

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *BOUNDED INQUIRY LAB* UNTUK  
MENINGKATKAN LITERASI SAINS DIMENSI KONTEN PADA MATERI  
SISTEM PENCERNAAN KELAS XI**

***DEVELOPMENT OF MODULE BASED ON BOUNDED INQUIRY LAB TO  
IMPROVE STUDENTS' SCIENTIFIC LITERACY OF CONTENT DIMENSION  
ON DIGESTIVE SYSTEM MATERIAL OF GRADE XI***

Renny Widya Kusuma Sanjaya<sup>1)</sup>, Maridi<sup>2)</sup> dan Suciati<sup>3)</sup>  
FKIP Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami No. 36 A Jebres, Surakarta,  
Jawa Tengah 57126, Indonesia  
<sup>1)</sup>rain.nie91@gmail.com  
<sup>2)</sup>maridi\_uns@yahoo.co.id  
<sup>3)</sup>suciati.sudarisman@yahoo.com

Diterima: Januari 2017; Disetujui: Februari 2017; Diterbitkan: Maret 2017

---

---

**Abstrak**

Penelitian bertujuan untuk: 1) mengetahui karakteristik; 2) menguji kelayakan dan; 3) menguji keefektifan penggunaan, pada modul berbasis *bounded inquiry lab* untuk meningkatkan literasi sains dimensi konten pada materi sistem pencernaan kelas XI. Penelitian dan pengembangan modul menggunakan prosedur Borg & Gall (1983) yang telah dimodifikasi. Data kemampuan literasi sains dimensi konten dianalisis dengan *N-Gain* ternormalisasi untuk mengetahui keefektifan modul berbasis *bounded inquiry lab*. Hasil penelitian dan pengembangan menunjukkan: 1) modul berbasis *bounded inquiry lab* untuk meningkatkan literasi sains dimensi konten pada materi sistem pencernaan dikembangkan sesuai dengan tahapan *bounded inquiry lab*; 2) kelayakan modul berbasis *bounded inquiry lab* dikategorikan sangat baik; 3) keefektifan modul yang dikembangkan dibuktikan dengan uji *Wilcoxon* menunjukkan ada perbedaan dalam literasi sains dimensi konten sebelum dan sesudah perlakuan dengan memiliki probabilitas ( $p$ ) sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ),  $H_0$  ditolak.

**Kata kunci:** modul, *bounded inquiry lab*, literasi sains dimensi konten, sistem pencernaan

**Abstract**

*This research aimed: 1) to find out the characteristics; 2) to test the feasibility and; 3) to investigate the effectiveness of module based on bounded inquiry lab to improve students' scientific literacy of content dimension on digestive system material of grade XI. This research used procedure of research and development (R&D) by Borg & Gall (1983) that was modified. Data of students' scientific literacy of content dimension were analyzed by using normalized N-Gain to investigate the effectiveness of module-based on bounded inquiry lab. The research results showed: 1) the module-based on bounded inquiry lab to improve students' scientific literacy of content dimension on digestive system material was developed in accordance with the syntax of bounded inquiry lab; 2) the feasibility of module-based on bounded inquiry lab was at very good category; 3) the effectiveness of the developed module-based on bounded inquiry lab was proved by Wilcoxon test that showed the differences in students's scientific literacy of content dimension between before and after learning by using module-based on bounded inquiry lab with probability ( $p$ ) of 0.000 ( $p < 0.05$ ),  $H_0$  was rejected.*

**Keywords:** module, *bounded inquiry lab*, students's scientific literacy of content dimension, digestive system

---

---

©Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi  
ISSN 2549–5267

**Pendahuluan**

Abad ke-21 merupakan era globalisasi yang penuh tantangan. Perkembangan sains dan teknologi di segala bidang sangat pesat, salah satunya adalah bidang pendidikan.

Pendidikan Indonesia diharapkan dapat menghadapi sejumlah tantangan. Menurut *National Science Teachers Association* (2011) tantangan abad 21 meliputi, kemampuan berpikir kreatif, inovatif,

berpikir kritis, kemampuan memecahkan masalah, komunikasi, kolaborasi, melek teknologi (*ICT Literacy*) dan kepemimpinan, sehingga dibutuhkan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas serta mampu berkompetisi. SDM yang berkualitas, yang dihasilkan oleh pendidikan yang berkualitas dapat menjadi kekuatan utama dalam menghadapi masalah-masalah bidang pendidikan.

Pendidikan sains memiliki peran penting dalam menyiapkan peserta didik memasuki dunia nyata. Pembelajaran sains sebagai salah satu pendorong kemajuan teknologi informasi dan komunikasi pada era globalisasi harus diajarkan sesuai dengan hakikat pembelajaran sains yang mencakup sikap, proses, dan produk (Toharudin, dkk, 2011). Sikap dalam proses pembelajaran sains lebih menekankan kepada pembentukan sikap ilmiah berupa karakter dan ketrampilan sosial meliputi rasa ingin tahu, jujur, toleran, terbuka, tekun, berani bekerjasama, optimis, skeptis dan bekerjasama. Produk dalam pembelajaran sains lebih menekankan pada penerapan metode ilmiah atau aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Proses dalam pembelajaran sains lebih menekankan penggunaan prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah. Proses sains akan memungkinkan seseorang untuk membuat suatu keputusan dengan pengetahuan yang dimilikinya. Hal tersebut dapat dilatihkan dengan cara berpartisipasi dalam kegiatan masyarakat dan budaya, serta produktivitas ekonomi, sehingga peserta didik mampu menghadapi tantangan abad 21 (Liliasari, 2011).

Literasi sains penting untuk dikuasai oleh peserta didik dalam kaitannya dengan bagaimana peserta didik 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 (Yusuf, 2008). Menurut *National Research Council* (Susanti, 2012) menyatakan pentingnya literasi sains dikembangkan karena: 1) pemahaman terhadap sains menawarkan

kepuasan dan kesenangan pribadi yang muncul setelah memahami dan mempelajari alam; 2) kehidupan sehari-hari, setiap orang memerlukan informasi dan berpikir ilmiah dalam mengambil keputusan; 3) setiap orang perlu melibatkan kemampuan mereka dalam wacana publik dan debat mengenai isu penting yang melibatkan sains dan teknologi; 4) literasi sains penting dalam dunia kerja, sehingga perlu adanya pengorganisasian didalam mengembangkan literasi sains peserta didik.

Literasi sains bersifat *multidimensional* dalam aspek pengukurannya yaitu dalam konten sains, proses sains, dan konteks aplikasi (PISA, 2006). Konten sains yaitu merujuk kepada konsep-konsep kunci dari sains yang diperlukan untuk memahami fenomena alam dan perubahan yang terjadi akibat kegiatan manusia, namun tidak secara khusus membatasi cakupan konten sains hanya pada pengetahuan yang menjadi materi kurikulum sains di sekolah, tetapi termasuk pula pengetahuan yang dapat diperoleh melalui sumber-sumber informasi lain yang tersedia. Proses sains mengkaji kemampuan peserta didik untuk menggunakan pengetahuan dan pemahaman ilmiah, seperti kemampuan peserta didik untuk mencari, menafsirkan dan memperlakukan bukti-bukti. Ada tiga aspek dari proses sains berikut dalam penilaian literasi sains, yakni mengidentifikasi pertanyaan ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah. Konteks sains lebih melibatkan isu-isu yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari (Toharudin, dkk, 2011).

