVASI DAN MENYUSUN HIPOTESIS SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 26 SURAKARTA SEBAGAI EFEK PENGGUNAAN STRATEGI PEMBELAJARAN *GUIDED INQUIRY* PADA MATERI FOTOSINTESIS**

Sri Widoretno<sup>1</sup> dan Herawati Susilo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Staff pengajar di Program Studi Pendidikan Biologi- P.MIPA-FKIP-UNS-Surakarta

<sup>2</sup> Guru Besar Pendidikan Biologi di Jurusan Biologi-FMIPA dan PPS-Universitas Negeri Malang

Email: widoretnosri@gmail.com

**ABSTRAK**

*Guided Inquiry* adalah salah satu strategi pembelajaran inkuiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan keterampilan mengobservasi dan menyusun hipotesis sebagai akibat penggunaan strategi pembelajaran *Guided Inquiry*. Populasi penelitian adalah siswa kelas VIII SMP N 26 Surakarta. Sampel penelitian terdiri dari 2 kelas. Untuk keperluan analisis dilakukan uji keseimbangan berdasarkan NEM. Penelitian ini merupakan penelitian *Quasi Eksperimen* dengan rancangan *non-equivalent control group design*. Alat ukur menyusun keterampilan mengobservasi dan menyusun hipotesis menggunakan penilaian yang dilengkapi dengan rubrik. Analisis data dan uji hipotesis menggunakan *Anacova* yang secara teknis dilakukan dengan *SPSS Window versi 16.00*. Hasil penelitian menunjukkan keterampilan mengobservasi berbeda nyata antara pembelajaran yang menggunakan *Guided Inquiry* dengan konvensional demikian juga dengan keterampilan menyusun hipotesis. Berdasarkan hasil penelitian maka *Guided Inquiry* mempengaruhi keterampilan mengobservasi dan menyusun hipotesis yang merupakan tahapan dari proses pembelajaran menggunakan strategi *Guided Inquiry*.

**Kata Kunci:** *Guided Inquiry*, mengobservasi, menyusun hipotesis

**PENDAHULUAN**

*Guided Inquiry* adalah salah satu strategi pembelajaran yang termasuk dalam inkuiri (Callahan, *et al.*, 1992; Kuhlthau, *et al.*, 2007; Hanson, 2006). Secara prinsip *Guided Inquiry* adalah salah satu strategi yang dipergunakan untuk membelajarkan siswa dalam rangka mengkonstruksi pengetahuan secara mandiri berdasarkan fenomena yang diamati. Hal ini sesuai Sadeh and Zion (2009), yang menyatakan bahwa tujuan utama dari inkuiri adalah mengkonstruksi pengetahuan yang dipelajari, ketika dihadapkan pada suatu masalah nyata yang harus diselesaikan.

Banyaknya masalah yang muncul pada sistem pendidikan khususnya pada hasil proses belajar seperti rendahnya kompetensi IPA di kota Surakarta tahun 2010 (Disdikpora, 2010), menjadi pertimbangan untuk memperbaiki proses pembelajaran yang selama ini terjadi. Proses belajar yang melatih sejumlah keterampilan seperti pada berbagai jenis inkuiri merupakan pembelajaran yang lebih kontekstual serta dapat digunakan untuk melatih keterampilan akademik (Hanson, 2006; Kuhlthau, *et al.*, 2007) perlu dipergunakan di SMP Surakarta.

IPA adalah bidang sains yang digunakan sebagai materi yang termasuk dalam ujian nasional, rata-rata penguasaan IPA di SMP kurang dari 70% (Disdikpora, 2010). Artinya penguasaan IPA masih perlu ditingkatkan, karena IPA merupakan salah satu indikator ketercapaian kompetensi sebagai produk sistem pendidikan di SMP Surakarta.

*Guided Inquiry* mempunyai fase dan tahapan yang sama dengan inkuiri pada umumnya (Callahan, *et al.*, 1992; Kuhlthau, *et al.*, 2007). Fase dan tahapan pada *Guided Inquiry*, sangat menunjang untuk diterapkan berkaitan dengan dinamika dan tantangan di abad 21, yang menuntut kompetensi sebagai hasil belajar yang dihasilkan dari sistem pendidikan di semua jenjang termasuk di SMP.

Berbagai tantangan karena kemajuan ilmu dan teknologi di abad 21, membuat setiap siswa yang belajar selain pengetahuan, diperlukan penguasaan terhadap *ICT*, tuntutan kolaborasi dan kerjasama dalam berbagai bidang ilmu menjadi semakin besar (Kay, 2006). Fase dan tahapan *Guided Inquiry* yang dimulai dari permasalahan yang nyata dan diakhiri dengan penguasaan dan penerapan pengetahuan yang dipelajari, mampu melibatkan siswa yang belajar baik secara fisik maupun psikis.

*Guided Inquiry* merupakan variasi pembelajaran inkuiri yang permasalahan dan area investigasi ditentukan oleh guru atau buku. Proses pembelajaran lebih ditekankan pada penyelesaian masalah oleh siswa, sehingga diharapkan siswa mampu mengkonstruksi pengetahuan yang dipelajari, berdasarkan fakta yang diamati melalui observasi (Callahan, *et al.*, 1991; Joyce, *et al.*, 2000; Bilgin 2009; Gengarely and Abram, 2009).

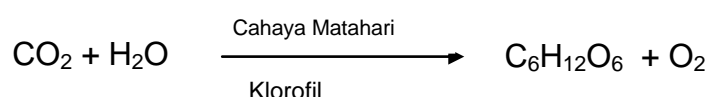


Berdasarkan Gengarely and Abram, (2009), pengelompokan aktivitas yang membedakan antara *Guided Inquiry* dan *open inquiry* serta inkuiri klarifikasi adalah pada: pertanyaan, metode penyelesaian, serta solusi dari pertanyaan yang dihadirkan. Kesulitan siswa dan guru dalam pembelajaran berbanding lurus dengan aktivitas yang dilakukan selama proses belajar. Inkuiri klarifikasi merupakan pembelajaran yang ketiganya disediakan dengan tegas oleh guru. Hal yang sebaliknya pada inkuiri terbuka adalah bahwa ketiganya menjadi tanggung jawab dari siswa yang belajar sepenuhnya. Di antara inkuiri terbuka dan inkuiri klarifikasi terdapat *Guided Inquiry* yang berdasarkan hasil penelitian pendahuluan Widoretno, dkk., (2012), sangat diperlukan oleh guru dan siswa, dan memungkinkan untuk diterapkan dalam belajar biologi di SMP N Surakarta.

Berdasarkan perbedaan aspek-aspek yang dilakukan siswa pada saat pembelajaran pada ketiga tingkatan inkuiri, maka terjadi pula perbedaan aktivitas fisik dan psikis siswanya. Dalam hal ini keterlibatan fisik dan psikis siswa dapat berupa latihan berpikir, sekaligus latihan berbagai keterampilan dalam merespon fenomena alam pada materi yang dipelajari. Hal ini didukung hasil penelitian Bilgin, (2009) yang menyatakan bahwa aktivitas pembelajaran yang menggunakan *Guided Inquiry* dapat dipergunakan untuk mengembangkan: responsibilitas individu, kemampuan kognitif, membuat laporan, memecahkan masalah serta menguasai berbagai keterampilan. Dengan demikian hasil pembelajaran tidak hanya berupa pengetahuan namun juga berkaitan dengan keterampilan yang dilakukan pada saat mempelajari sejumlah materi yang terdapat pada kurikulum yang sedang berlaku. Salah satu keterampilan yang dipelajari adalah keterampilan mengobservasi serta membuat prediksi (menyusun hipotesis) yang sangat dipengaruhi oleh keakuratan hasil observasi.

Salah satu pengetahuan yang terdapat dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) SMP adalah IPA yang terdiri dari Biologi, Fisika dan Kimia. Sejumlah materi dalam bidang Biologi digunakan untuk mencapai Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) pada KTSP. Salah satu materi di bidang biologi yang diajarkan di kelas VIII untuk mencapai standar kelulusan (SKL) adalah fotosintesis.

