

## **PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *INQUIRY LESSON* UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS DIMENSI PROSES DAN HASIL BELAJAR KOMPETENSI KETERAMPILAN PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN KELAS XI**

<sup>1</sup>Eskatur Nanang Putro Utomo

<sup>1</sup>Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Salatiga, 57126  
[Eskaturnanang@gmail.com](mailto:Eskaturnanang@gmail.com)

Diterima : 18 April 2018. Disetujui: 15 Juni 2018. Dipublikasikan: 29 Juni 2018

### **ABSTRAK**

Tujuan penelitian dan pengembangan: 1) mendeskripsikan karakteristik produk modul berbasis *inquiry lesson* untuk meningkatkan literasi sains dimensi proses pada materi Sistem Pencernaan; 2) menguji kelayakan modul berbasis *inquiry lesson* untuk meningkatkan literasi sains dimensi proses pada materi Sistem Pencernaan; 3) menguji efektifitas modul berbasis *inquiry lesson* untuk meningkatkan literasi sains dimensi proses dan hasil belajar kompetensi keterampilan pada materi Sistem Pencernaan. Instrumen penelitian yang digunakan meliputi kuesioner, lembar observasi, lembar validasi, wawancara, dan tes. Data penelitian dianalisis menggunakan metode analisis deskriptif. Hasil literasi sains dimensi proses siswa dianalisis menggunakan uji normalisasi *N-gain* untuk menguji keefektifan modul berbasis *inquiry lesson* dan uji *Wilcoxon* untuk mengetahui perbedaan nilai literasi sains dimensi proses siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa: 1) modul berbasis *inquiry lesson* memiliki karakteristik yaitu modul sesuai dengan sintaks *inquiry lesson* dan pendekatan saintifik. *Inquiry lesson* memiliki 5 sintaks, yaitu *observation*, *manipulation*, *generalization*, *verification*, dan *application*; 2) kelayakan modul berbasis *inquiry lesson* dari uji lapangan awal berkategori “sangat baik” dengan persentase 87,78%, sehingga modul layak digunakan pada kelas XI; 3) modul berbasis *inquiry lesson* efektif untuk meningkatkan literasi sains dimensi proses dan hasil belajar kompetensi keterampilan.

Kata Kunci: modul, *inquiry lesson*, literasi sains dimensi proses, sistem pencernaan

### **PENDAHULUAN**

Hakikat pembelajaran biologi memiliki hakikat yang sama dengan hakikat pembelajaran sains karena biologi termasuk pembelajaran sains. Belajar biologi bukan sekedar usaha mengumpulkan pengetahuan tentang makhluk hidup. Belajar biologi adalah usaha mengembangkan keterampilan berpikir, bersikap, dan keterampilan proses sains. Pembelajaran biologi harus dirancang untuk memberikan kesempatan siswa menemukan fakta, membangun konsep, dan menemukan nilai baru melalui proses sebagaimana ilmuwan menemukan pengetahuan (Hanzer dan Yilmaz, 2007 dalam Sugiharto, 2013). Pembelajaran Biologi dengan menemukan memiliki tujuan antara lain; 1) memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, objektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerjasama dengan orang lain; 2) mengembangkan pengalaman untuk dapat mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, serta mengkomunikasikan hasil

percobaan secara lisan dan tertulis; 3) mengembangkan kemampuan berpikir analitis, induktif, dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip sains (Permendiknas, 2006). Jika tujuan pembelajaran Biologi telah dicapai siswa, maka literasi sains siswa akan terbentuk untuk bekal dalam menjalani kehidupan.

*Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD, 2003) mendefinisikan literasi sains (*scientific literacy*) sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta untuk memahami alam semesta dan membuat keputusan dari perubahan yang terjadi karena aktivitas manusia. Literasi sains penting untuk dikuasai oleh siswa dalam kaitannya dengan bagaimana siswa dapat memahami lingkungan hidup, kesehatan, ekonomi dan masalah-masalah lain yang dihadapi oleh masyarakat modern yang sangat bergantung pada teknologi dan kemajuan serta perkembangan ilmu pengetahuan. Literasi sains akan dapat terwujud dengan kurikulum pendidikan yang sesuai.

Kurikulum 2013 memberi solusi untuk pencapaian literasi sains siswa demi terwujudnya sumber daya manusia yang berkualitas. Model pembelajaran yang baik untuk mencapai literasi sains dan sesuai Kurikulum 2013 yaitu dengan mengajak siswa mencari dan menemukan sendiri pengetahuannya. Akan tetapi, harapan ketercapaian literasi sains yang baik melalui model pembelajaran penemuan justru berbanding terbalik dengan hasil survei PISA (*Programme for International Student Assessment*).

Fakta hasil survei PISA menempatkan Indonesia pada posisi ke-64 dari 65 negara dengan skor hanya 382 pada kemampuan literasi sains pada PISA tahun 2012. Siswa Indonesia hanya mampu menjawab pertanyaan hanya sampai pada level 4 dan hanya sekitar 5% siswa yang bisa menjawab (OECD, 2012). Hasil literasi sains yang rendah juga terjadi pada siswa SMA Negeri 1 Sumberlawang. Hasil dari analisis tes literasi sains di kelas XI MIA 2 menunjukkan persentase capaian pada aspek konten sebesar 14,3%, aspek konteks 10,24%, dan aspek proses hanya sebesar 8,86%. Aspek proses merupakan aspek terendah pada literasi sains siswa kelas XI MIA 2 SMAN 1 Sumberlawang. Selain capaian literasi sains yang rendah, siswa SMA Negeri 1 Sumberlawang juga mengalami kesulitan belajar Biologi.