Pengembangan literasi sains lebih efektif melalui pembelajaran yang mandiri. Pembelajaran biologi perlu didukung dengan bahan ajar yang mendorong peserta didik mandiri, sehingga menuntun peserta didik menemukan konsep melalui kegiatan penemuan sebagaimana disarankan dalam pembelajaran kurikulum 2013. Bahan ajar merupakan sarana pembelajaran dalam bentuk cetak disusun secara sistematis, terdapat materi pembelajaran, metode pembelajaran, tujuan pembelajaran,

berdasarkan kompetensi atau indikator pencapaian kompetensi, petunjuk kegiatan belajar mandiri, dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menguji diri sendiri melalui latihan (Prastowo, 2012). Bahan ajar mandiri seharusnya terdapat kegiatan merancang suatu percobaan, ada kegiatan percobaan, yang mana kegiatan tersebut mampu menjadikan pembelajaran lebih bermakna dan tidak hanya menghafal materi namun mampu memahami dan mengaitkan materi dengan lingkungan sekitarnya sehingga mampu meningkatkan kualitas peserta didik.

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia masih rendah. Studi PISA oleh OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) dilakukan setiap 3 tahun sekali agar dapat memperoleh informasi yang berkesinambungan mengenai prestasi belajar peserta didik untuk mengetahui tingkat kualitas pendidikan Indonesia di dalam lingkup Internasional. PISA menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia pada tahun 2000 berada pada peringkat 38 dari 41 negara peserta, pada tahun 2003 Indonesia tetap berada pada peringkat 38 dari 40 negara peserta, pada tahun 2006 peringkat 50 dari 57 negara peserta, dan tahun 2009 peringkat 60 dari 65 negara. Hasil PISA 2012 peringkat literasi sains Indonesia turun pada posisi 64 dari 65 negara dengan skor 382 (OECD, 2014). Berdasarkan hasil studi PISA tersebut membuktikan bahwa rata-rata peserta didik Indonesia memiliki kemampuan literasi sains yang rendah dibandingkan dengan rata-rata Internasional yang mencapai skor 500 (Toharudin, dkk, 2011). Rata-rata kemampuan sains peserta didik Indonesia menurut capaian tersebut, baru sampai pada kemampuan mengenali sejumlah fakta dasar, tetapi mereka belum mampu untuk mengkomunikasikan dan mengaitkan kemampuan itu dengan berbagai topik sains, apalagi menerapkan konsep-konsep yang kompleks dan abstrak.

Rendahnya literasi sains juga terjadi di SMA Negeri 5 Surakarta. Hasil pra-riset

berupa pemberian soal terjemahan literasi sains dari OECD (2007) didapatkan bahwa capaian hasil konteks sains sebesar 15,56 %, proses sains sebesar 17,11 % dan konten sains sebesar 13,22 % (data tidak dipublikasikan). Hal ini menunjukkan bahwa literasi sains peserta didik SMA Negeri 5 masih rendah, terutama dari aspek konten sains. Rendahnya diprediksi karena peserta didik cenderung hanya menitikberatkan pada aspek hapalan, sehingga peserta didik tidak memahami apa yang telah dipelajari tetapi hanya sebatas mengingat yang sewaktu-waktu dapat dengan mudah terlupakan. Hal ini diperkuat dari hasil wawancara dengan guru bahwa peserta didik kurang dapat menganalisis soal yang berbentuk perubahan fenomena yang berkaitan dengan materi, karena cenderung menghafal materi yang terdapat di buku dan yang dijelaskan oleh guru.

Merujuk pada rendahnya literasi sains dimensi konten peserta didik tersebut, selanjutnya dilakukan penelusuran melalui angket. Hasil analisis angket tentang pemberdayaan kemampuan literasi sains menunjukkan bahwa peserta didik merasa kesulitan memahami konsep-konsep biologi yang melibatkan kemampuan memecahkan masalah. Guru kurang melatih peserta didik untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep sains sehingga peserta didik kesulitan dalam memahami konsep yang abstrak.

Berdasarkan hasil observasi di SMA Negeri 5 Surakarta melalui analisis 8 Standar Nasional Penilaian (SNP) Tahun 2014 yang menunjukkan bahwa terdapat *gap* pada standar nomor 2, yaitu standar proses sebesar 2,84% (data tidak dipublikasikan). Rendahnya standar proses menunjukkan bahwa guru mengedepankan aspek produk dibandingkan proses. Hasil analisis UN menurut BSNP tahun 2012/2013 menunjukkan persentase penguasaan materi sistem organ paling rendah di SMA Negeri 5 Surakarta; pada tingkat sekolah mencapai 61,71, pada tingkat Kota/Kabupaten 58,98, pada tingkat provinsi 61,04, dan pada tingkat nasional 60,70, sedangkan persentase daya serap pada materi sistem pencernaan

di SMA N 5 Surakarta; pada tingkat sekolah mencapai 65,08, pada tingkat kota/kabupaten 60,44, pada tingkat provinsi 57,43, dan pada tingkat nasional 60,56. Berdasarkan data tersebut penguasaan pada materi sistem pencernaan masih di bawah rata-rata.

Kegiatan peserta didik di kelas ketika PBM menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam belajar biologi. Hal ini dapat terlihat ketika keaktifan peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar di kelas cukup aktif diperoleh persentase sebesar 62,07%, kemampuan bekerjasama peserta didik dalam kegiatan diskusi masih rendah, kemampuan memecahkan masalah masih rendah. Hasil analisis observasi menunjukkan bahwa peserta didik kurang terlatih kemampuan menemukan solusi. Peserta didik dalam pembelajaran kurang berkembang menemukan solusi melalui proses penyelidikan, sehingga kemampuan literasi sains peserta didik masih rendah. Rendahnya literasi sains terlihat ketika peserta didik belum mampu mengaitkan pengetahuan yang didapat melalui pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran tidak lepas dari perangkat pembelajaran, salah satunya bahan ajar. Selanjutnya dilakukan analisis bahan ajar yang digunakan di sekolah. Berdasarkan hasil analisis dan wawancara dengan guru biologi ternyata materi bahan ajar bahan ajar tidak dilengkapi dengan kegiatan merancang, materi sangat lengkap, materi bersifat *textual*, soal hanya berupa kemampuan mengingat dan pemahaman, bahasa tidak komunikatif, tampilan gambar tidak berwarna, daftar istilah, namun ada beberapa kata sulit yang tidak terdapat di glosarium. Bahan ajar di SMA Negeri 5 Surakarta ternyata juga masih belum memaksimalkan literasi sains. Berdasarkan analisis bahan ajar di SMA Negeri 5 Surakarta untuk literasi sains pada materi sistem pencernaan hanya diperoleh 3,63% untuk tujuan pembelajaran dan materi pembelajaran, 0% untuk aktivitas, serta 5,45% untuk soal evaluasi (data tidak dipublikasikan). Analisis bahan ajar ini

menggunakan indikator literasi sains dimensi konten menurut OECD (2014).