Fotosintesis merupakan proses transformasi energi cahaya menjadi energi kimia (Hopkins, 1996; Salisbury *et al.*, 1996). Salah satu hasil dari reaksi fotosintesis yang diperlukan untuk kehidupan organisme heterotrof adalah amilum yang diperoleh melalui mekanisme metabolisme dengan reaksi sebagai berikut,



Pemahaman reaksi pada pembentukan amilum melalui proses Fotosintesis, bukan merupakan pengetahuan dari suatu reaksi yang sederhana, namun di jenjang SMP materi Fotosintesis diajarkan untuk menjadi dasar pemahaman tentang Fotosintesis yang lebih mendalam pada jenjang berikutnya.

Pemahaman Fotosintesis menjadi tidak bermakna dan kurang menjadi dasar yang mendalam pada jenjang berikutnya manakala belajar fotosintesis hanya berupa suatu bentuk kalimat yang dihafalkan oleh siswa. Hasil belajarnya juga hanya menjadi pengetahuan yang kurang dapat diaplikasikan dalam kehidupannya. Kenyataan seperti ini tidak sesuai dengan kaidah KTSP yang memuat Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar yang diharapkan untuk dicapai melalui materi yang dipilih.

Materi Fotosintesis adalah salah satu pengetahuan yang digunakan untuk mencapai Kompetensi Dasar. Materi fotosintesis di dalamnya mempunyai indikator supaya siswa mampu mendeskripsikan proses perolehan nutrisi dan transformasi energi pada tumbuhan hijau. Kemampuan siswa pada jenjang SMP untuk mendeskripsikan proses perolehan nutrisi dan transformasi energi pada tumbuhan hijau adalah mencandra dan mengidentifikasi semua fenomena sehingga mereka dapat menyusun pemahaman mengenai fotosintesis secara hirarkhi. Kemampuan mendeskripsikan fakta atau fenomena menjadi suatu keterampilan yang berharga, jika siswa secara langsung terlibat melakukan kegiatan yang kontekstual berkaitan dengan proses perolehan nutrisi dan transformasi energi pada tumbuhan hijau. Hal ini sesuai dengan Abruscato (1996), yang menyatakan bahwa deskripsi fakta atau fenomena yang dikenal sebagai observasi adalah awal dari keterampilan proses ilmiah.

Serangkaian fenomena perlu diobservasi dengan menggunakan indera untuk mengkonstruksi pemahaman konsep Fotosintesis. Hal ini juga didukung oleh Gunckel (2010) melalui segitiga *Experiences-*



*Pattern-Explanation* yang menyatakan bahwa pada pembelajaran inkuiri, untuk dapat mendapatkan pengetahuan berupa kesimpulan diperlukan ribuan fenomena yang mendukung. Ribuan fenomena yang diperlukan untuk mengkonstruksi pengetahuan fotosintesis diperoleh dari hasil observasi, pertanyaan, serta penyelesaian dari pertanyaan yang diajukan oleh guru serta kemampuan dalam menyusun prediksi ataupun hipotesis.

Materi Fotosintesis yang diajarkan secara ceramah dengan atau tanpa referensi, merupakan materi yang abstrak. Penyederhanaan suatu proses kompleks yang terjadi pada proses Fotosintesis sangat diperlukan untuk siswa jenjang SMP, dengan melalui fenomena kejadian yang nyata, sehingga menjadi lebih kontekstual, yang diperlukan pada proses pembelajaran dengan mempertimbangkan perkembangan psikologi anak.

Siswa jenjang SMP menurut Djaali (2009) mempunyai perkembangan psikologi pada tahap formal operasional, yaitu perkembangan awal yang ditandai dengan mulai menggunakan visualisasi nyata ke abstrak. Masa transisi perubahan dari keterampilan mempelajari segala sesuatu yang abstrak, merupakan tahapan yang kritis untuk mendapatkan kepercayaan diri mengenai segala sesuatu yang dipelajari dengan benar, sehingga diperlukan langkah dan tahapan yang benar, serta penginderaan secara langsung mengenai obyek yang dipelajari oleh siswa.

Peran guru atau referensi dan informasi yang digunakan pada saat perkembangan formal operasional, merupakan *guide* dalam rangka mengkonstruksi pengetahuan. *Guide* tidak dapat bermanfaat dengan tepat jika pembelajaran yang dialami siswa hanya dengan mengikuti instruksi yang beruntun dan berurutan. *Guide* menjadi sangat bermakna dan bermanfaat jika guru membelajarkan siswa dengan memberikan berbagai pertanyaan empirik (Gengarely and Abram, 2009; Oliviera, 2010 ; Zion and Zadeh, 2007). Pertanyaan empirik dapat diajukan dengan secara spiral yang disesuaikan dengan kesulitan materi yang dipelajari. Pertanyaan empirik tidak dapat dipisahkan dengan fakta yang mendukung pada semua indikator yang berkaitan dengan proses fotosintesis.

Selain pertanyaan yang berhubungan dengan fenomena fotosintesis dapat diajukan dengan cara spiral, pertanyaan juga merupakan karakteristik pembelajaran dengan strategi *Guided Inquiry* (Borich *et al.*, 2006). Artinya sejumlah fakta atau fenomena mengenai obyek yang dipelajari dapat ditangkap siswa melalui pertanyaan yang empirik. Berdasarkan pertimbangan tersebut, hadirnya fakta untuk dapat diobservasi yang merupakan usaha melibatkan fisik siswa dan psikis siswa dapat digunakan juga untuk mengkonstruksi pengetahuan fotosintesis secara utuh. Efek lain penggunaan pertanyaan empirik adalah membuat berbagai keterampilan lebih dapat dikonstruksi oleh siswa yang belajar. Hal ini termasuk menjadikan keterampilan observasi tidak hanya sebagai kegiatan observasi namun juga menjadi landasan mengembangkan kemampuan memprediksi (menyusun hipotesis) atas dasar hasil observasi.

Target belajar pada proses pembelajaran materi fotosintesis dengan strategi *Guided Inquiry* adalah: 1) Kemampuan merencanakan percobaan yang disusun oleh siswa untuk membuktikan bahwa proses Fotosintesis menghasilkan amilum. Pada kemampuan merencanakan kegiatan yang dilakukan, diperlukan berbagai keterampilan untuk membuat suatu produk sebagai hasil pemikiran yang runtut, termasuk dalam prediksi. Sebagai produk rancangan terdapat prediksi yang mampu disusun oleh siswa atas dasar fakta yang diobservasi. 2) Kemampuan memprediksi (menyusun hipotesis) sesuai dengan masalah yang telah dirumuskan bersama guru, sangat tergantung pada pengenalan fenomena, faktor yang mempengaruhinya, yang disesuaikan dengan indikator penyusunan hipotesis menurut Hibbart (1998). 3). Kemampuan melaksanakan kegiatan sesuai dengan prosedur yang telah direncanakan. 4). Kemampuan mengkomunikasikan hasil kegiatan yang telah dilakukan.

Masing masing target pencapaian merupakan kesatuan antara proses berpikir dan keterampilan yang menjadi suatu latihan untuk mengkonstruksi pengetahuan pada siswa. Ketercapaian target yang diawali dari kemampuan melakukan observasi terhadap fenomena yang ditargetkan, didukung oleh Hanson (2006) yang menyatakan bahwa target penggunaan strategi *Guided Inquiry* pada pembelajaran adalah mengobservasi untuk mendapatkan informasi, berpikir kritis, memecahkan masalah, berkomunikasi, bekerjasama, *manage* dan menilai diri sendiri.

Merencanakan percobaan yang disusun dan dilakukan oleh siswa secara mandiri, membuat siswa terlibat dalam proses berpikir dan terampil mengobservasi fenomena dan kejadian alam. Dalam mempelajari fotosintesis fenomenanya terdiri dari: (1) layunya daun ketika dimasukkan air panas, (2) larutnya klorofil



dalam alkohol yang mendidih, (3) adanya perubahan warna pada daun ketika diuji dengan lugol. Semua ini merupakan fenomena yang memerlukan ketelitian dalam pengamatan, sehingga dengan melakukannya dapat diukur keterampilan dalam mengobservasi fenomena serta kemampuan dalam berpikir.