Kesulitan belajar Biologi yang dialami siswa SMA Negeri 1 Sumberlawang terlihat pada observasi hasil belajar pada pemetaan Ujian Nasional. Hasil yang diperoleh menunjukkan daya serap materi Sistem Pencernaan pada Ujian Nasional tahun pelajaran

2012/2013 masih dibawah standar KKM yaitu 50,52%.KKM yang dipakai di SMA Negeri 1 Sumberlawang sebesar 75.Banyak penyebab yang menimbulkan literasi sains dan hasil belajar siswa rendah. Penyebab yang paling mendasar adalah hasil analisis Standar Nasional Pendidikan SMA Negeri 1 Sumberlawang.

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa siswa kurang bisa dalam memahami konsep-konsep Biologi karena siswa belajar Biologi dengan menghafal dan berdiskusi saja. Hal yang demikian juga dipengaruhi oleh bahan ajar yang dipakai. Siswa dalam belajar Biologi membutuhkan bahan ajar yang baik, akan tetapi proses pembelajaran Biologi di SMA Negeri 1 Sumberlawang juga tidak didukung dengan bahan ajar untuk meningkatkan literasi sains siswa.

Berdasarkan hasil analisis bahan ajar menggunakan kategori ruang lingkup literasi sains dari Chiapetta (dalam Adisenjaja, 2009) menunjukkan bahwa kategori terendah dari hasil analisis tiap indikator kategori sains yaitu kategori sains sebagai cara berfikir (*way of thinking*) hanya memuat 16,67% dari 8 indikator, sedangkan kategori penyelidikan hakikat sains (*way of investigating*) diperoleh hasil bahwa bahan ajar hanya memuat 24,44% dari 5 indikator. Berdasarkan hasil tes literasi sains awal siswa diketahui bahwa nilai terendah siswa pada dimensi proses. Dimensi proses yang digunakan PISA untuk mengukur kemampuan literasi sains identik dengan indikator yang terdapat pada kategori sains sebagai cara berfikir (*way of thinking*) dan penyelidikan hakikat sains (*way of investigating*) (Sandi, 2010). Kekurangan tentang bahan ajar yang lain juga ditunjukkan dari pemberian angket bahan ajar terhadap siswa.

Jika permasalahan yang ditemukan di SMA Negeri 1 Sumberlawang seperti di atas, maka terdapat kesenjangan antara bahan ajar yang mampu mendorong kemampuan literasi sains siswa SMA Negeri 1 Sumberlawang dengan bahan ajar yang ada di SMA Negeri 1 Sumberlawang. Bahan ajar yang dibutuhkan siswa adalah bahan ajar yang bersifat mandiri dan mampu mendorong siswa mengkonstruksi pengetahuan melalui penemuan sehingga mendorong kemampuan literasi sains siswa.

Wenning (2007) dalam jurnalnya *Assessing Inquiry Skills as a component of Scientific Literacy* mengatakan bahwa kemampuan literasi sains dapat diketahui dengan mengukur kemampuan inkuiri siswa. Kemampuan inkuiri siswa dapat dikembangkan dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri. Model pembelajaran inkuiri merupakan bagian dari pembelajaran dengan penemuan. Dalam pembelajaran

penemuan, siswa didorong terlibat secara aktif untuk belajar dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip, dan guru mendorong siswa untuk memiliki pengalaman dengan melakukan eksperimen yang memungkinkan siswa menemukan prinsip-prinsip untuk diri mereka sendiri.

Wenning (2010) dalam jurnalnya "*Levels of Inquiry: Using inquiry spectrum learning sequences to teach science*" memperkenalkan sebuah model pembelajaran berbasis inkuiri yang dikenal dengan model pembelajaran *Hierarchies of Inquiry* atau level kegiatan berinkuiri. Pada jurnal tersebut Wenning mengelompokkan kedalam enam level tingkat kesulitan menerapkan inkuiri. Kelima level inkuiri itu adalah *discovery learning, interactive demonstration, inquiry lesson, inquiry lab, Real World Applications* dan *hypothetical inquiry*. Level dari hirarki inkuiri Wenning yang sesuai dengan karakter siswa kelas XI MIA 2 dan XI MIA 3 SMA Negeri 1 Sumberlawang adalah level *inquiry lesson*.

Pemilihan *level inquiry lesson* berdasarkan hasil analisis penguasaan indikator inkuiri menunjukkan bahwa siswa kelas XI MIA 2 dan XI MIA 3 perlu ditingkatkan untuk menguasai indikator *inquiry* satu tingkat ke indikator lebih tinggi yang meliputi: 1) Mengamati sebuah fenomena atau sebuah proses ilmiah; 2) Memprediksi faktor/variabel yang berhubungan dengan fenomena/proses ilmiah tersebut; 3) Menyimpulkan hasil diskusi yang berkaitan dengan fenomena/proses ilmiah; 4) Menggunakan konsep ilmiah yang didapatkan untuk menjelaskan fenomena/proses ilmiah yang lain; 5) Melakukan percobaan untuk membuktikan kesimpulan yang dibuat. Berdasarkan hasil tes penguasaan indikator *inquiry* maka kelas yang digunakan sebagai kelas untuk menguji efektifitas modul yaitu kelas XI MIA 2 dan XI MIA 3. Indikator selanjutnya yang harus dikuasai siswa masuk dalam indikator pembelajaran *inquiry lesson*. Karakteristik utama model pembelajaran *inquiry lesson* yaitu bimbingan dari guru berupa pertanyaan-pertanyaan yang membimbing secara langsung dilakukan untuk menuntun siswa melakukan proses penyelidikan ilmiah. Bahan ajar yang diharapkan mampu membuat siswa menemukan pengetahuan secara mandiri dan mengembangkan kemampuan literasi sains dimensi proses dengan basis *inquiry lesson* adalah modul.