Berdasarkan penjelasan terdapat kesenjangan antara kondisi ideal dan fakta, maka diperlukan pengembangan bahan ajar yang bersifat mandiri dalam kegiatan mengajar. Pembelajaran biologi perlu didukung dengan bahan ajar mandiri yang mendorong peserta didik menemukan konsep-konsep materi melalui penyelidikan.

Model *inquiry* bertujuan untuk mendorong peserta didik agar dapat mengembangkan disiplin intelektual dan keterampilan berpikir dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan (Suyanti, 2010). Model *inquiry* dapat membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan kondisi dunia nyata dan memotivasi peserta didik menghubungkan antara pengetahuan yang dimilikinya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Model *inquiry* ini menjadikan pembelajaran lebih bermakna, sehingga peserta didik tidak hanya menghafal materi pembelajaran namun membantu peserta didik memahami materi dan mampu mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan literasi sains peserta didik.

Hasil analisis tes penguasaan indikator *inquiry* peserta didik SMA Negeri 5 Surakarta menunjukkan bahwa peserta didik menguasai pada indikator *inquiry* yang merupakan bagian dari *guided inquiry lab*, sehingga perlu ditingkatkan dan harus siap untuk melaksanakan ke indikator *inquiry* satu tahap yang lebih tinggi, yaitu indikator *inquiry* yang merupakan bagian dari *bounded inquiry lab*. Karakteristik dari *bounded inquiry lab* yaitu terdapat peningkatan pada kemampuan dan kemandirian peserta didik untuk merancang dan mengadakan eksperimen tanpa banyaknya panduan dari guru serta adanya *pre-lab* yang jelas. Kegiatan *pre-lab* yang berfokus pada non-eksperimen seperti aspek keselamatan kerja laboratorium serta penggunaan perlindungan peralatan laboratorium. Adapun sintaks *bounded inquiry lab* adalah observasi (mengidentifikasi masalah dan merancang

percobaan), manipulasi (melakukan percobaan), generalisasi (mengolah data), verifikasi (mengkomunikasikan data) dan aplikasi, melalui sintaks ini peserta didik tidak hanya menghafal materi namun menemukan konsep melalui penyelidikan sendiri sehingga literasi sains dapat ditingkatkan. Kelebihan *bounded inquiry lab* adalah mampu melatih kemandirian peserta didik namun tetap memperhatikan keselamatan kerja dan penggunaan perlindungan peralatan laboratorium melalui kegiatan *pre-lab*, sehingga pembelajaran akan lebih bermakna dan mampu meningkatkan pemahaman peserta didik (Wenning, 2011).

Penggunaan *bounded inquiry lab* relevan dengan karakteristik peserta didik di SMA Negeri 5 Surakarta. Berdasarkan wawancara dengan guru menunjukkan bahwa praktikum yang dilakukan dengan bimbingan dari guru, kegiatan keselamatan kurang diperhatikan hanya menuntut peserta didik untuk menggunakan jas laboratorium, dan belum ada prosedur cara penggunaan alat dan bahan laboratorium yang tepat serta tidak adanya asisten laboratorium yang bertugas mengawasi berlangsungnya praktikum. Sesuai dengan penelitian dari Johnson, dkk (2006) yang menyatakan bahwa kekurangan SDM untuk mengawasi sejumlah besar peserta didik yang melakukan kegiatan praktikum di laboratorium, akibatnya Johnson mengadopsi model yang dinamai penyelidikan terbatas alias *bounded inquiry lab*.

Hasil wawancara dengan peserta didik menunjukkan bahwa tidak ada kegiatan *pre-lab* tentang keselamatan kerja di laboratorium dan penggunaan alat dan bahan laboratorium yang aman, sehingga peserta didik tidak berhati-hati dalam melakukan praktikum. Berdasarkan observasi data buku inventaris laboratorium terdapat beberapa peserta didik yang memecahkan peralatan laboratorium terutama alat yang terbuat dari kaca. Penggunaan model *bounded inquiry lab* mampu mengatasi permasalahan tersebut, dengan adanya prosedur keselamatan kerja

dan penggunaan alat dan bahan laboratorium yang aman, sehingga peserta didik lebih berhati-hati di laboratorium. Hal ini relevan dengan Permendiknas No 64 Tahun 2013 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah pada kompetensi kelas X-XI IPA khususnya biologi bahwa menerapkan proses kerja ilmiah dan keselamatan kerja di laboratorium biologi perlu dalam pengamatan dan percobaan untuk memahami permasalahan biologi pada berbagai objek dan bioproses, serta mengaitkan biologi dengan lingkungan teknologi, dan masyarakat di abad XXI.

Modul berbasis *bounded inquiry lab* merupakan modul yang membimbing peserta didik untuk mandiri merancang dan melakukan eksperimen sendiri dengan sedikit panduan dari guru dan adanya kegiatan *pre-lab*. Level ini guru hanya sedikit memberikan pertanyaan panduan pada peserta didik, peserta didik diminta untuk mengidentifikasi masalah, memformulasikan suatu eksperimen dari masalah, merumuskan masalah, membuat hipotesis, merancang eksperimen, peserta didik diminta untuk melakukan eksperimen sendiri, menarik kesimpulan dari eksperimen dan mengaplikasikan hasil eksperimen dengan kehidupan sehari-hari. Modul berbasis *bounded inquiry lab* merupakan modul yang sesuai untuk meningkatkan literasi sains dimensi konten, karena memuat serangkaian kegiatan sistematis sehingga peserta didik terlatih pembelajaran yang bermakna dan tidak terpaku pada hafalan semata.

Modul berbasis *bounded inquiry lab* yang khusus dikembangkan pada materi sistem pencernaan diharapkan mampu membantu peserta didik untuk belajar secara mandiri dalam menemukan konsep dan mempelajari serta memahami konten materi dengan mendalam karena dikembangkan melalui proses penyelidikan, sehingga mampu meningkatkan literasi sains dimensi konten, dan mengubah pandangan peserta didik mengenai pembelajaran dari hafalan menjadi pemahaman. Peserta didik dilatih menemukan konsep sendiri melalui proses penyelidikan agar peserta didik memahami

materi yang sedang di pelajari sehingga tidak hanya hafalan sesaat. Pemahaman peserta didik terlatihkan melalui kegiatan mengidentifikasi masalah, merumuskan masalah, merancang percobaan, melakukan percobaan, menyimpulkan hasil percobaan, dan mengaplikasikan hasil percobaan dalam kehidupan sehari-hari. Kegiatan pembelajaran dari sintaks ini mampu meningkatkan aspek konten sains.

### Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research & Development, R&D*) modifikasi model Borg & Gall (1983) pada tahap ke sepuluh dengan prosedur pengembangan meliputi: 1) pengumpulan data berupa analisis kebutuhan; 2) perencanaan; 3) pengembangan produk permulaan (*draft awal*), 4) uji coba lapangan awal, 5) revisi produk I, 6) uji coba lapangan utama, 7) revisi produk II, 8) uji lapangan operasional, 9) revisi produk III, 10) diseminasi dan implementasi.

Subjek uji coba terdiri atas 3 kelompok meliputi uji coba lapangan awal, yaitu 4 validator ahli, 2 validator praktisi implementasi SMA, dan 10 pengguna modul SMA Negeri 7 Surakarta. Subjek uji coba lapangan utama terdiri atas 2 kelas, yaitu 32 peserta didik kelas XI MIA 1 dan 33 peserta didik kelas XI MIA 4 SMA Negeri 5 Surakarta. Subjek uji lapangan operasional, yaitu 28 peserta didik kelas XI MIA 1 SMA Negeri 7 Surakarta dan 25 peserta didik kelas XI MIA 3 SMA Negeri 8 Surakarta.

Data analisis kebutuhan diperoleh dari mengkaji Kurikulum 2013, analisis hasil UN, analisis RPP guru, analisis pemenuhan 8 SNP, observasi dan wawancara terhadap kegiatan pembelajaran, wawancara terhadap bahan ajar, analisis bahan ajar, angket bahan ajar, analisis literasi sains pada bahan ajar, dan tes penguasaan indikator *inquiry*.

Data hasil kelayakan modul berupa data kuantitatif dan kualitatif berdasarkan hasil validasi dari ahli, praktisi implementasi, dan pengguna modul melalui angket kelayakan modul serta kuisioner tanggapan peserta didik terhadap modul.

Data analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk analisis data validasi dari ahli, praktisi implementasi, dan pengguna modul yang berupa saran dan masukan. Analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk analisis data yang berbentuk persentase. Teknik ini digunakan untuk mengetahui persentase dalam menyajikan data frekuensi atas tanggapan subjek uji coba terhadap modul pengembangan berbasis *bounded inquiry lab*.

Data hasil literasi sains dimensi konten dihitung dengan menggunakan uji non parametrik yaitu uji *Wilcoxon* dengan menggunakan bantuan *SPSS 18*. Uji tersebut digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan hasil literasi sains dimensi konten sebelum dan sesudah menggunakan modul berbasis *bounded inquiry lab*. Kriteria pengambilan keputusan uji adalah apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka  $H_0$  ditolak, sehingga terdapat perbedaan hasil literasi sains dimensi konten sebelum dan sesudah menggunakan modul berbasis *bounded inquiry lab*.

### Hasil dan Pembahasan

#### *Karakteristik Modul Berbasis Bounded*

#### *Inquiry Lab pada Materi Sistem Pencernaan*

Modul berbasis *bounded inquiry lab* pada materi sistem pencernaan dikembangkan berdasarkan model pengembangan Borg & Gall (1983) yang dimodifikasi pada tahap uji lapangan utama dan uji lapangan operasional. Tahap uji lapangan utama dimodifikasi dalam penggunaan sekolah dalam uji lapangan yang seharusnya menggunakan 5-15 sekolah dengan subjek 30-100 menjadi hanya satu sekolah yang digunakan dengan mengambil subjek sebanyak 65 peserta didik dari dua kelas XI MIA 1 dan XI MIA 4 SMA Negeri 5 Surakarta. Tahap uji lapangan operasional seharusnya dilakukan di 10-30 sekolah dengan 40-200 subjek, kemudian dimodifikasi dilakukan pada 2 sekolah dengan subjek sebanyak 53 peserta didik dari kelas XI MIA 1 dari SMA Negeri 7 Surakarta dan kelas XI MIA 3 SMA Negeri 8 Surakarta. Modifikasi tahapan

pengembangan Borg & Gall (1983) dilakukan karena keterbatasan waktu, biaya dan tenaga dari peneliti.

Modul berbasis *bounded inquiry lab* dikembangkan berdasarkan kurikulum 2013 pada Kompetensi Inti (KI) 3 dan kompetensi dasar (KD) 3.7 KI 3 yang dipakai adalah memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

Kompetensi dasar 3.7 yaitu menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dan mengaitkannya dengan nutrisi dan biokontennya sehingga dapat menjelaskan konten pencernaan serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada pencernaan manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan dan simulasi.

Modul berbasis *bounded inquiry lab* dikembangkan sesuai tahapan sintaks *bounded inquiry lab*: 1) *observation*: menyajikan permasalahan, mengidentifikasi masalah, merumuskan masalah, membuat hipotesis, merancang praktikum, dan memahami keselamatan kerja dan keamanan penggunaan alat laboratorium; 2) *manipulation*: merealisasikan rancangan praktikum dalam kegiatan praktikum; 3) *generalization*: mengkomunikasikan data hasil pengamatan dalam bentuk tabel, serta mengidentifikasi dan menganalisis data hasil pengamatan yang diperoleh; 4) *verification*: mengkomunikasikan data hasil pengamatan melalui presentasi di depan kelas dan menuliskan kesimpulan umum; dan 5) *application*: mengerjakan soal-soal aplikasi dari konsep yang ditemukan ketika proses penyelidikan ilmiah dengan tingkatan soal C4 (analisis) dan C5 (evaluasi) (Wenning, 2010). Tahapan sintaks dari model pembelajaran *bounded inquiry lab* divisualisasikan ke dalam modul ajar pada

aspek tujuan, materi, kegiatan dan soal evaluasi di sub materi ajar sistem pencernaan yang disusun secara sistematis.

Karakteristik pembelajaran menggunakan modul berbasis *bounded inquiry lab* pada materi sistem pencernaan adalah terdapat kegiatan *prelab* tentang keselamatan kerja dan keamanan penggunaan alat laboratorium dan bimbingan guru hanya satu kali dalam kegiatan pembelajaran. Guru mengarahkan pada rumusan masalah pada wacana dan gambar dan peserta didik diminta untuk merumuskan rancangan praktikum, melakukan kegiatan praktikum dan menyimpulkan kegiatan praktikum yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari (Wenning, 2011).

Karakteristik modul berbasis *bounded inquiry lab* berpotensi untuk meningkatkan literasi sains peserta didik khususnya pada dimensi konten karena peserta didik mampu menemukan konsep pembelajaran sendiri yang dapat dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Sintaks *bounded inquiry lab* mampu mendorong peserta didik melakukan kerja ilmiah mandiri, melalui kegiatan merumuskan masalah, merancang kegiatan praktikum, melakukan eksperimen, menganalisis data, menyimpulkan hasil eksperimen, dan menghubungkan hasil eksperimen dengan kehidupan sehari-hari, peserta didik mampu menemukan konsep. Konsep biologi erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari yang mengkaitkan konsep biologi dengan kehidupan sehari-hari akan membuat pembelajaran lebih bermakna dan bukan sekedar hafalan (Siregar & Nara, 2010).