Berbagai pengalaman langsung sebagai fakta yang mendukung pemahaman terhadap konsep Fotosintesis dapat menjadi dasar penyusunan berbagai macam persoalan atau masalah yang perlu dipelajari melalui fakta yang ditemukan atau menjadi solusi dalam proses pembelajaran. Masalah yang berkaitan dengan tujuan, melalui materi yang dipelajari, dipilih dan ditentukan oleh guru. Keberadaan masalah atau pertanyaan membuka peluang untuk memprediksi semua faktor yang menyebabkan terjadinya fenomena tersebut. Memprediksi atau menduga berfungsi untuk menyusun perencanaan yang mengarah pada pengujian hipotesis yang dapat digunakan sebagai kerangka memecahkan berbagai pertanyaan yang ingin diketahui.

Memprediksi sangat berkaitan dengan pertanyaan (masalah) yang bermanfaat untuk mengkonstruksi pengetahuan. Memprediksi seringkali memerlukan fakta sebagai hasil dari observasi fenomena alam ataupun kejadian yang tepat. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan Ben-David *and* Zohar (2009) dan Scot, *et al.*, (2010), yang menyatakan bahwa kemampuan mengobservasi dan memprediksi berkaitan dengan kemampuan untuk melakukan tahapan yang terdapat pada proses pembelajaran inkuiri. Artinya memprediksi atau menyusun hipotesis termasuk salah satu indikator untuk keterlaksanaan proses belajar ilmiah.

Sebagaimana diketahui bahwa mengobservasi dan memprediksi adalah dua tahapan yang terdapat dalam *Guided Inquiry* (Scot *et al.*, 2010; Sutman, *et al.*, 2008; Joyce, *et al.*, 2000; Orlich, *et al.*, 1998), serta tahapan tersebut merupakan bagian dari keterampilan dasar proses Sains (Abruscato, 1996). Pengukuran keduanya dapat digunakan untuk menjadi indikator seberapa keterampilan proses Sains yang dilakukan pada pembelajaran dengan materi Fotosintesis. Hasil pengukuran keduanya menjadi indikator seberapa jauh keterlibatan fisik dan psikis siswa yang belajar materi Fotosintesis.

Keterlibatan fisik siswa dapat ditinjau dari keterampilan mengobservasi pada saat melakukan kegiatan, dengan melalui indikator mengobservasi sesuai dengan Hibbart (1986). Keterlibatan psikis dapat terlihat dari pemikiran siswa yang tertuang sebagai produk asumsi terjadinya perbedaan perlakuan penutupan pada bagian daun yang terpapar cahaya dan yang terlindung dari cahaya, yang berupa hipotesis yang mampu disusun oleh siswa yang belajar.

Keterampilan mengobservasi menjadi indikator penting karena melalui berbagai pengamatan terhadap fenomena alam atau kejadian siswa mampu menumbuhkan keterampilan tidak saja pada ranah kognitif tetapi sekaligus juga pada ranah psikomotorik. Hal ini didukung oleh Anderson, *et al.*, (2001) yang menyatakan bahwa dalam mempelajari pengetahuan terdapat dimensi faktual, yang di dalamnya memuat jejang proses berpikir dari yang terendah sampai yang tertinggi yaitu: mengamati, memahami, mengaplikasi, mensintesis, mengevaluasi serta mencipta. Mengamati adalah suatu proses berpikir awal dari jejang proses berpikir. Hasil pengamatan menjadi lebih dapat bermanfaat dalam mengkonstruksi pengetahuan, jika sesuai dengan struktur pemahaman yang berurutan. Pengamatan terstruktur biasa dikenal dengan observasi. Sedangkan produk berupa rencana percobaan merupakan hasil proses berpikir paling tinggi yang berkaitan dengan mencipta. Salah satu indikator rancangan percobaan yang baik adalah menyusun prediksi yang berkaitan dengan fakta (hipotesis).

Hipotesis menjadi suatu yang sangat penting untuk diukur dalam suatu proses perencanaan yang disusun oleh siswa, karena berkaitan dengan kemampuan memprediksi yang melibatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hal ini sesuai dengan Ben-David *and* Zohar (2009), yang menyatakan bahwa memprediksi atau menyusun hipotesis sangat berkaitan dengan kemampuan dalam metakognisi siswa yang belajar, sementara metakognisi adalah dimensi pengetahuan tertinggi dalam proses belajar pengetahuan (Anderson, *et al.*, 2001).

Salah satu falsafah dalam ilmu pengetahuan mengatakan bahwa pengetahuan dapat digunakan sebagai sarana memprediksi (Suriasumantri, 1981). Artinya pengetahuan yang diperoleh secara fakta dan nyata dapat digunakan untuk memprediksi segala sesuatu dengan tepat. Dengan demikian penguasaan dalam menyusun hipotesis dapat menjadi suatu alat kemampuan memprediksi secara logis atas dasar fakta yang diamati, yang berguna untuk kehidupan yang nyata.



## Masalah penelitian

1. Apakah ada perbedaan keterampilan mengobservasi antara siswa kelas VIII SMP N 26 Surakarta yang menggunakan strategi pembelajaran *Guided Inquiry* dengan yang tidak, pada materi Fotosintesis?
2. Apakah ada perbedaan hipotesis yang disusun antara siswa kelas VIII SMP N 26 Surakarta yang menggunakan strategi pembelajaran *Guided Inquiry* dengan yang tidak, pada materi Fotosintesis?

## Hipotesis

1. Ada perbedaan keterampilan mengobservasi antara murid kelas VIII SMP N 26 Surakarta yang menggunakan strategi pembelajaran *Guided Inquiry* dengan yang tidak pada materi Fotosintesis.
2. Ada perbedaan hipotesis yang disusun antara murid kelas VIII SMP N 26 Surakarta yang menggunakan strategi pembelajaran *Guided Inquiry* dengan yang tidak pada materi Fotosintesis.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *Quasi Eksperimen*. Rancangan penelitian menggunakan *Quasi Eksperimen non-equivalent control group design* (Sugiyono, 2003) yang merupakan pengembangan dari *experimental design*. Analisis data menggunakan uji *Anacova* (Sugiyono, 2003). Teknis pelaksanaan analisis dilakukan dengan *SPSS Window versi 16.00*.

Variabel bebas penelitian adalah pembelajaran *Guided Inquiry* dan pembelajaran konvensional. Variabel terikat adalah keterampilan mengobservasi dan menyusun hipotesis yang dilakukan oleh siswa yang belajar materi fotosintesis. Alat ukur keterampilan mengobservasi dan menyusun hipotesis menggunakan alat ukur keterampilan mengobservasi dan menyusun hipotesis yang dilengkapi rubrik penilaian dari Hibbart (2008).

Indikator keterampilan mengobservasi terdiri dari: 1) Observasi dilakukan sesuai dengan tuntutan materi yang diajarkan dalam hal ini adalah: mengamati pigmen warna yang terdapat pada tumbuhan, mengamati perubahan warna amilum yang ditetesi dengan Lugol, mengamati layunya daun, mengamati larutnya pigmen warna pada alkohol yang panas, yang dapat diamati pada saat kegiatan percobaan berlangsung. 2) Observasi menggunakan pendekatan pengukuran yang benar dalam hal ini adalah mengikuti pertanyaan yang disampaikan guru termasuk dalam pemanfaatan alat dan bahan yang digunakan, yang dapat diamati pada saat tanya jawab untuk menyusun perencanaan. 3) Kualitas observasi akurat, dalam hal ini adalah jelas ada perbedaan antara warna daun yang tertutup aluminium foil dan yang tidak tertutup pada saat diuji dengan lugol, yang dapat diamati pada saat kegiatan percobaan berlangsung. 4) Ada gambar yang menunjang dalam hal ini adalah gambar alat yang digunakan untuk kegiatan, penyusunan alat yang digunakan, yang dapat diamati pada saat penyusunan rencana percobaan dan pada saat percobaan berlangsung. 5) Alat dan material observasi tepat dalam hal ini adalah pemilihan alat dan bahan daun yang digunakan untuk bahan yang diuji amilumnya, cara menghalangi sinar matahari pada daun, yang dapat diamati pada saat persiapan dan pelaksanaan percobaan. 6) Ada catatan untuk opini personal dalam hal kurang-jelasnya hasil yang diperoleh pada masing-masing kelompok, yang dapat diamati pada saat diskusi. 7) Kesimpulan atau yang diperoleh pada saat observasi dalam hal hasil uji amilum. 8) Data direkam dan diorganisasi sesuai dengan kebutuhan laporan tertulis. 9) Kesimpulan data dijelaskan untuk keperluan langkah awal pengetahuan seperti memberi penjelasan tentang keterkaitan cahaya dengan amilum yang dihasilkan melalui proses Fotosintesis.