Modul berbasis *inquiry lesson* diharapkan bisa meningkatkan kemampuan literasi sains dimensi proses siswa melalui proses penyelidikan ilmiah dengan banyak pertanyaan yang membimbing dari guru untuk menemukan konsep Biologi. Modul

berbasis *inquiry lesson* dapat mendorong siswa untuk dapat merumuskan masalah yang ada pada modul, kemudian dari rumusan masalah itu siswa dengan bimbingan guru merancang praktikum sampai menyimpulkan hasil praktikum. Hasil yang diharapkan siswa mempelajari Biologi tidak hanya sebagai produk pengetahuan/konsep saja, tapi siswa dapat berlatih menemukan pengetahuannya dengan berproses secara mandiri meski masih dengan bimbingan dari guru.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Dimana penelitian ini mengadaptasi penelitian dan Langkah-langkah penelitian dan pengembangan menurut Borg dan Gall (1983). Subjek uji pada penelitian ini terdiri dari 3 kelompok subjek yang meliputi uji lapangan awal yang terdiri dari 4 orang validasi ahli, 2 orang praktisi modul dan 10 orang siswa kelas XII, uji lapangan utamamenggunakan siswa kelas XI MIA 2 dan XI MIA 3 SMA Negeri 1 Sumberlawang yang akan menjadi kelas untuk uji efektivitas produk modul berbasis *inquiry lesson*. Subyek uji lapangan operasional adalah 2 kelas dari kelas XI IPA 1 SMAN 5 Surakarta dan kelas XI IPA 3 SMAN 8 Surakarta. Diseminasi produk dilakukan di wilayah MGMP Biologi Kabupaten Sragen. Instrumen pengumpulan data berupa lembar validasi dan tes. Data hasil validasi dianalisis deskriptif kualitatif dan data hasil tes digunakan uji *Wilcoxon* menggunakan bantuan SPSS 18. Kriteria pengujian apabila  $t_{hitung}$  yang diperoleh memiliki probabilitas ( $p$ ) sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ) maka  $H_0$  ditolak.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### **Karakteristik modul berbasis *Inquiry Lesson* untuk meningkatkan literasi sains dimensi proses pada materi Sistem Pencernaan kelas XI**

Modul berbasis *inquiry lesson* dikembangkan sesuai tahapan sintaks *inquiry lesson*: 1) *observation*: siswa mengamati fenomena yang melibatkan siswa dengan memunculkan respons mereka. Siswa mengidentifikasi masalah dan menjelaskan secara rinci apa yang mereka lihat, kemudian siswa menjelaskan tentang analogi dari fenomena tersebut melalui sebuah pertanyaan kerumuk yang layak untuk dilakukan diselidiki; 2) *manipulation*: siswa mengidentifikasi yang mempengaruhi faktor-faktor akibat dari fenomena ilmiah dan menunjukkan serta memperdebatkan ide-ide yang mungkin untuk diselidiki dan mengembangkan

pendekatanyang dapat digunakanuntuk mempelajarifenomena tersebut dengan membuatrencana untukmengumpulkan datakualitatif dan kuantitatifdankemudian jalankanrencana tersebut; 3) *generalization*: pada tahapan ini siswa diminta untuk melakukan generalisasi/membuat kesimpulan berdasarkan hasil penemuan dalam percobaan denganmemberikanpenjelasan yang masuk akal dari fenomena tersebut.; 4) *verification*: siswamembuat prediksi danmelakukan pengujian dengan menggunakan konsep yang berasal dari tahap sebelumnya melalui permasalahan lain mengenai hal yang sama untuk didiskusikan kembali; 5) *application* guru memberikan penguatan kepada siswa untuk menghasilkan penelitian kualitatif dengan media lain(Wenning, 2010)..

Wenning (2010) menyatakan bahwa dalam *inquiry lesson* siswa mengidentifikasi prinsip sains dan atau hubungan antar prinsip (*cooperative work* untuk membangun pengetahuan yang lebih detail). Dalam level ini guru mulai menunjukkan proses ilmiah secara eksplisit kepada siswa untuk memahami bagaimana cara memformulasikan suatu eksperimen, mengidentifikasi, mengontrol variabel dan lain sebagainya. Pada tahap ini pula siswa sudah diarahkan pada kegiatan percobaan ilmiah, akan tetapi siswa masih mendapatkan bimbingan langsung dari guru. Karakteristik pembelajaran menggunakan modul berbasis *inquiry lesson* pada materi Sistem Pencernaan adalah pembelajaran bergantung pada guru dengan secara perlahan meminta siswa melakukan kegiatan melalui panduan, bimbingan secara mendalam, dan pertanyaan-pertanyaan. Guru meningkatkan perhatiannya dalam membantu siswa untuk merumuskan percobaan dan mereka akan mengidentifikasi dan mengontrol variabel serta mendefinisikan susunannya. Siswa diminta melakukan eksperimen/percobaan terkontrol. Guru menjelaskan secara eksplisit proses sains melalui komentar yang berkelanjutan tentang hakekat penemuan (Wenning, 2012). Wenning (2005) juga menekankan bagi siswa yang belum akrab dengan pendekatan eksperimen yang lebih canggih, *inquiry lesson* tepat untuk mengenal kegiatan eksperimen. Pedagogi dari *inquiry lesson* adalah suatu kegiatan *inquiry* yang didasarkan pada guru perlahan melepaskan siswa untuk melakukan inkuiri dengan menyediakan bimbingan dan pernyataan untuk membantu siswa dalam proses penyelidikan (Wenning, 2012).

Karakteristik yang membedakan modul berbasis *inquiry lesson* dengan modul lainnya adalah modul yang akan dikembangkan diintegrasikan dengan metode *inquiry lesson*, karena siswa dilibatkan secara aktif dalam penemuan konsep. Karakteristik modul berbasis *inquiry lesson* berpotensi untuk meningkatkan literasi sains siswa khususnya pada dimensi proses karena membuat siswa melakukan penyelidikan menggunakan kemampuan seperti para ilmuwan. Hal yang demikian sesuai dengan Permendikbud nomor 65 tahun 2013 bahwa salah satu prinsip pembelajaran yang digunakan adalah siswa mencari tahu. Salah satu pembelajaran yang disarankan pada Kurikulum 2013 adalah metode *inquiry*. Edelson *et al* (dalam Shih *et al*, 2010)

menyatakan bahwa pengalaman dari *inquiry* bisa menyediakan kesempatan yang bernilai untuk siswa dalam mengembangkan pemahaman tentang pengetahuan sains dan kerja ilmiah.