Modul berbasis *bounded inquiry lab* dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik khususnya pada dimensi konten. Berdasarkan tes kemampuan awal literasi sains peserta didik diperoleh bahwa aspek terendah peserta didik berada pada dimensi konten. Berdasarkan analisis bahan ajar yang digunakan di sekolah yang dilakukan oleh peneliti pada aspek materi: sistematika penulisan bahan ajar sudah urut, tidak ada kegiatan merancang, materi pada bahan ajar

lengkap, bahan ajar bersifat tekstual. Aspek penilaian: soal latihan disusun sesuai materi, sebaran soal tidak merata, soal hanya berupa kemampuan mengingat dan analisis. Aspek keterbacaan: bahasa yang digunakan tidak mudah dipahami, sistematika penulisan bahasa yang digunakan sudah sesuai EYD, bahasa yang digunakan tidak komunikatif, bahasa yang digunakan tidak lugas, terdapat beberapa kata yang menimbulkan penafsiran ganda. Aspek penyajian: gambar yang disajikan dalam bahan ajar sesuai dengan materi, gambar dalam bahan ajar dilengkapi dengan keterangan, gambar yang disajikan tidak berwarna, tampilan tidak menarik, dan gambar sudah diletakkan pada penempatan gambar yang tepat. Aspek kelengkapan penunjang bahan ajar; bahan ajar dilengkapi dengan daftar istilah tentang kata-kata sulit namun belum lengkap serta terdapat info sains dan ringkasan materi dalam bahan ajar. Berdasarkan analisis bahan ajar di SMA Negeri 5 Surakarta terhadap literasi sains dimensi konten pada materi sistem pencernaan untuk tujuan pembelajaran dan materi pembelajaran diperoleh sebesar 3,63%, untuk dan materi aktivitas diperoleh sebesar 0%, aktivitas dan materi pada bahan ajar diperoleh sebesar 5,45%.

Indikator untuk penilaian literasi sains dimensi konten disesuaikan dengan indikator pada RPP. Menurut PISA pengetahuan sains relevan dengan Kurikulum pendidikan sains di negara partisipan tanpa membatasi diri pada aspek-aspek umum kurikulum nasional tiap negara. Berdasarkan pernyataan tersebut maka indikator untuk penilaian literasi sains dimensi konten peserta didik meliputi: 1) Menjelaskan rancangan praktikum; 2) Menjelaskan kandungan zat yang terdapat pada bahan makanan; 3) Menyebutkan 5 contoh bahan makanan sebagai sumber zat-zat makanan yang diperlukan bagi tubuh; 4) Menganalisis hubungan zat makanan pada bahan makanan dengan fungsi tubuh; 5) Menganalisis dampak kelebihan dan kekurangan zat makanan bagi tubuh; 6) Menjelaskan zat-zat aditif pada bahan makanan; 7) Menganalisis dampak zat aditif bagi tubuh, menganalisis cara perhitungan

AMB; 8) Menganalisis cara perhitungan total energi yang diperlukan tubuh; 9) Menganalisis cara perhitungan penentuan berat badan ideal; 10) Menganalisis cara perhitungan IMT; 11) Menjelaskan menu makanan seimbang; 12) Menyusun menu makanan seimbang; 13) Menerapkan pola menu makanan seimbang; 14) Menyebutkan 10 organ penyusun sistem pencernaan, menjelaskan struktur organ-organ penyusun sistem pencernaan; 15) Menjelaskan fungsi organ-organ penyusun sistem pencernaan; 16) Menjelaskan mekanisme proses pencernaan; 17) Menjelaskan berbagai kelainan dan penyakit pada sistem pencernaan manusia; 18) Menjelaskan teknologi yang berkaitan dengan sistem pencernaan manusia; 19) Menyebutkan 10 organ pada sistem pencernaan hewan ruminansia; 20) Menjelaskan struktur organ-organ penyusun sistem pencernaan hewan ruminansia; 21) Menjelaskan fungsi organ-organ penyusun sistem pencernaan hewan ruminansia; 22) Menjelaskan mekanisme sistem pencernaan hewan ruminansia; dan 23) Membedakan organ sistem pencernaan manusia dengan hewan ruminansia.

Modul adalah buku belajar yang dirancang untuk membantu peserta didik belajar secara mandiri dengan pengalaman belajar yang dirancang secara sistematis, sehingga modul merupakan media belajar peserta didik untuk mencapai tujuan belajar dengan mengeksplorasi seluruh kemampuan dalam diri peserta didik (Mulyasa, 2006). Modul *bounded Inquiry lab* merupakan modul yang mengarahkan peserta didik secara mandiri merancang dan melakukan eksperimen karena adanya kegiatan *prelab* (keselamatan kerja dan keamanan penggunaan alat laboratorium) dan *single leading questioning* (pertanyaan yang diberikan guru tidak secara langsung menuntun peserta didik membuat prosedur) (Wenning, 2005). Modul *bounded inquiry lab* merupakan modul yang sesuai untuk meningkatkan literasi sains dimensi konten karena berisi serangkaian kegiatan penyelidikan, sehingga membuat pembelajaran biologi lebih bermakna, tidak menitikberatkan pada aspek hapalan,

sehingga peserta didik tidak memahami apa yang dipelajari, tetapi hanya sebatas mengingat dan sewaktu-waktu dapat dengan mudah terlupakan. Potensi dalam modul berbasis *bounded inquiry lab* sesuai dengan teori belajar bermakna dari Ausubel (1963), dimana pada tahap manipulasi dan generalisasi yaitu, memberikan pembelajaran yang nyata melalui penyelidikan secara langsung. Proses penyelidikan yang dilakukan peserta didik mampu memberikan pembelajaran yang bermakna, karena peserta didik menemukan konsep secara langsung. Menurut Ausubel (1963), belajar bermakna merupakan suatu proses mengkaitkan informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang.

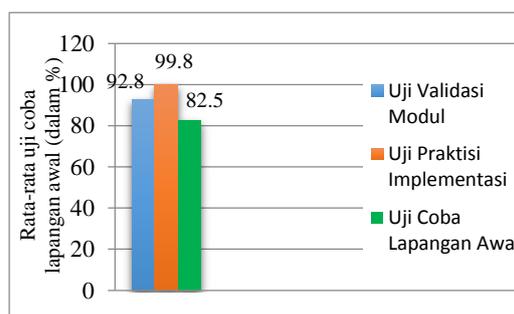
#### *Kelayakan Modul Berbasis Bounded Inquiry Lab pada Materi Sistem Pencernaan*

Uji kelayakan modul berbasis *bounded inquiry lab* dilakukan oleh 4 validator ahli, 2 validator praktisi implementasi modul, dan uji skala kecil terhadap 10 pengguna modul (uji coba lapangan awal). Validator yang memvalidasi modul terdiri atas ahli materi modul, ahli penyajian modul, ahli bahasa, serta ahli perangkat pembelajaran, praktisi menilai kesesuaian materi, bahasa, dan penyajian serta uji coba skala kecil dari 10 pengguna modul. Pada tahap uji kelayakan modul mendapatkan saran dan masukan dari validator, praktisi dan pengguna modul, untuk dilakukan perbaikan terhadap modul berdasarkan saran dan masukan. Hasil uji kelayakan ini dapat dilihat pada Gambar 1.