Keterampilan observasi menggunakan rentang skor 1 sampai dengan 6. Jumlah skor minimal kegiatan observasi adalah 9, sedangkan skor maksimal adalah 54. Kategori penilaian seperti pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Indikator Penilaian pada Keterampilan Observasi sesuai dengan Hibbart (1998)

6	: Daftar observasi disusun dan diorganisir sangat baik dan lengkap yang menunjukkan usaha ketika melakukan observasi, dilengkapi dengan gambar atau diagram yang melengkapi informasi data.
5	: <ul style="list-style-type: none"><li>• Siswa membuat detail observasi dengan baik sesuai dengan tuntutan.</li><li>• Observasi dilakukan dengan sistem metrik (ukuran)</li><li>• Observasi kualitatif dibuat teliti</li><li>• Gambar atau diagram digambar dengan hati-hati</li><li>• Siswa mencatat semua pendapat, kesimpulan dari masing-masing anggota kelompok</li><li>• Catatan diorganisir dan mudah dibaca</li><li>• Kesimpulan data yang dibuat penuh makna, yang berdasarkan pada hasil observasi.</li></ul>
4	: Pekerjaan seperti pada skor 5 namun tidak baik





3	:	Pekerjaan seperti pada skor 2 namun dikerjakan dengan baik
2	:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observasi dilakukan tidak akurat</li> <li>• Tidak menggunakan sistem metrik</li> <li>• Tidak menggunakan alat dengan baik</li> <li>• Tidak ada gambar atau diagram</li> <li>• Siswa kurang mengerjakan dengan sungguh-sungguh</li> <li>• Observasi tidak ditulis dan diorganisir dengan baik</li> <li>• Tidak berisi opini, kesimpulan dari masing masing anggota siswa</li> <li>• Kesimpulan tidak berdasarkan data</li> </ul>
1	:	Tidak ada pekerjaan sama sekali

Indikator hipotesis adalah: 1) Hipotesis merupakan pernyataan yang sederhana, artinya baik bahasa maupun makna dapat dimengerti oleh orang lain. 2) merefleksikan hasil observasi seperti keterkaitan antara fenomena yang diamati dalam hal ini adalah perlunya klorofil dalam fotosintesis, adanya cahaya yang mempengaruhi fotosintesis, hasil fotosintesis berupa amilum yang diperlukan untuk kehidupan tumbuhan dan makhluk lain. 3) Hipotesis merupakan hasil prediksi tentang variabel bebas dalam hal ini adalah cahaya matahari terhadap amilum yang dihasilkan melalui proses Fotosintesis. 4) Hipotesis dibuat penuh makna untuk menyusun prediksi yang spesifik, diarahkan pada pemahaman konsep yang ada tentang reaksi Fotosintesis. Hipotesis yang mempunyai empat indikator dapat dievaluasi melalui rencana kegiatan eksperimen yang disusun oleh siswa. Rentang skor keterampilan hipotesis menggunakan skor 1 sampai dengan 6. Jumlah skor minimal kegiatan menyusun hipotesis adalah 4, sedangkan skor maksimal adalah 24. Kategori penilaian seperti pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Indikator Penilaian pada Penyusunan Hipotesis sesuai dengan Hibbart (1998)

6	:	Hipotesis sangat baik, komplit dan berpotensi untuk memperoleh data yang dapat digunakan serta dapat untuk mengevaluasi hipotesis berdasarkan prediksi.
5	:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa membuat pernyataan hipotesis jelas yang diikuti dengan prediksi yang berkaitan dengan variabel bebas dan terikat</li> <li>• Hipotesis sangat berkaitan dengan kejadian dan prediksi yang berdasarkan observasi</li> <li>• Hipotesis bermakna dengan penjelasan bagaimana hipotesis disusun yang mendasari rancangan eksperimen.</li> </ul>
4	:	Sebagaimana skor pada 5 tapi dengan bahasa yang tidak baik
3	:	Sebagaimana skor pada 2 namun dikerjakan dengan baik
2	:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipotesis tidak jelas dan tidak memprediksi</li> <li>• Tidak ada keterkaitan antara hasil observasi dengan hipotesis</li> <li>• Hipotesis tidak bermakna dan tidak menjelaskan keterkaitan antara hipotesis dan prediksi untuk melakukan eksperimen</li> </ul>
1	:	Tidak disusun hipotesis sama sekali

Validasi lembar observasi dan hipotesis menggunakan Cronbach sesuai dengan Widoyoko (2006) dengan taraf signifikansi, 0.05. Uji reliabilitas keterampilan mengobservasi dilakukan dengan Cronbach diperoleh  $r_{(N=39; dk:74)} = 0.969 > r_{Tab(N=39; \infty, 0.05)} = 0.3160$  Uji reliabilitas keterampilan menyusun hipotesis adalah  $r_{(N=39; dk:74)} = 1.00 > r_{Tab(N=39; \infty, 0.05)} = 0.3160$ .

Populasi penelitian adalah siswa kelas VIII SMP N 26 Surakarta sedangkan penentuan sampel dilakukan dengan *Cluster Random Sampling* untuk dua kelas secara acak. Asumsi kemampuan kelas adalah seimbang berdasarkan seleksi *on line* yang berlaku untuk seluruh SMP N Surakarta pada tahun 2010, sehingga menyebabkan Nilai Ebtanas Murni yang hampir sama mengumpul pada sekolah tertentu. Jumlah sampel adalah 60 siswa terdiri dari 2 kelas.

Perlakuan penelitian menggunakan strategi *Guided Inquiry* yang didukung oleh perangkatnya, sedangkan perlakuan kontrol dengan menggunakan pembelajaran yang seperti biasa dilakukan guru. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada semester genap Tahun ajaran 2011/2012.

Pembelajaran menggunakan strategi *Guided Inquiry* dilakukan sesuai dengan Hanson (2006) yang terdiri dari eksplorasi, menemukan konsep dan aplikasi konsep dalam kehidupan, secara detail pelaksanaan strategi pembelajaran *Guided Inquiry* seperti terlihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Tahapan Proses Pembelajaran Menggunakan *Guided Inquiry*

Tahapan	Kegiatan guru	Contoh Kegiatan/Pertanyaan Empirik	Kegiatan Pebelajar
Eksplorasi	Menampilkan sesuatu yang menarik Menghubungkan materi yang sudah dipelajari	Meminta siswa untuk menguji amilum yang terdapat pada ketela dengan Lugol Diikuti dengan pertanyaan: • Apakah zat yang terdapat pada ketela?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pengujian yang menunjukkan hasil amilum berwarna biru</li> <li>• Beropini, menjawab, menyiapkan</li> </ul>