### **Kelayakan Modul Berbasis *Inquiry Lesson* untuk Meningkatkan Literasi Sains Dimensi Proses pada Materi Sistem Pencernaan Kelas XI SMAN 1 Sumberlawang.**

Uji kelayakan modul berbasis *inquiry lesson* pada uji lapangan awal diperoleh hasil validasi ahli materi modul sebesar 90,62% yang menunjukkan kualifikasi sangat baik dengan rincian yaitu aspek kelengkapan materi memperoleh hasil 100%, aspek keakuratan materi memperoleh hasil 75%, aspek kegiatan yang mendukung pembelajaran memperoleh hasil 91,67%, aspek kemutakhiran materi diperoleh hasil 100%, aspek materi dapat meningkatkan kompetensi sains siswa diperoleh hasil 90%, aspek materi mengikuti sistematika keilmuan diperoleh hasil 87,5%, dan aspek materi mengembangkan keterampilan dan kemampuan berpikir diperoleh hasil 87,5%. Validasi materi dilakukan oleh Ibu Dewi Pusпита Sari, M.Sc. Berdasarkan hasil validasi ahli materi modul didapatkandiperlukan revisi pada kategori kelengkapan materi dan kegiatan yang mendukung pembelajaran.

Hasil validasi penyajian modul pada uji lapangan awal diperoleh hasil sebesar 100% yang menunjukkan kualifikasi sangat baik dengan rincian yaitu aspek organisasi penyajian umum memperoleh hasil 100%, aspek penyajian mempertimbangkan kebermaknaan dan kebermanfaatan diperoleh hasil 100%, aspek modul melibatkan siswa secara aktif diperoleh hasil 100%, aspek tampilan umum diperoleh hasil 100%, aspek variasi dalam cara penyampaian informasi modul diperoleh hasil 100%, aspek anatomi modul diperoleh hasil 100%, dan aspek modul memperhatikan kode etik dan hak cipta diperoleh hasil 100%. Validasi dilakukan oleh Ibu Dr. Nunuk Suryani, M. Pd. Revisi dilakukan terhadap aspek tampilan umum modul.

Validasi ahli kebahasaan atau keterbacaan modul diperoleh hasil sebesar 79,17% berkategori baik dengan rincian yaitu aspek bahasa indonesia yang baik dan benar diperoleh hasil 75%, aspek peristilahan diperoleh hasil 100%, aspek kejelasan bahasa diperoleh hasil 75%, dan aspek kesesuaian bahasa diperoleh hasil 75%. Validasi kebahasaan/keterbacaan dilakukan oleh Ibu Prof. Dr. Retno Winarni, M. Pd. Berdasarkan hasil validasi ahli kebahasaan/keterbacaan masih diperlukan revisi pada kategori bahasa indonesia yang baik dan benar..

Validasi ahli perangkat pembelajaran diperoleh hasil sebesar 100% berkategori sangat baik dengan rincian yaitu aspek perumusan tujuan pembelajaran diperoleh hasil 100%, aspek pemilihan dan pengorganisasian materi ajar diperoleh hasil 100%, aspek pemilihan sumber belajar dan media ajar diperoleh hasil 100%, aspek model dan metode pembelajaran diperoleh hasil 100%, dan aspek penilaian hasil belajar diperoleh hasil 100%. Berdasarkan hasil validasi

ahli perangkat pembelajaran masih diperlukan revisi pada kategori penilaian hasil belajar pada kisi-kisi tes kognitif.

Validasi praktisi modul 1 diperoleh hasil rata-rata sebesar 86,94% yang berkategori sangat baik dengan rincian yaitu aspek pengembangan modul diperoleh hasil 89,58%, aspek materi pembelajaran diperoleh hasil 83,75%, dan aspek keterbacaan diperoleh hasil 87,50%. Hasil validasi praktisi modul 2 diperoleh hasil rata-rata sebesar 98,89% yang menunjukkan kualifikasi sangat baik dengan rincian yaitu aspek pengembangan modul diperoleh hasil 97,91%, aspek materi pembelajaran diperoleh hasil 98,75%, dan aspek keterbacaan diperoleh hasil 100%. Praktisi modul 1 yaitu Bapak Sriyono, M.Pd dari MAN 1 Sragen, sedangkan praktisi modul 2 yaitu Ibu Ana Lusiana K., M.Pd dari SMAN 1 Sumberlawang. Berdasarkan hasil validasi praktisi modul masih terdapat saran perbaikan untuk modul berbasis *inquiry lesson* yaitu pada kategori materi dan kebahasaan.

Uji pengguna modul pada uji lapangan awal dilakukan terhadap 10 siswa kelas XI di MAN 1 Sragen. Hasil validasi pengguna modul kelompok kecil diperoleh rata-rata sebesar 87,50% yang menunjukkan kualifikasi modul sangat baik dengan rincian yaitu aspek materi diperoleh hasil 85,5%, aspek penyajian modul diperoleh hasil sebesar 90,71%, dan aspek bahasa/keterbacaan diperoleh hasil sebesar 84,17%. Revisi masih diperlukan pada kategori isi, kebahasaan, dan penyajian seperti contoh-contoh tentang zat aditif yang belum ada..

Revisi produk utama dilakukan untuk memperbaiki produk awal modul berbasis *inquiry lesson* berdasarkan saran yang diperoleh dari uji validasi ahli materi, ahli penyajian modul, ahli keterbacaan, ahli perangkat pembelajaran, praktisi pendidikan, dan pendapat siswa. Modul yang telah direvisi kemudian digunakan untuk uji lapangan utama guna mengetahui efektivitas dan kelayakan modul berbasis *inquiry lesson*.