Hasil validasi dari ahli dan praktisi implementasi modul menunjukkan bahwa produk modul sudah termasuk dalam kategori “sangat baik”, serta uji skala kecil memperoleh hasil yang termasuk kategori “baik”. Dengan demikian, modul siap layak untuk digunakan pada tahap uji coba lapangan utama, namun ada beberapa saran dan masukan yang perlu untuk diperbaiki.

Perbaikan berdasarkan saran dan masukan pada aspek materi modul yaitu pemilihan salah satu dari uji makanan karbohidrat, materi pada info sains, sebagai

contoh nyata fenomena Sistem Pencernaan. Perbaikan pada aspek bahasa yaitu sistematika penulisan sesuai EYD. Perbaikan pada aspek penyajian modul yaitu format aturan penulisan, pemilihan warna harus senada. Saran dan masukan telah dilakukan revisi, sehingga memperoleh kelayakan modul dan modul dapat dipergunakan pada tahap uji coba lapangan utama/keefektifan.



**Gambar 1.** Histogram hasil persentase rata-rata uji coba lapangan awal

#### *Keefektifan Modul Berbasis Bounded*

##### *Inquiry Lab pada Materi Sistem Pencernaan*

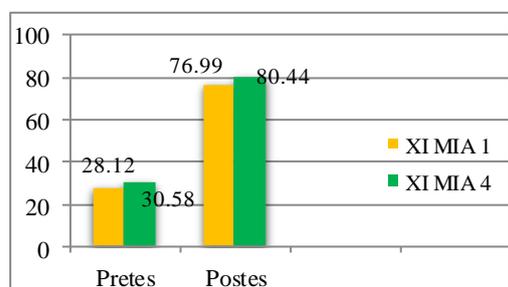
Modul berbasis *bounded inquiry lab* pada materi sistem pencernaan terbukti efektif untuk meningkatkan literasi sains dimensi konten peserta didik. Keefektifan produk modul berbasis *bounded inquiry lab* dibuktikan dengan adanya kenaikan nilai literasi sains dimensi konten setelah penerapan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis *bounded inquiry lab*. Kenaikan nilai literasi sains dimensi konten pada masing-masing kelas diketahui dengan rumus *gain* dan *N-gain*. Berdasarkan analisis *N-gain* menunjukkan rata-rata *N-gain* literasi sains dimensi konten kelas XI MIA 1 sebesar 0,68 dengan kategori sedang dan rata-rata *N-gain* literasi sains dimensi konten kelas XI MIA 4 sebesar 0,72 dengan kategori tinggi. Berdasarkan nilai *N-gain* pada kelas XI MIA 1 dan XI MIA 4 dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis *bounded inquiry lab* dapat meningkatkan literasi sains dimensi konten peserta didik dalam kategori tinggi (Hake,

1998). Rincian nilai rata-rata *N-gain* terdapat dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Nilai Rata-rata *N-gain* Kelas XI MIA 1 dan Kelas XI MIA 4

Kelas	Nilai rata-rata <i>N-gain</i>	Kategori
XI MIA 1	0,68	Sedang
XI MIA 4	0,72	Tinggi

Nilai rata-rata hasil pretes dan postes pada kelas XI MIA 1 dan kelas XI MIA 4 juga sangat terlihat perbedaan yang mencolok. Hasil yang didapatkan bahwa nilai rata-rata kelas XI MIA 4 lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelas XI MIA 1 seperti yang terlihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Perbandingan nilai rata-rata pretes dan postes XI MIA 1 dan MIA 4

Relevan dengan penelitian Wenno (2010) bahwa bahan ajar yang menyajikan masalah sains harus dipecahkan secara terarah didasarkan pada kemampuan pengguna modul dalam memecahkan masalah sains, sehingga dapat belajar sains secara mandiri dengan atau tanpa bimbingan guru sains. Sesuai dengan tujuan penyusunan modul sains yaitu adanya modul sains memberikan kesempatan bagi pengguna modul untuk belajar secara mandiri. Penggunaan modul mendapatkan kemudahan dalam mempelajari kompetensi yang harus dikuasai. Kompetensi yang harus dikuasai merupakan hasil belajar pencapaian kompetensi Kurikulum 2013 yang digunakan sebagai data pendukung meliputi kompetensi spiritual, kompetensi sikap, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keterampilan.

Modul menyajikan permasalahan yang mengaitkan antara fenomena atau isu lingkungan dengan aplikasi kehidupan

sehari-hari yang membutuhkan penyelesaian pemecahan masalah melalui kegiatan penyelidikan ilmiah yaitu kegiatan praktikum dengan prosedur ilmiah, sehingga penerapan kegiatan pembelajaran dengan produk modul yang dikembangkan dapat meningkatkan literasi sains dimensi konten disebabkan dalam modul terdapat proses sains. Senada dengan Lederman, dkk (2013) menyatakan bahwa perlunya mengembangkan pemahaman pengetahuan ilmiah dengan memahami sumber dan batas pengetahuan ilmiah, sehingga lebih siap membuat keputusan yang berbasis masalah. Modul terdapat tahapan aplikasi yang merupakan bagian dari tahapan *bounded inquiry lab* menjadikan peserta didik mampu mengaitkan hasil temuan dengan aplikasi untuk menghasilkan hubungan konsep dengan aplikasi kehidupan sehari-hari (Wenning, 2011). Pembentukan kelompok dalam pembelajaran menggunakan modul bertujuan untuk terbentuknya interaksi antar anggota kelompok dan saling berdiskusi dalam memecahkan masalah, namun peserta didik secara individu tetap wajib mengerjakan tugas secara mandiri. Sesuai dengan teori belajar Vygotsky menyatakan bahwa peserta didik dapat berinteraksi dengan kelompok secara heterogen ketika melaksanakan tugas, sehingga memiliki tanggung jawab pada tugas yang diberikan. Peserta didik dapat berinteraksi dan bekerja secara berkelompok untuk menyelesaikan permasalahan melalui proses penyelidikan ilmiah, sehingga mampu menemukan informasi baru dan saling bertukar pikiran menemukan solusi dari permasalahan. Menumbuhkan rasa saling berbagi dengan teman sekelompok maupun kelompok lain, mampu membangun interaksi sosial antar peserta didik, dan memahami konsep pengetahuan (Siregar & Nara, 2010).

Berdasarkan hasil uji lanjut *Wilcoxon* terhadap data literasi sains dimensi konten peserta didik diketahui bahwa ada perbedaan literasi sains dimensi konten sebelum dan setelah diberikan pembelajaran menggunakan modul. Dapat disimpulkan

bahwa pembelajaran menggunakan modul berbasis *bounded inquiry lab* pada materi sistem pencernaan dapat meningkatkan literasi sains dimensi konten peserta didik, terbukti nilai literasi sains dimensi konten peserta didik mengalami peningkatan setelah diberikan pembelajaran menggunakan modul berbasis *bounded inquiry lab*. Berikut rincian hasil uji lanjut *Wilcoxon* (Tabel 2 dan 3).