Tahapan	Kegiatan guru	Contoh Kegiatan/Pertanyaan Empirik	Kegiatan Pebelajar
	Membawa siswa untuk memfokuskan pada tujuan pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siapakah yang membuat?</li> <li>• Apakah nama proses pembentukannya?</li> <li>• Apakah bedanya dengan prosesnya pada hewan dan manusia?</li> <li>• Apakah artinya autotrof?</li> </ul>	referensi, mengingat pelajaran yang lalu, mengungkap apa yang diketahui
Mene- mukan konsep	Menunjukkan fenomena dan menentukan ruang lingkup	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Di bagian manakah dari tumbuhan yang melakukan proses Fotosintesis? (Ada media)</li> <li>• Apakah yang diperlukan dalam proses Fotosintesis? (Ada referensi)</li> <li>• Apakah faktor yang mempengaruhinya?</li> <li>• Apakah cahaya berpengaruh pada proses Fotosintesis?</li> <li>• Apakah hasil dari Fotosintesis?</li> <li>• Apakah masih ingat apa yang kita lihat pertama kali tadi?</li> <li>• Bagaimana melakukan cara untuk mengetahui bahwa amilum adalah hasil Fotosintesis?</li> <li>• Di manakah Fotosintesis berlangsung?</li> <li>• Apakah yang menghalangi untuk mengamati hasil Fotosintesis?</li> <li>• Apakah yang dapat kita lakukan jika Klorofil dapat dilarutkan pada alkohol yang mendidih?</li> <li>• Bagaimanakah mengujinya?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati, mempertanyakan, memperkuat pengalaman</li> <li>• Membaca referensi</li> <li>• Menyusun masalah berdasarkan fakta yang dijumpai dibantu oleh guru</li> </ul>
	Memberikan pertanyaan/masalah sesuai dengan topik		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membaca Referensi</li> </ul>
	Meminta siswa untuk menyelesaikan masalah yang telah dipilih	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagaimana melakukan cara untuk mengetahui bahwa amilum adalah hasil Fotosintesis</li> <li>• Di manakah Fotosintesis berlangsung?</li> <li>• Apakah yang menghalangi untuk mengamati hasil Fotosintesis?</li> <li>• Apakah yang dapat kita lakukan jika Klorofil dapat dilarutkan pada alkohol yang mendidih?</li> <li>• Bagaimanakah mengujinya?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membaca referensi, menyusun hipotesis, menentukan tujuan, menyusun rancangan eksperimen</li> <li>• Melakukan kegiatan/ekperimen, dengan pencarian data, koleksi data, analisis data, menyimpulkan</li> </ul>
	Meminta siswa untuk mengkomunikasikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apakah perbedaan antara daun yang terpapar dengan yang terlindungi dari cahaya matahari</li> <li>• Bagaimanakah kalian menjelaskannya?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat laporan</li> <li>• Mempresentasikan, berdiskusi</li> <li>• Mengkonstruksi pengetahuan yang diperoleh atas dasar percobaan yang dilakukan.</li> </ul>
Aplikasi	Memantapkan konsep dengan analogi peristiwa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apakah yang dilakukan untuk mendapatkan tanaman singkong yang berbuah banyak dan besar?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas yang berkaitan dengan topik yang dapat dilakukan di rumah</li> <li>• Mengulang dengan menjawab PR</li> </ul>

## HASIL PENELITIAN

Secara prinsipnya proses belajar *Guided Inquiry* merupakan suatu siklus yang dimulai dari mengeksplorasi, menemukan konsep, menggunakannya (Hanson, 2006). Mengeksplorasi dilakukan saat menggali informasi atau data dari semua fenomena fotosintesis yang dapat diindera oleh organ indera siswa. Proses penginderaan terhadap fakta disebut sebagai kegiatan mengobservasi.

Mengobservasi yang dilakukan pada saat mempelajari materi fotosintesis adalah untuk mengamati: 1) Pigmen warna yang terdapat pada tumbuhan, 2) Perubahan warna amilum yang ditetesi dengan Lugol. 3). Layunya daun akibat pemanasan dalam air mendidih. 4). Larutnya pigmen warna pada alkohol yang panas. 5). Perbedaan warna pada daun yang tertutup aluminium foil dan yang tidak tertutup pada saat diuji dengan lugol. Selain itu juga digunakan indikator penilaian 6). Ada gambar alat yang digunakan untuk kegiatan. 7) Ada gambar setting alat yang digunakan. 8). Kemampuan memilih alat dan bahan daun yang digunakan untuk bahan yang diuji amilumnya, 9). Kemampuan menghalangi sinar matahari pada daun, yang dapat diamati pada saat persiapan dan pelaksanaan percobaan. 10) Ada catatan untuk opini personal dan kesimpulan. 11). Data direkam dan diorganisasi sesuai dengan laporan tertulis. 12). Ada penjelasan tentang keterkaitan cahaya dengan amilum yang dihasilkan melalui proses Fotosintesis.

Jumlah siswa dalam kelas perlakuan adalah 39, sedangkan jumlah di kelas kontrol adalah 37. Masing masing kelas dipilih 30 siswa berdasarkan NEM yang seimbang. Hasil uji keseimbangan antara kelas kontrol dan kelas perlakuan dilakukan berdasarkan NEM seperti pada Tabel 4 berikut.



Tabel 4. Uji Keseimbangan NEM pada Kelas Kontrol dan Kelas Perlakuan

	Mean	N	Std. Deviation	t	Sig. (2-tailed)
Kontrol (A)	23.9485	30	1.78354	3.082	.004
Perlakuan (B)	22.8061	30	1.25678		

Hasil uji t menunjukkan bahwa NEM antara kelas kontrol dan kelas perlakuan mempunyai perbedaan varian, sehingga digunakan analisis *Anacova* untuk melihat keterampilan menyusun observasi dan menyusun hipotesis

### 1. Keterampilan Mengobservasi

Hasil uji keterampilan mengobservasi setelah perlakuan diperoleh rata-rata skor mengobservasi di kelas perlakuan adalah 60.1852 sedangkan di kelas kontrol adalah 19.1358 Hasil secara keseluruhan untuk keterampilan observasi pada kelas perlakuan dan kelas kontrol terlihat pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Hasil Keterampilan Mengobservasi pada Kelas Kontrol dan Kelas Perlakuan

Sumber	JK	db	KT	F	Sig
Koreksi model	25328.074 <sup>a</sup>	2	12664.037	681.376	.000
Intercept	973.039	1	973.039	52.353	.000
Pre observasi	52.280	1	52.280	2.813	.099
Strategi <i>Guided Inquiry</i>	1474.808	1	1474.808	79.351	.000
Error	1059.400	57	18.586		
Total	120764.782	60			
Koreksi total	26387.475	59			

a. R Squared = .960 (Adjusted R Squared = .958)

Berdasarkan hasil uji *Anacova* antara kelas perlakuan dan kelas control berbeda dalam hal kemampuan mengobservasi. Hasil rata-rata dan selisih secara keseluruhan dapat dilihat dalam Tabel 6 berikut.

Tabel 6. perbandingan Mean Antar Strategi *Guided Inquiry* Terhadap Kemampuan Observasi

Strategi	Pra test	Paska tes
1 Konvensional	16.7901	19.1358
2 <i>Guided Inquiry</i>	41.4198	60.1852

### 2. Keterampilan Menyusun Hipotesis.

Hasil uji keterampilan menyusun hipotesis yang menjadi indikator awal dari keterlibatan murid untuk belajar secara psikis, ditunjukkan melalui hipotesis yang telah disusun, dalam rangka menyelesaikan kegiatan yang dibebankan pada siswa. Rata-rata skor hipotesis setiap siswa di kelas perlakuan adalah 79.848. Sedangkan di kelas kontrol adalah 37.652. Perbandingan secara menyeluruh antara kelas kontrol dan perlakuan untuk skor menyusun hipotesis terlihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Ringkasan hasil Uji *Anacova* pada keterampilan Menyusun Hipotesis pada Kelas Kontrol dan Kelas Perlakuan

Sumber	JK	db	KT	F	Sig
Koreksi model	29283.664 <sup>a</sup>	2	14641.832	351.757	.000
Intercept	9293.390	1	9293.390	223.265	.000
Pre perlakuan	23.221	1	23.221	.558	.458
Strategi <i>Guided Inquiry</i>	7614.200	1	7614.200	182.924	.000
Error	2372.616	57	41.625		
Total	238749.960	60			
Total koreksi	31656.281	59			

a. R Squared = .925 (Adjusted R Squared = .922)

Tabel 8. Perbandingan Mean Antar Strategi *Guided Inquiry* dengan Konvensional terhadap Kemampuan Menyusun Hipotesis

Strategi	Pra test	Paska tes
1 Konvensional	17.2222	37.652
2 <i>Guided Inquiry</i>	36.6667	79.848





Berdasarkan hasil uji Anacova terlihat bahwa pada saat perlakuan hasil hipotesis sebelum perlakuan tidak menunjukkan berbeda nyata. Setelah perlakuan maka antara kelas control dan kelas yang diperlakukan menunjukkan beda dengan ditunjukkan Sig.000.