Uji lapangan utama dilakukan dengan memberikan angket terhadap siswa kelas XI MIA 2 dan XI MIA 3 SMAN 1 Sumberlawang untuk mengetahui kelayakan modul pada aspek materi, penyajian modul, dan bahasa/keterbacaan. Kedua kelas digunakan sebagai kelas untuk diterapkan pembelajaran menggunakan modul berbasis *inquiry lesson*. Hasil penilaian modul dengan menggunakan angket dari kelas XI MIA 2 diperoleh persentase pada kategori materi memperoleh persentase sebesar 80,00%, kategori penyajian sebesar 83,12% dan kategori keterbacaan sebesar 84,34%. Berdasarkan analisis yang dilakukan dapat diketahui bahwa rata-rata hasil penilaian modul oleh siswa kelas XI MIA 2 sebesar 82,49% dan modul dapat dikategorikan sangat baik.

Hasil penilaian dengan menggunakan angket dari kelas XI MIA 3 diperoleh persentase pada kategori materi modul sebesar 82,73%, kategori penyajian sebesar 84,63% dan kategori keterbacaan sebesar 89,90%. Berdasarkan analisis yang dilakukan dapat diketahui bahwa hasil



rata-rata penilaian modul oleh siswa kelas XI MIA 3 sebesar 85,75% dan modul dapat dikategorikan sangat baik. Hasil penilaian dengan angket dari kedua kelas menunjukkan hasil yang sangat baik, tapi masih terdapat saran perbaikan pada kategori kebahasaan dan kategori materi. Saran perbaikan seperti *font* info sains pada materi Sistem Pencernaan yang perlu diganti dan gambar alur kegiatan 3 perlu diperbesar. Revisi produk operasional dilakukan untuk memperbaiki produk modul berbasis *inquiry lesson* berdasarkan saran yang diperoleh dari pengguna modul pada uji lapangan utama. Modul hasil dari revisi produk operasional selanjutnya akan digunakan untuk uji lapangan operasional untuk mengetahui kelayakan modul.

Uji lapangan operasional dilakukan di dua sekolah yaitu SMAN 5 Surakarta dan SMAN 8 Surakarta. Hasil yang diperoleh dari penyebaran angket di SMAN 5 Surakarta dengan melibatkan 32 siswa kelas XI MIA 1 diperoleh hasil rata-rata pada kategori materi sebesar 82,19% dengan kategori sangat baik, kategori penyajian sebesar 83,26% dengan kategori sangat baik, dan kategori bahasa sebesar 81,77% dengan kategori sangat baik. Hasil yang diperoleh dari penyebaran angket di SMAN 8 Surakarta dengan melibatkan 35 siswa kelas XI MIA 3 diperoleh hasil rata-rata pada kategori materi sebesar 83,29% dengan kategori sangat baik, kategori penyajian diperoleh rata-rata sebesar 84,39% dengan kategori sangat baik, dan kategori bahasa diperoleh rata-rata sebesar 83,81% dengan kategori sangat baik. Rata-rata hasil penilaian modul berbasis *inquiry lesson* yang dilakukan di SMAN 5 Surakarta adalah sebesar 82,40%, sedangkan rata-rata penilaian modul berbasis *inquiry lesson* yang dilakukan di SMAN 8 Surakarta adalah sebesar 83,83%. Hasil dari uji lapangan operasional disimpulkan bahwa modul berbasis *inquiry lesson* pada kategori sangat baik, akan tetapi masih terdapat sedikit saran perbaikan dari hasil wawancara terhadap 4 siswa pada kategori materi dan penyajian.

Revisi produk akhir dilakukan untuk memperbaiki produk modul berbasis *inquiry lesson* berdasarkan hasil wawancara terhadap 4 siswa yang menyatakan bahwa modul masih ada beberapa kekurangan yang harus direvisi yaitu gambar hendaknya diberi keterangan gambar dan soal evaluasi hendaknya diberi kunci jawaban.

### **Efektifitas Modul Berbasis *Inquiry Lesson* untuk Meningkatkan Literasi Sains Dimensi Proses pada Materi Sistem Pencernaan Kelas XI SMAN 1 Sumberlawang.**

Hasil uji non-parametrik menggunakan uji *wilcoxon* pada kelas XI MIA 2 dan XI MIA 3 menunjukkan hasil bahwa  $t_{hitung}$  kelas XI MIA 2 sebesar-5.014 dan kelas XI MIA 3 sebesar -5,017 dengan probabilitas ( $p$ ) sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ). Hasil uji non-parametrik yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak yaitu ada perbedaan literasi sains dimensi proses siswa sebelum dan sesudah diterapkan pembelajaran menggunakan modul berbasis *inquiry lesson* (Yulius, 2010). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa modul pembelajaran berbasis *inquiry*

*lesson* yang digunakan dalam pembelajaran materi Sistem Pencernaan efektif dalam meningkatkan dimensi proses pada literasi sains siswa.

Efektifitas modul berbasis *inquiry lesson* untuk meningkatkan literasi sains siswa dimensi proses dibuktikan pula dengan adanya kenaikan nilai dimensi proses pada literasi sains setelah diberi pembelajaran dengan modul pembelajaran berbasis *inquiry lesson*. Kenaikan nilai dimensi proses pada literasi sains dihitung dengan rumus *gain* dan *N-gain*. Berdasarkan analisis *N-gain* menunjukkan rata-rata *N-gain* literasi sains dimensi proses kelas XI MIA 2 sebesar 0,45 dan rata-rata *N-gain* literasi sains dimensi proses kelas XI MIA 3 sebesar 0,41. Berdasarkan nilai *N-gain* pada kelas XI MIA 2 dan XI MIA 3 dapat diketahui bahwa pembelajaran dengan modul berbasis *inquiry lesson* dapat meningkatkan literasi sains dimensi proses siswa dalam kategori sedang (Hake, 1998).