**Tabel 2.** Hasil Analisis Uji *Wilcoxon* Kelas XI MIA 1

Hasil	Keputusan	Kesimpulan
$T_{hitung} = -5.019$ $p = 0.000$	$H_0$ ditolak	Hasil tidak sama (ada beda)

**Tabel 3.** Hasil Analisis Uji *Wilcoxon* Kelas XI MIA 4

Hasil	Keputusan	Kesimpulan
$T_{hitung} = -5.048$ $p = 0.000$	$H_0$ ditolak	Hasil tidak sama (ada beda)

Relevan dengan Johnson, dkk (2006) menyatakan bahwa pembelajaran dengan tahapan *bounded inquiry lab* memberikan kesempatan leluasa untuk melakukan aktivitas di laboratorium dengan metode ilmiah sesuai kemampuan berpikir dan tingkat pemahaman sains peserta didik. Relevan dengan Purwanto, dkk (2013) bahwa kemampuan *inquiry* dapat diakses melalui kemampuan penyelidikan yang merupakan aspek proses sains, sehingga pembelajaran lebih bermakna. Relevan dengan penelitian Iswari (2010) menyatakan bahwa pembelajaran yang menerapkan kegiatan laboratorium berbasis pemecahan masalah dapat meningkatkan literasi sains peserta didik. Hal tersebut relevan dengan teori perkembangan kognitif Piaget bahwa anak pada usia di atas sebelas tahun memiliki kemampuan berpikir untuk melakukan tahapan observasi, manipulasi, generalisasi verifikasi, aplikasi (Siregar & Nara, 2010). Tahapan tersebut melatih kemampuan berpikir dengan merumuskan masalah dan solusinya, dibuktikan dengan kegiatan praktikum dan pengamatan, mengumpulkan dan mempresentasikan data berdasarkan hasil temuan pengamatan. Menurut Piaget pada perkembangan

pemikiran tahap operasional formal peserta didik memiliki kemampuan berpikir untuk memecahkan suatu permasalahan.

Berdasarkan sintaks *bounded inquiry lab*, peserta didik mampu menemukan konsep melalui pemecahan masalah, yang diperoleh dari berproses untuk mengembangkan pemikiran dan pengetahuan. Senada dengan Liliawati, dkk. (2014) bahwa *bounded inquiry lab* sesuai dengan tingkat pemahaman anak SMA, sehingga model pembelajaran tersebut sesuai diaplikasikan pada tingkatan SMA.

Berdasarkan data hasil literasi sains dimensi konten tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan modul berbasis *bounded inquiry lab* efektif meningkatkan literasi sains dimensi konten. Hal tersebut dikarenakan dalam modul disajikan permasalahan berkaitan kehidupan sehari-hari yang perlu diselesaikan melalui kemampuan menyelidiki untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuannya, sehingga mampu melatih menyelesaikan permasalahan secara mandiri. Sejalan dengan tujuan penyusunan modul menurut Toharudin, dkk (2011) bahwa modul bertujuan membantu peserta didik belajar secara mandiri agar peran guru tidak terlalu dominan dalam kegiatan pembelajaran. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Chamany, dkk (2008) bahwa pembelajaran biologi yang baik mampu menyajikan konsep-konsep sebagai contoh nyata berkenaan dengan fenomena pada lingkungan sekitar.

Pengetahuan peserta didik meningkat setelah menggunakan modul berbasis *bounded inquiry lab* berarti model yang dijadikan basis dalam modul tersebut dapat memperbaiki kegiatan proses belajar. Hal tersebut relevan dengan teori belajar konstruktivisme bahwa belajar sains menekankan peserta didik belajar melalui penemuan konsep secara mandiri (Suprijono, 2010). Tahapan observasi dari model *bounded inquiry lab* melatih peserta didik untuk berproses melalui penyajian wacana dan gambar yang mendorong peserta

didik untuk menemukan sumber masalah dan penyebab.

Teori belajar penemuan Bruner (1960) relevan dengan model *bounded inquiry lab*. Model *bounded inquiry lab* memiliki sintaks observasi, manipulasi, generalisasi verifikasi dan aplikasi, tahapan ini melatih melakukan praktikum, mengumpulkan data sebagai hasil temuan dari kegiatan penyelidikan guna memecahkan masalah, sehingga peserta didik dapat menemukan konsep pengetahuan sendiri. Menurut Bruner (1960) pembelajaran adalah penemuan melalui 3 tahapan *enactive, iconic* dan *symbolic*. Berdasarkan sintaks *bounded inquiry lab*, melalui kegiatan penyelidikan menjadikan peserta didik terbiasa membangkitkan keingintahuannya, memberi motivasi untuk menemukan jawaban dan melatih keterampilan memecahkan masalah (Siregar & Nara, 2010).

Teori belajar bermakna dari Ausubel (1963) relevan dengan model *bounded inquiry lab*. Model *bounded inquiry lab* memiliki sintaks observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi dan aplikasi, tahapan tersebut melatih peserta didik mengaitkan informasi baru dengan struktur kognitif yang dimilikinya dengan melakukan proses penyelidikan. Belajar bermakna adalah mampu mengaitkan informasi baru dengan struktur kognitif yang dimiliki peserta didik yaitu mengingat kembali pengetahuan awal sebelum masuk pada materi yang akan dipelajari bertujuan untuk membantu membangun konsep baru. Berdasarkan sintaks *bounded inquiry lab*, melalui proses penyelidikan peserta didik mengalami proses belajar secara langsung dan memahami pengetahuan dengan tidak menghafal, sehingga menjadikan pembelajaran menjadi bermakna (Siregar & Nara, 2010).

Model pembelajaran *bounded inquiry lab* merupakan model yang dapat diakses melalui proses penyelidikan ilmiah, sehingga pembelajaran lebih bermakna dan mampu meningkatkan aspek proses sains (Lederman, dkk, 2013). Hasil penelitian

Gucluer (2012) menyatakan bahwa proses penyelidikan ilmiah yang dilakukan peserta didik dapat meningkatkan kemampuan menggunakan pengetahuan ilmiah, karena tidak hanya sekedar memahami melainkan berani mengambil keputusan yang dilakukan melalui aktivitas.

### Simpulan

Simpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian pengembangan adalah: 1) karakteristik modul berbasis *bounded inquiry lab* pada materi Sistem Pencernaan sesuai dengan sintaks *bounded inquiry lab* meliputi observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi, dan aplikasi, serta terdapat kegiatan *prelab* berupa keselamatan kerja dan keamanan penggunaan alat laboratorium dengan bimbingan guru hanya satu kali; 2) kelayakan modul berbasis *bounded inquiry lab* pada materi sistem pencernaan berdasarkan validator ahli dan validator praktisi implementasi modul memperoleh kategori “sangat baik”, dan responden 10 pengguna modul memperoleh kategori “baik”, sehingga modul berbasis *bounded inquiry lab* pada materi sistem pencernaan layak digunakan dan; 3) uji keefektifan menunjukkan *N-gain* kelas XI MIA 1 dan XI MIA 4 memiliki peningkatan dengan kategori “sedang”, sehingga modul berbasis *bounded inquiry lab* efektif untuk meningkatkan literasi sains dimensi konten.