## PEMBAHASAN

Proses mempelajari fotosintesis dengan menggunakan strategi *Guided Inquiry* selain menggunakan proses berpikir juga dilakukan dengan aktivitas fisik. Aktivitas fisik yang dapat diukur pada saat mengamati fakta/fenomena dalam suatu kegiatan mengobservasi terlihat dari hasil uji *Anacova* antara kelas yang belajar secara konvensional dengan kelas yang belajar menggunakan strategi *Guided Inquiry* dengan sig.000 atau lebih kecil dari 0.05. Artinya, strategi *Guided Inquiry* berpengaruh terhadap keterampilan mengobservasi.

Keterampilan mengobservasi adalah keterampilan awal proses ilmiah (Abruscato, 1996). Keterampilan mengobservasi menunjukkan bahwa, 1) Observasi yang dilakukan telah sesuai dengan pengetahuan fotosintesis di SMP yaitu: observasi mengenai pigmen warna yang terdapat pada tumbuhan, perubahan warna amilum yang ditetesi dengan Lugol, layunya daun karena proses pemanasan, larutnya pigmen warna pada alkohol yang panas. 2) Observasi telah dilakukan dengan pendekatan pengukuran yang benar. Penggunaan pendekatan yang benar dilakukan dengan *guided* berupa pertanyaan yang disampaikan guru untuk pemilihan, pemanfaatan alat dan bahan yang digunakan. Contoh pertanyaan empiris yang merupakan pendekatan pengukuran yang benar adalah: kapan daun mulai layu? Mengapa ada perbedaan antara warna larutan alkohol panas dengan air panas? Apakah fungsi alkohol berkaitan dengan warna hijau pada larutan alkohol panas yang berwarna hijau? 3) Kualitas observasi akurat, ditunjukkan dari perbedaan antara larutan alkohol panas yang berwarna hijau dengan air panas yang tidak berwarna. Demikian juga uji amilum dengan lugol pada daun yang tertutup aluminium foil dan yang tidak tertutup. 4) Gambar yang menunjang dalam hal ini adalah seiring dengan penjelasan mengenai alat yang digunakan untuk kegiatan. 5) Penilaian indikator untuk ketepatan alat dan material observasi diukur dari pemilihan alat dan bahan yang digunakan untuk kegiatan, contohnya adalah pemilihan bahan untuk menghalangi sinar matahari pada daun 6), Ada catatan untuk opini personal dalam hal kurang jelasnya hasil yang diperoleh pada masing masing kelompok, yang dapat diamati pada saat diskusi. 7) Kesimpulan berupa hasil dari uji amilum. 8) Data direkam dan diorganisasi dalam bentuk tabel. 9). Kesimpulan yang diambil atas dasar fakta dan analisis sederhana tentang keterkaitan cahaya dengan amilum yang dihasilkan melalui proses fotosintesis.

Kegiatan mengobservasi untuk belajar fotosintesis tidak hanya mengenai satu obyek tentang pengamatan klorofil, tetapi juga berbagai obyek seperti pemanasan, pengujian dllnya. Ukuran mengobservasi dapat dilakukan secara kualitatif, seperti ada tidaknya warna pada hasil uji amilum dengan lugol ataupun secara kuantitatif seperti halnya berapa tingginya suhu pemanasan yang diperlukan untuk melarutkan klorofil pada alkohol panas. Hal ini sesuai dengan Finson (2010) yang menyatakan bahwa hasil observasi dapat merupakan suatu informasi segala sesuatu yang secara bersama tentang suatu obyek atau kejadian yang dapat bersifat kualitatif maupun kuantitatif.

Mengobservasi untuk mendapatkan data bermanfaat untuk mendukung alasan yang dipahami sebagai pengetahuan, hal ini dikatakan oleh Krajcik (2010) bahwa ketika ada perubahan pemahaman tentang pengetahuan yang dipelajari maka gambaran tentang pengetahuanpun juga berubah. Perubahan dalam membaca, menginterpretasi serta melihat kecenderungan di abad 21 adalah suatu keterampilan yang memerlukan dukungan kejadian atau fenomena (Krajcik, 2010). Keterampilan untuk membaca fenomena atau mengobservasi selain diorientasikan untuk menjadikan siswa menjadi seorang yang berperilaku saintis (Gunckel, 2010; Jensen and Kindem, 2010), dapat menjadi suatu latihan untuk memulai menentukan kesimpulan atas dasar fakta yang ada. Jensen and Kindem (2010), menyatakan bahwa mengobservasi adalah tahap awal dari strategi inkuiri yang terdiri dari mengobservasi, menyimpulkan, merencanakan, menemukan serta menentukan. Dengan demikian mengobservasi secara akurat dan benar adalah merupakan latihan untuk dapat menentukan keputusan dengan benar. Mengambil keputusan yang benar adalah dasar untuk menghadapi tantangan yang ada di abad 21.

Sembilan indikator untuk keterampilan observasi yang jelas berbeda antara kelas perlakuan dan kelas kontrol, menjadikan pertimbangan untuk penggunaan strategi *Guided Inquiry* pada materi-materi yang lain dalam bidang biologi. Eksplorasi yang ditunjukkan dengan keterampilan mengobservasi terhadap



fenomena yang berkaitan dengan fotosintesis, menjadi penting untuk membuat kontekstual materi fotosintesis.

Observasi untuk fakta atau kejadian dapat difasilitasi dengan pertanyaan mengenai obyek yang dipelajari, hal ini sesuai dengan hasil penelitian Zion and Zadeh (2008), yang menunjukkan bahwa dengan eksplorasi pertanyaan membuat keinginan untuk mempelajari lebih lanjut mengenai materi yang dipelajari. Asumsinya adalah eksplorasi dengan pertanyaan membuat keterampilan dalam mengobservasi menjadi lebih baik dan keterampilan mengobservasi merupakan dasar untuk merangkai sejumlah kejadian yang dapat digunakan untuk menyusun suatu prediksi/hipotesis. Berdasarkan hal tersebut maka penggunaan pertanyaan pada *Guided Inquiry* adalah proses terbaik untuk melakukan eksplorasi dan observasi (Hanson, 2006).

Hipotesis adalah prediksi dari suatu fakta yang diperoleh. Keterampilan menyusun hipotesis, bukan merupakan aktivitas fisik. Keterampilan menyusun hipotesis adalah aktivitas berpikir yang terjadi pada penggunaan memori tentang pengetahuan yang telah diketahui sebelumnya, fakta yang ditemukan pada waktu berikutnya serta masalah yang akan dicari jawabannya. Memori tentang uji keberadaan amilum sebagai hasil proses fotosintesis, menjadi dasar untuk berasumsi, memprediksi, tentang pengaruh cahaya yang menjadi penyebab terjadinya amilum. Prediksi (hipotesis) tentang pengaruh cahaya terhadap terbentuknya amilum, hanya dapat terjadi melalui serangkaian pertanyaan yang hirarkhi. Dimulai dari rangkaian pertanyaan mengenai fenomena yang berkaitan dengan keterampilan mengobservasi, membuat rasa ingin tahu untuk mempelajari lebih lanjut, melalui rantai berpikir dan jawaban yang ditemukan baik secara oral maupun pada saat mendapatkan hasil dari percobaan. Hal ini didukung oleh Ong and Borich, (2006) yang menyatakan bahwa pertanyaan yang empirik, merupakan salah satu karakteristik dari pembelajaran *Guided Inquiry* untuk mendapatkan fakta yang empirik juga.