Berdasarkan hasil uji non-parametrik dan *N-gain* kelas XI MIA 2 dan XI MIA 3 disimpulkan bahwa modul berbasis *inquiry lesson* efektif dalam meningkatkan literasi sains dimensi proses siswa. Siswa kelas XI MIA 2 dan XI MIA 3 bisa meningkat literasi sains dimensi proses dikarenakan dalam modul berbasis *inquiry lesson*, siswa diajarkan guru melakukan kegiatan inkuiri dengan panduan, bimbingan secara intensif dan pertanyaan-pertanyaan (Wenning, 2012). Literasi sains siswa meningkat dengan menggunakan modul berbasis *inquiry lesson* sesuai dengan penelitian Kamala (2014) bahwa terdapat hubungan positif yang signifikan antara literasi sains siswa ketika siswa menggunakan modul berbasis *inquiry lesson*. Hal tersebut diperkuat dengan hasil penelitian Holmes (2013) yang menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis *Inquiry Lesson* memungkinkan siswa untuk mendeskripsikan objek atau peristiwa, mengajukan pertanyaan, memperoleh pengetahuan, membangaun penjelasan dari fenomena alam, menguji mereka dalam menjelaskan fenomena dengan cara yang berbeda serta mengkomunikasikan ide-ide mereka dengan orang lain.

Hasil penelitian Hussains *et al* (2011) menyimpulkan bahwa pembelajaran dengan metode *inquiry* dapat meningkatkan prestasi belajar siswa secara signifikan dibandingkan dengan metode tradisional. Hal demikian didukung oleh penelitan Kumari (2013) yang menyimpulkan bahwa pendekatan pembelajaran *inquiry* berpengaruh signifikan secara statistik dibandingkan dengan pembelajaran tradisional terhadap prestasi belajar siswa kelas VIII. Pendekatan pembelajaran *inquiry* yang dinategrasikan dengan modul membuat pengalaman belajar siswa lebih bermakna dan siswa secara aktif terlibat dalam proses belajar. Pendekatan pembelajaran *inquiry* dianggap penting karena menekankan pada keterlibatan siswa dalam mendapatkan pengalaman melalui keterlibatan langsung dalam pembelajaran. Penelitian yang dilakukan oleh Vilagonzalo (2014) menyatakan bahwa siswa yang diajarkan dengan

pembelajaran berbasis *Inquiry* mendapatkan skor yang lebih tinggi dari pada yang diajarkan melalui metode tradisional.

Modul berbasis *inquiry lesson* efektif dalam membuat siswa kelas XI MIA 2 dan kelas XI MIA 3 memperoleh ketuntasan yang sama sesuai Kurikulum 2013 pada hasil belajar kompetensi keterampilan (KI 4). Siswa memperoleh ketuntasan hasil belajar dari batas KKM yang berlaku di SMAN 1 Sumberlawang. Hasil yang diperoleh sesuai dengan pendapat pendapat Branch dan Oberg ( dalam Erlina, 2014) yang menyatakan bahwa model pembelajaran inkuiri adalah suatu proses pembelajaran dengan siswa terlibat dalam pembelajaran, merumuskan pertanyaan, menginvestigasi dan membangun sebuah pemahaman baru, pengertian dan pengetahuan.

Modul berbasis *inquiry lesson* membuat siswa dilatihkan keterampilan seperti mengamati, mengidentifikasi masalah, menganalisis serta mengkomunikasikan hasil. Sintaks model pembelajaran *inquiry lesson* yang berada dalam modul mendukung pengembangan keterampilan siswa untuk mencapai hasil belajar didalam Kurikulum 2013. Salah satunya hasil belajar Kurikulum 2013 adalah kompetensi keterampilan. Secara keseluruhan, nilai rata-rata keterampilan siswa di kedua kelas telah mencapai standar KKM yang berlaku. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menerapkan modul berbasis *inquiry lesson* menunjukkan hasil yang sama sesuai ketuntasan Kurikulum 2013.

Siswa dalam pembelajaran menggunakan modul berbasis *inquiry lesson* melakukan pemecahan masalah secara berkelompok melalui proses penyelidikan ilmiah. Siswa melakukan kegiatan diskusi dalam kelompok untuk merancang percobaan, melaksanakan percobaan dan menyimpulkan hasil percobaan. Proses pembelajaran yang demikian memunculkan kegiatan interaksi antar kelompok sehingga relevan dengan teori Vygotsky yang menyebutkan bahwa belajar merupakan interaksi sosial. Relevansi lain dari teori belajar konstruktivis Vygotsky dengan modul berbasis *inquiry lesson* adalah adanya *scaffolding* dari guru yaitu bimbingan dari guru yang berupa pertanyaan membimbing diberikan kepada siswa untuk memecahkan masalah dengan penyelidikan ilmiah (*inquiry*) bersama-sama dengan anggotanya dalam kelompok.

Kegiatan *inquiry* yang ada dalam modul berbasis *inquiry lesson* pada materi Sistem Pencernaan tervisualisasikan melalui sintaks *inquiry lesson* yang meliputi; 1) *observation*: siswa mengamati fenomena yang melibatkan siswa dengan memunculkan respons mereka, kemudian mengidentifikasi masalah dan menjelaskan secara rinci hal yang mereka lihat, kemudian siswa menjelaskan tentang analogi dari fenomena tersebut melalui sebuah pertanyaan terbuka yang layak untuk diselidiki; 2) *manipulation*: siswa mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi fenomena ilmiah dan memperdebatkan hal-hal yang mungkin untuk diselidiki serta mengembangkan pendekatan yang dapat digunakan untuk mempelajari fenomena