### Daftar Pustaka

- Ausubel, D.P. (1963). *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York: Grune & Stratton Publishers.
- Borg, W.R. & Gall, M.D. (1983). *Education Research: An Introduction (4th Edition)*. New York: Longman Inc.
- Bruner, J.S. (1960). *The Process of Education*. New York: Vintage Book.
- BSNP. (2013). *Pemetaan Materi Soal Biologi (Butir Soal, Kelompok, Materi, SKL) SNP SMA Negeri 7 Surakarta (Lampiran 3)*. Surakarta.
- Chamany, K., Allen, D., & Tanner, K. (2006). *Making Biology Learning*

- Relevant to Students: Integrating People, History, and Context into College Biology Teaching, *CBE Life Sciences Education* 7: 267–278.
- Gucluer, E., dan Kesercioglu, T. (2012). The Effect of Using Activities Improving Scientific Literacy on Students' Achievement in Science and Technology Lesson. *International Online Journal of Primary Education*, 1(1): .
- Hake, R.R. (1998). Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Course. *American Journal of Physics*, 66 (1), 64-74. Diakses dari <http://dx.doi.org/10.1119/1.18809> pada tanggal 4 September 2014.
- Iswari, Y.D. (2010). *Kegiatan Laboratorium Berbasis Pemecahan Masalah Pada Materi Pokok Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa*. Tesis Tidak Dipublikasikan. Jurusan Pendidikan IPA Konsentrasi Kimia SPS UPI Bandung.
- Johnson, D., Levy, F., Karsai, I., & Stroud, K. (2006). Turning the Potential Liability of Large Enrollment Laboratory Science Courses Into an Asset. *Journal of College Science Teaching*, 35 (6), 46-51. Diakses dari <http://www.jstor.org/stable/42991858>
- Lederman, N.G., Lederman, J.S., & Antink, A. (2013). Nature of Science and Scientific Inquiry as Contexts for the Learning of Science and Achievement of Scientific Literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1 (3), 138-147. Diakses dari [www.ijemst.com](http://www.ijemst.com)
- Liliarsari. (2011). Membangun Masyarakat Melek Sains Berkarakter Bangsa Melalui Pembelajaran. *Makalah Seminar Nasional ke-2 Prodi Pendidikan IPA FMIPA UNNES (sebagai Narasumber Utama)*, 16 April 2011. Semarang: Universitas Negeri Semarang (UNNES). Diakses dari <http://liliarsari.staf.upi.edu/files/2011/05/Makalah-Semnas-UNNES-2011.Liliarsari.pdf> pada tanggal 5 September 2014.
- Liliawati, W., Purwanto, Ramlan. T., Hidayat, R., Megawati, E., & Puspitasari, F.T. (2014). Analisis Kemampuan Inquiry Siswa SMP, SMA dan SMK Dalam Penerapan Levels of Inquiry Pada Pembelajaran Fisika. *Berkala Fisika Indonesia*, 6 (2): 34-39.
- Mulyasa, E. (2006). *Kurikulum Berbasis Kompetensi, Konsep, Karakteristik, dan Implementasi dan Inovasi*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- National Science Teachers Association (NSTA). (2011). NSTA Position Statement: Quality Science Education and 21st-Century Skills. Diakses dari <http://www.nsta.org/about/positions/21stcentury.aspx> pada tanggal 4 September 2014.
- OECD. (2007). PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World Volume 1-analysis. OECD. Diakses dari [www.oecd.org/historico/evaluacioneducativa/InformePISA2006-FINALingles.pdf](http://www.oecd.org/historico/evaluacioneducativa/InformePISA2006-FINALingles.pdf) pada tanggal 5 September 2014.
- OECD. (2014). *PISA 2012 Results in Focus: What 15-year-olds know and what they can do with what they know*. Diakses dari <https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-overview.pdf> pada tanggal 4 September 2014.
- Prastowo. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Purwanto, Liliawati, W., & Hidayat, R. (2013). Analisis Kemampuan Inkuiri dan Hasil Belajar Siswa Sekolah Menengah Pertama melalui Model Pembelajaran berbasis *Model Hierarki*

- Of Inquiry. Prosiding Pertemuan Ilmiah XXVII HFI Jateng & DIY yang Diselenggarakan Oleh UNS, 23 Maret 2013.* Solo: Universitas Sebelas Maret (UNS).
- Siregar, E. & Nara, H. (2010). *Teori Belajar dan Pembelajaran.* Bogor: Ghalia Indonesia.
- Suprijono, A. (2010). *Cooperative Learning: Teori dan Aplikasi Paikem.* Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Susanti, W. (2012). Analisis Profil Soal-soal Literasi Sains Kategori Sulit pada Tes PISA. *Skripsi*, tidak diterbitkan. FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Suyanti, R.D. (2010). *Strategi Pembelajaran Kimia.* Yogyakarta: Graha ilmu.
- Toharudin, U., Hendrawati, S. & Rustaman, A. (2011). *Membangun Literasi Sains.* Bandung: Humaniora.
- Wenning, C.J. (2005). Implementing Inquiry-Based Instruction in The Science Classroom: A New Model For Solving The Improvement of Practice Problem. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 2 (4), 9-15. Diakses dari [http://www2.phy.ilstu.edu/pte/353content/inquiry\\_implementation.pdf](http://www2.phy.ilstu.edu/pte/353content/inquiry_implementation.pdf)
- Wenning, C.J. (2010). Levels of Inquiry: Using Inquiry Spectrum Learning Sequences to Teach Science. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 5 (4), 11-20. Diakses dari [http://www2.phy.ilstu.edu/pte/publications/learning\\_sequences.pdf](http://www2.phy.ilstu.edu/pte/publications/learning_sequences.pdf) pada tanggal 6 September 2014.
- Wenning, C.J. (2011). The Levels of Inquiry Model of Science Teaching. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 6 (2), 9-16. Diakses dari <http://www2.phy.ilstu.edu/pte/publications/LOI-model-of-science-teaching.pdf> pada tanggal 6 September 2014.
- Wenno, I. H. (2008). *Strategi Belajar Mengajar Sains Berbasis Kontekstual.* Yogyakarta: Inti Media.
- Yusuf, S. (2008). Literasi Membaca Siswa Indonesia. *Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Hasil-hasil Studi Internasional di Departemen Pendidikan Nasional, 7 September 2006.* Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional (Depdiknas). Diakses dari <http://suhendrayusuf.blogspot.co.id/2008/02/literasi-membaca-siswa-indonesia.html> pada tanggal 6 September 2014.