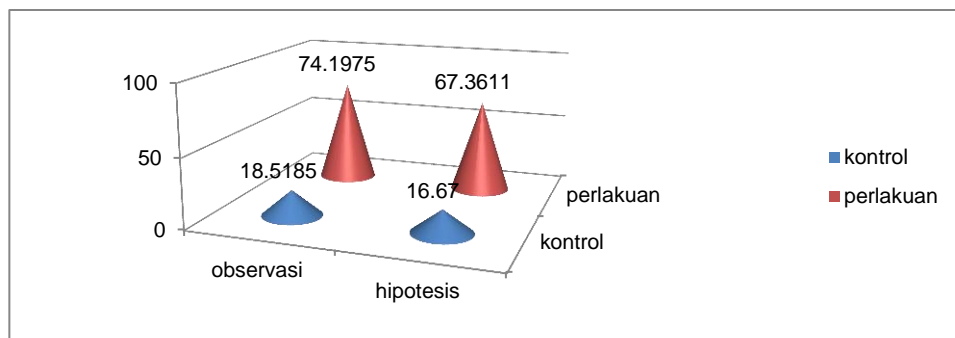
Fenomena yang ditemukan pada saat observasi melalui pertanyaan juga mempunyai fungsi untuk memperkuat pemahaman serta jalan untuk memberikan tantangan pada anak, hal ini didukung oleh Key and Kennedy dalam Oliviera (2010), yang menyatakan bahwa mengidentifikasi, mengulangi pertanyaan siswa dengan pertanyaan langsung dan mengembalikan pertanyaan kembali adalah tantangan besar selama penggunaan pembelajaran yang berbasis inkuiri. Dengan demikian sejumlah fakta dapat diperoleh melalui pertanyaan yang disusun secara hirarkhis yang menghasilkan pengetahuan untuk mendapatkan suatu pemahaman yang utuh dari konsep Fotosintesis. Pengujian terhadap rencana kegiatan untuk pembuktian salah satu hasil dari proses Fotosintesis berupa amilum yang dipengaruhi oleh terpaparnya daun oleh cahaya matahari, didahului oleh pertanyaan (masalah) yang diselesaikan dengan prediksi penyelesaian mengenai masalah tersebut.

Aktivitas fisik berupa observasi yang ditindaklanjuti dengan proses berpikir seperti menyusun hipotesis, terlihat pada saat rekapitulasi keterampilan menyusun hipotesis. Hasil pengukuran penyusunan hipotesis diperoleh bahwa: 1). Hipotesis yang tersusun dapat dimaknai dan dimengerti oleh sesama siswa. 2). Hipotesis merupakan refleksi hasil observasi fenomena yang diamati dalam hal ini adalah perlunya cahaya dalam fotosintesis. 3) Hipotesis merupakan hasil prediksi tentang variabel bebas dalam hal ini adalah cahaya matahari terhadap variabel terikat yaitu amilum yang dihasilkan melalui proses Fotosintesis. 4) Hipotesis yang tersusun menjadi prediksi yang spesifik yaitu pemahaman mengenai perlunya cahaya untuk pembentukan amilum.

Hasil analisis menunjukkan bahwa antara kelas perlakuan yang menggunakan strategi pembelajaran *Guided Inquiry* dengan kelas kontrol berbeda nyata pada taraf signifikansi 0.05 dalam hal menyusun hipotesis. Hasil ini mempunyai arti bahwa strategi *Guided Inquiry* dapat melatih keterampilan untuk menyusun hipotesis lebih baik dari pada kelas kontrol. Menyusun hipotesis adalah suatu proses berpikir tingkat tinggi, karena hipotesis terindikasi dari suatu produk rencana kegiatan yang mampu disusun oleh siswa. Hal ini sesuai dengan Orlich, *et al.*, (1998); Sutman, *et al.*, (2008); Kuhlthau, *et al.*, (2007); National Academy of Sciences. (2000), yang menyatakan bahwa hipotesis adalah tahapan dalam melakukan suatu proses ilmiah pada strategi *Guided Inquiry*. Hal ini juga didukung hasil penelitian Ben-David, and Zohar, (2009) yang menyatakan bahwa kemampuan menyusun hipotesis siswa SMP sangat dipengaruhi oleh metakognisi siswa, metakognisi adalah dimensi pengetahuan tertinggi setelah prosedur (Anderson, 2001).



Gambar berikut menunjukkan perbandingan keterampilan pada saat kegiatan mengobservasi dan menyusun hipotesis pada kelompok kontrol dan perlakuan seperti pada analisis Tabel 5 dan Tabel 6, secara jelas pada rata-ratanya terlihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1: Rata-rata Persentase antara Keterampilan Mengobservasi dan Menyusun Hipotesis pada Kelas Kontrol dan Kelas Perlakuan.

Berdasarkan Gambar 1, antara kelas perlakuan dan kontrol pada keterampilan mengobservasi dan menyusun hipotesis mempunyai pola yang sama. Artinya, penggunaan strategi *Guided Inquiry* yang meliputi eksplorasi, menemukan konsep, menggunakannya (Hanson, 2006) dapat diperkuat dengan pertanyaan. Pertanyaan empirik menjadi cara dan solusi pemecahan masalah yang dilakukan oleh siswa untuk dapat meningkatkan keterampilan mengobservasi dan menyusun prediksi.

Berdasarkan rata-rata antara kelas kontrol dan perlakuan, baik pada keterampilan mengobservasi dan menyusun hipotesis pada kelas perlakuan menunjukkan rata-rata yang lebih tinggi. Berdasarkan hasil analisis keduanya juga menunjukkan perbedaan yang nyata, hal ini menunjukkan bahwa strategi pembelajaran *Guided Inquiry* lebih dapat melatih siswa untuk mengamati fakta atau mengobservasi yang sekaligus juga menyusun hipotesis.

Beberapa penelitian yang mendukung bahwa strategi pembelajaran *Guided Inquiry* yang dimulai dari mengobservasi dan diteruskan dengan memprediksi mengenai masalah yang diselesaikan siswa adalah merupakan ciri khas dari *Guided Inquiry* (Ong and Borich, 2006; Gengarely and Abram, 2009) jelas terlihat pada kelompok perlakuan yang menggunakan strategi *Guided Inquiry*.

Pola perbedaan yang hampir sama pada hasil analisis statistik, antara keterampilan mengobservasi dan keterampilan menyusun hipotesis pada kelompok kontrol dan perlakuan disebabkan karena keduanya merupakan suatu kelompok keterampilan dasar yang diperlukan dalam mempelajari sains, seperti yang dikatakan Cohran-Smith, *et al.*, (2009) yang menyatakan bahwa mengobservasi dan memprediksi adalah termasuk pada keterampilan dasar proses sains.

Demikian juga dengan penelitian Martin (2006), yang menyatakan bahwa siswa menjadi aktif berinkuiry jika guru berperan untuk mengikuti penemuan siswa, belajar dari pengalaman, membantu meneliti, menjadi "guide" atau menjadi sumber. Mengikuti penemuan siswa diartikan dengan penggunaan pertanyaan yang berkaitan dengan obyek yang dipelajari. Belajar dari pengalaman dimaksudkan menggunakan pengalaman atau pengetahuan yang telah dimiliki oleh siswa sebelumnya ataupun dari fakta yang dapat diobservasi.

Hasil penelitian Crawford (2000), juga menjelaskan bahwa aktivitas nyata seperti mengobservasi fenomena dapat dilakukan dengan pertanyaan yang dilakukan pada strategi pembelajaran inkuiri. Pertanyaan guru berkaitan dengan sebagian fungsi kognitif melalui dua hal yaitu oral dan tulisan termasuk *modelling* dalam menganalisis yang berkesinambungan. Mengenai hipotesis Nieswanndt & Bellomo (2009), menyatakan bahwa respon tulisan, hipotesis, dan konsep yang disatukan dalam makna dapat dipacu melalui pertanyaan empirik yang berkaitan dengan fotosintesis.

Sangat disayangkan, pada kenyataannya strategi pembelajaran *Guided Inquiry* kecil sekali diketemukan pada proses pembelajaran Biologi. Banyak kendala yang menyebabkan kurangnya penggunaan strategi *Guided Inquiry*, di antaranya yang terpenting menurut guru adalah sistem evaluasi yang menjadi target secara nasional dalam ujian nasional. Selain itu lamanya penggunaan waktu untuk berinkuiry



serta penggunaan berbagai keterampilan untuk mengoptimalkan kegiatan mengobservasi menjadi tantangan tersendiri bagi guru, karena diperlukan inovasi dan kreasi yang maksimal dalam proses pembelajaran. Hal ini seperti dikatakan oleh Welch dalam McBride, *et al.* (2004) yang menyatakan bahwa guru SMP sering kali tidak menggunakan inkuiri sebagai dasar pembelajaran sains karena kurangnya latihan, kurang waktu, kurang dalam materi substansi, kurang dukungan, lebih menekankan pada evaluasi isi dibandingkan proses, pendekatan inkuiri dikatakan sukar dan menghabiskan banyak waktu, semuanya bermuara pada kompetensi guru untuk mengelola kegiatan inkuiri.