tersebut dengan membuat rencana untuk mengumpulkan data kualitatif dan kuantitatif lalu menjalankan rencana tersebut; 3) *generalization*: siswa diminta untuk melakukan generalisasi atau membuat kesimpulan berdasarkan hasil penemuan dari percobaan dengan memberikan penjelasan yang masuk akal dari fenomena tersebut; 4) *verification*: siswa membuat prediksi dan melakukan pengujian dengan menggunakan konsep yang berasal dari tahap sebelumnya melalui permasalahan lain mengenai hal yang sama untuk didiskusikan kembali; 5) dan *application*: guru memberikan penguatan kepada siswa untuk menghasilkan penelitian kualitatif dengan media lain (Wenning, 2010b). Pada dasarnya kegiatan *inquiry* yang ada dalam modul berbasis *inquiry lesson* secara umum sama dengan kegiatan *inquiry* yang dikemukakan oleh Trowbridge & Bybee (dalam Widowati, 2008) yaitu proses mendefinisikan dan menyelidiki masalah-masalah, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, menemukan data, dan menyimpulkan hasil eksperimen sebagai solusi dari masalah-masalah tersebut. Melalui pembelajaran dengan modul berbasis *inquiry lesson* siswa akan berproses menemukan pengetahuannya. Hal yang demikian terdapat relevansi dengan teori belajar penemuan Bruner yaitu pada tahap observasi, manipulasi, dan generalisasi. Teori belajar penemuan Bruner sesuai dengan model *inquiry lesson* yaitu siswa melakukan penyelidikan dengan melakukan percobaan, mengumpulkan data sebagai hasil temuan dari kegiatan penyelidikan yang melatih siswa untuk belajar secara mandiri dengan lebih menekankan siswa dari pada guru melalui proses penyelidikan ilmiah dan mendorong siswa dalam menemukan konsep pengetahuan dengan harapan siswa mendapatkan pemahaman lebih, sehingga siswa dapat menemukan konsep pengetahuan sendiri melalui penemuan.

Indikator untuk dimensi proses literasi sains yang bisa dilatihkan melalui modul berbasis *inquiry lesson* meliputi: 1) Mengidentifikasi pertanyaan ilmiah yang meliputi mengenali masalah yang mungkin untuk penyelidikan ilmiah, mengidentifikasi kata kunci untuk mencari informasi ilmiah, mengenali fitur kunci dari penyelidikan ilmiah; 2) Menjelaskan fenomena secara ilmiah yang meliputi menerapkan ilmu pengetahuan dalam situasi tertentu, menggambarkan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan memprediksi perubahan, mengidentifikasi deskripsi yang tepat, memberikan penjelasan, dan prediksi; 3) Menggunakan bukti ilmiah yang meliputi menafsirkan bukti ilmiah dan membuat kesimpulan dan mengkomunikasikan, mengidentifikasi asumsi, bukti, dan alasan di balik kesimpulan, berkaca pada implikasi sosial dari ilmu pengetahuan dan perkembangan teknologi (Toharudin dkk, 2011).

Pada modul berbasis *inquiry lesson* disajikan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Siswa akan mengkonstruksi pengetahuannya sendiri ketika siswa belajar dengan mencari solusi dari permasalahan yang relevan dengan kehidupan nyata. Hal ini

sesuai dengan pernyataan teori belajar konstruktivis Piaget (dalam Hapsari, 2012) bahwa dalam pembelajaran konstruktivis penambahan pengetahuan baru dilakukan oleh siswa sendiri melalui pemberian rangsangan berupa masalah-masalah dari dunia nyata yang relevan dengan kebutuhan siswa. Modul berbasis *inquiry lesson* mengarahkan siswa dalam membangun pengetahuan dengan memecahkan masalah yang ada dalam wacana modul melalui percobaan. Tahap observasi sampai verifikasi dalam modul berbasis *inquiry lesson* merupakan tahapan siswa akan membangun pengetahuan melalui proses yang dinamakan asimilasi dan akomodasi.

Sintaks *inquiry lesson* yang tervisualisasikan dalam modul yang dikembangkan. Siswa dihadapkan pada pengalaman konkrit sehingga siswa belajar secara aktif untuk mengambil inisiatif dalam usaha memecahkan masalah, mengambil keputusan, mengembangkan keterampilan meneliti dan melatih siswa menjadi pebelajar sepanjang hayat, sehingga hasil belajar siswa menjadi pembelajaran yang bermakna (Muslimin dalam Sofiani, 2011). Pembelajaran bermakna dari hasil pembelajaran menggunakan modul berbasis *inquiry lesson* sesuai dengan teori belajar bermakna Ausubel yaitu proses belajar dengan mengaitkan informasi awal dan informasi baru yang diperoleh seseorang pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang (Ausubel dalam Dahar, 2011). Hasil belajar bermakna diperoleh siswa pada tahap verifikasi yaitu siswa mengaitkan konsep yang telah ia temukan sebelumnya pada tahap manipulasi dan generalisasi untuk digunakan dalam memecahkan masalah pada tahap verifikasi. Berdasarkan pernyataan yang telah dikemukakan disimpulkan bahwa literasi sains dimensi proses siswa meningkat setelah diterapkan pembelajaran menggunakan modul berbasis *inquiry lesson*.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Simpulan yang diperoleh dari penelitian dan pengembangan modul berbasis *inquiry lesson* pada materi sistem pencernaan meliputi: 1) modul berbasis *inquiry lesson* memiliki karakteristik yaitu modul sesuai dengan sintaks *inquiry lesson* dan pendekatan saintifik. *Inquiry lesson* memiliki 5 sintaks yaitu *observation*, *manipulation*, *generalization*, *verification*, dan *application*; 2) kelayakan modul berbasis *inquiry lesson* pada materi sistem pencernaan telah diuji melalui uji validasi ahli, validasi praktisi pendidikan, uji kelompok kecil dan uji lapangan utama, dan uji lapangan operasional yang sesuai sintaks *inquiry lesson* dan indikator ruang lingkup literasi sains kategori penyelidikan hakikat sains (*way of Investigating*) dan sains sebagai cara berpikir (*way of thinking*); 3) Modul berbasis *inquiry lesson* pada materi

sistem pencernaan efektif untuk meningkatkan literasi sains dimensi proses dan hasil belajar kompetensi keterampilan kelas XI MIA 2 dan kelas XI MIA 3 karena berdasarkan hasil uji *Wilcoxon* menunjukkan adanya perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* literasi sains dimensi proses siswa sesudah menggunakan modul berbasis *inquiry lesson* dengan probabilitas (p) sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ).