Enam aspek kunci yang dapat digunakan sebagai kejadian yang dapat memacu untuk menggunakan inkuiri adalah: (1) Semua materi dilakukan secara *hands-on*. (2) Menggunakan logika dalam proses ilmiah. (3) Manajemen kelas untuk semua siswa berpartisipasi. (4) Lebih banyak menggunakan pertanyaan. (5) Diperlukan guru yang mampu menjawab semua pertanyaan yang muncul dari semua kegiatan. (6) Assesment lebih banyak menggunakan *open ended* (Borich, *et al.*, 2006).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Penggunaan strategi *Guided Inquiry* pada materi Fotosintesis di kelas VIII dapat meningkatkan keterampilan mengobservasi yang dilakukan oleh siswa.
2. Penggunaan strategi *Guided Inquiry* pada materi Fotosintesis di kelas VIII dapat meningkatkan keterampilan menyusun hipotesis yang dilakukan oleh siswa.

### Saran

Pembelajaran fotosintesis yang selama ini dilakukan secara kurang kontekstual, hendaknya dibelajarkan secara *Guided Inquiry* agar menjadi lebih dapat mengembangkan keterampilan mengobservasi yang menjadi dasar untuk menyusun hipotesis secara kontekstual.

## DAFTAR RUJUKAN

- Abruscato. (1996). *Teaching Children Science A Discovery Approach*. USA: A Simon and Shuster Company.
- Anderson, LW. And Krathwohl, DR., Airasian, PW., Cruikshank, KA., Mayer, RE., Pintrich, PR., Raths, J., Wittock MC. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing. A Revision of Bloom's taxonomy of Educational objective*. USA: Addison Wesley Longman, Inc.
- Borich G.D., Hao, YW., AW, WL., (2006). *Inquiry-based Learning: A Practical Application. Teaching Strategies That Promote Thinking Models and Curriculum Approach* by Ong and Borich (Ed). Singapore: McGraw-Hill Education.
- Ben-David, A. and Zohar, A. (2009). Contribution of Meta-strategic Knowledge to Scientific Inquiry Learning. *International Journal of Science Education*. 31 (12): 1657-1682
- Bilgin, I. (2009). The Effect of *Guided Inquiry* Instruction Incorporating Cooperative Learning Approach on University Student Achievement of Acid and Bases Concepts and Attitude Toward *Guided Inquiry* Instruction. *Scientific Research and Essay*, 4 (10). [www.Academicjournals.org/sre](http://www.Academicjournals.org/sre)
- Callahan, J.F., Clark, L.H., Kellough, R.D. (1991). *Teaching in The Middle and Secondary Schools*. USA: MacMilan Publishing Company.
- Carin and Sund. (1989). *Teaching Science Through Discovery*. USA: Merryl Publishing Company.
- Cohran-Smith, M. and the Boston College Evidence Team. (2009). "Re-Culturing" Teacher Education: Inquiry Evidence, and Action. *Journal of Teacher Education* 60(5): 458-468
- Crawford, B.A. (2000). Embracing the Essence of Inquiry: New Role for Science Teachers. *Journal of Research in Science Teaching*. 37: 916-937.
- Dinas Pendidikan Pemuda dan Olah Raga Kota Surakarta. (2010). Laporan Pelaksanaan Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) on line Kota Surakarta Tahun Ajaran 2010/2011. Surakarta: Disdikpora.
- Djaali, (2009). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Finson, K.D. (2010). Inference or Observation? Tip for Teaching Student about the Importance of Quality Inference. *Science & Children A Year of Inquiry*. Vol. 48 (2): 45.
- Gunckel, KL., 2010. Experience Pattern and Explanations. Make School More Like Scientists' Science. *Science & Children A Year of Inquiry*. 48 (1): 47-49.
- Gengarely, LM. and Abram, ED., (2009). Closing the Gap: Inquiry in Research and Secondary Science Classroom. *J. Science Education Technol*. 18:74-84. DOI 10.1007/s 10956-008-9134-2
- Hanson, DM. (2006). *Instructor's Guide to Process-Oriented Guided Inquiry-Learning*. USA: Pacific Crest.
- Hibbard KM. (1998). *Performance Assessment In The Science Classsroom*. USA: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Hopkin, WG. (1996). *Introduction to Plant Physiology*. USA: John Wiley & Sons, Inc.



- Kay, K. (2006). *21<sup>st</sup> Century Skills: The Need for Consensus & Innovation*. Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills. Phoenix, Arizona: Consortium for Entrepreneurship Education.
- Kuhlthau, CC., Maniotes, LK. and Caspari, AK. (2007). *Guided Inquiry: learning in The 21st Century School*. USA: Libraries Unlimited, Inc.
- Nieswanndt, M. & Bellomo, K. (2009). Written extended-response questions as classroom assessment tools for meaningful understanding of evolutionary theory. *Journal of Research in Science Teaching*. 46. 333-356.
- McBride, JW., Bhatti MI., Hannan, MA. Feinberg, M. (2004). Using an Inquiry Approach to Teach Science to Secondary School Science Teachers. *Physics Education*. 39. (5). www.iop.org/journal/physed
- Oliveira, (2010). Improving Teacher Questioning in Science Inquiry Discussion Through Profesional Development. *Journal of Research in Science Teaching*. 4 (4): 422-453.
- Salisbury F. B. and C. W. Ross. (1996). *Plant Physiology*. Fifth Edition. Belmont California: Wadsworth Publishing Co. (Tolong dicek, apa benar seperti ini, karena yang saya punya terjemahan dari yang tahun 1992, fourth edition)
- Sutman, FX., Schmuckler, JS., Woodfield, YD. (2008). *The Science Quest. Using Inquiry/Discovery to Enhance Student Learning*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Jensen, J. and Kindem, C., (2011). Step Up to Full Inquiry. *Science & Children A Year of Inquiry*. 48 (9): 49.
- Johnson, EB. (2009). *Contextual Teaching & Learning. Menjadikan Kegiatan Belajar Mengajar Mengasyikkan dan Bermakna*. Bandung: Penerbit MLC.
- Joly, R.J., Jones M.L., Verlinden S., Rhodes, D., Woodson, WR. (2000). Learning in An Inquiry-Driven Plant Physiology Laboratory. *J. Nat. Resour. Life Sci*. 29, pp: 31-35.
- Joyce, BR, Marsha W & Calhoun, E. (2000). *Models of Teaching 6<sup>th</sup> ed*. New Jersey: A Pearson Education Company
- Sugiyono. (2003). *Metode penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suriasumantri, JS. (1981). *Ilmu dalam Perspektif. Sebuah Kumpulan Karangan tentang Hakikat Ilmu*. Jakarta: Gramedia.
- Krajcik, J. (2010). Helping Young Learners Make Sense of Data: A 21<sup>st</sup>-Century Capability. *Science & Children A Year of Inquiry*. 48 (5): 9.
- National Academy of Sciences. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: a Guide for Teaching and Learning*. Editors: Steve Olson and Susan Loucks-Horsley. Washington: National Academy Press
- Martin, DJ., (2006). *Elementary Science Method: A Constructivist Approach*. 4th Ed. Belmont. CA: Thompson Wadsworth.
- Oliveira, Alandeom W. (2010). Improving Teacher Questioning in Science Inquiry Discussion Through Professional Development. *Journal of Research in Science Teaching*. Vol.47 (4): 422-453.
- Orlich, DC., Harder, R.J., Callahan, RC., Gibson, HW. (1998). *Teaching Strategies. A Guide to Better Instruction*. New York: Houghton Mifflin Company.
- Widoyoko, EP., (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran Panduan Praktis bagi Pendidik dan Calon Pendidik*. Jogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Widoretno, S., Herawati, S. Amin, M. (2012). Strategi Pembelajaran Inkuiri yang Dilaksanakan di SMP Surakarta pada Tahun 2010-2011. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan: Paradigma baru Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan di Indonesia*. 28 Maret 2012. ISBN 978-602-7561-12-0

## DISKUSI

-