### **Saran**

Saran yang diberikan terkait penelitian dan pengembangan modul berbasis *inquiry lesson* pada materi sistem pencernaan meliputi: 1) modul hendaknya dijilid spiral dengan pengikat logam agar lebih kuat dan tahan lama; 2) nama “pendahuluan” pada halaman pendahuluan diganti dengan deskripsi; 3) judul modul ditambahkan kata “sesuai kurikulum 2013”; 4) KI dan KD hendaknya diletakan berdampingan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Adisenjaja, Yusuf Hilmi. 2009. *Analisis Buku Ajar Biologi SMA Kelas X di Kota Bandung Berdasarkan Literasi Sains*. Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Dahar, Ratna Wilis. 2011. *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Erliba, Erin. 2014. *Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Yang Berorientasi Pada Kurikulum 2013 Dengan Materi Fluida Statis Di Kelas X SMA Negeri 1 Krian Sidoarjo*. Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika. 3 (2): 131-136.
- Hapsari, Dwi Pertiwi. 2012. *Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Dengan Diagram V (Vee) dalam Pembelajaran Biologi Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa*. Jurnal Pendidikan Biologi. 4 (3): 16-28.
- Holmes, Vicki-Lyn. 2011. “*Standardizing the Inquiry Lesson: Improving the Caliber of Science Inquiry*”. *Electronic Journal of Literacy Through Science*. 10 (11):1-19.
- Hussain, Ashiq, Muhammad Azheem, dan Azra Shakoor. 2011. “*Physics Teaching Methods: Scientific Inquiry Vs Traditional Lecture*”. *International Journal of Humanities and Social Science*. 1 (11):269-276.
- Kumari, Kratika dan Arun Kumar Kulsrestha. 2014. “*Impact of Constructivist Inquiry-Based Learning Approach on Science Achievement at Grade VIII*”. *International Journal of Applied Research and Studies*. 2 (10):1-10.
- Marta, Febrian Andi. 2013. “*Analisis Literasi Sains Siswa Smp Dalam Pembelajaran Ipa Terpadu Pada Tema Efek Rumah Kaca*”. *Skripsi*. Bandung: Universitas PendidikanIndonesia.

Organisation of Economic Cooperation and Development. 2003. *The PISA 2003 assessment framework: Mathematics, reading, science and problem solving knowledge and skills*. Paris: OECD Publishing.

PISA 2003: Science Competencies for Tomorrow's World Executive Summary ©

PISA. 2006. "Assessing, Scientific, Reading And Mathematical Literacy" (online). ([www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2006/37464175.pdf](http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2006/37464175.pdf), diakses tanggal 18 September 2014).

PISA. 2012. *Students Performance in Mathematics, Reading and Science*. OECD, 216.

Sandi, Mochamad Irsyan. 2010. *Analisis Buku Ajar Fisika SMA Kelas X di Kota Bandung Berdasarkan Komponen Literasi Sains*. Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA UPI. Bandung: Tidak diterbitkan.

Sanjaya, Wina. 2006. *Strategi pembelajaran berorientasi standar proses pendidikan*. Jakarta : Kencana.

..... 2009. *Metode Penelitian Pengembangan dan Pengembangan Modul*. Makalah Pelatihan Guru TK, SD, SMP, SMA, dan SMK Kecamatan Nusa Penida Kabupaten Klungkung. Bali: 12-14 Januari 2009.

Shih, J.-L., Chuang, C.-W., & Hwang, G.-J. (2010). "An Inquiry-based Mobile Learning Approach to Enhancing Social Science Learning Effectiveness". *Educational Technology & Society*. 13(4):50-62.

Sofiani, Erlina. 2011. *Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa*. Skripsi pada FITK UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta: Tidak Diterbitkan.

Sugiharto, Bowo. 2013. "Konsepsi Guru Ipa Biologi Smp Se-Surakarta Tentang Hakikat Biologi Sebagai Sains". *Biologi, Sains, Lingkungan, dan Pembelajarannya Menuju Pembangunan Karakter*, 406.

Toharudin, Hendrawati dan Rustaman. 2011. *Membangun Literasi Sains*. Bandung: Humaniora.

Villagonzalo, Erl C. 2014. *Process Oriented Guided Inquiry Learning: An Effective Approach in Enhancing Students' Academic Performance*". Paper Presented at the DLSU Research Congress 2014. De La Salle University. March 6-8, 2014

Wenning, C. J. 2012. Sample learning sequences based on the Levels of Inquiry Model of Science Teaching. *Journal of Physics Teacher Education Online*. 6(2), Summer, pp. 17-30.

Wenning, C.J. 2010a. Levels of inquiry: Using inquiry spectrum learning sequences to teach science. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 5(4), 11-19.

Wenning, C.J. 2010b. The Levels of Inquiry Model of Science Teaching. *J. Phys. Tchr. Educ. Online*, 5(3), Winter 2010

Wenning, Carl J. 2007. “ *Assessing Inquiry Skills As A Component of Scientific Literacy*”. *Journal of Physics Teacher Education Online*, **4** (2), 91-100.

Wenning, Carl J. 2010. “*Levels of Inquiry: Using inquiry spectrum learning sequences to teach science*”. *Journal of Physics Teacher Education Online*, **5** (3), 11-20.

Widowati, Asri. 2007. Penerapan Pendekatan Inquiry dalam Pembelajaran Sains Sebagai Upaya Pengembangan Cara Berpikir Divergen. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, **3** (1):118-127.