

KEMAMPUAN LITERASI SAINS ASPEK PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN *COLLABORATIVE* CALON GURU BIOLOGI PADA PEMBELAJARAN *FREE-INQUIRY*

Dede Cahyati Sahrir

Jurusan Tadris Biologi IAIN Syekh Nurjati Cirebon, Jalan Perjuangan By Pass Sunyaragi, Kota Cirebon Jawa Barat, telp/fax 0231-481264/0231-489926
e-mail: dedecahyati@syekhnurjati.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pencapaian kemampuan literasi sains aspek proses sains dan keterampilan collaborative yang dimiliki oleh calon guru biologi pada pembelajaran free-inquiry. Penelitian ini merupakan penelitian pre-experimental dengan desain one-shot case study. Subjek penelitian adalah 31 mahasiswa Jurusan Tadris Biologi IAIN Syekh Nurjati Cirebon yang mengontrak mata kuliah Protista dan Fungi. Pembelajaran dilakukan dengan strategi free-inquiry dan metode kerja laboratorium. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan instrumen berupa tes kemampuan literasi sains, lembar observasi kemampuan collaboration, dan rubrik kinerja praktikum (aktivitas free-inquiry). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains calon guru biologi pada aspek menjelaskan fenomena secara ilmiah (baik), aspek mengidentifikasi permasalahan ilmiah (cukup), dan aspek menggunakan bukti secara ilmiah (buruk). Sedangkan untuk keterampilan collaborative calon guru biologi pada pembelajaran free-inquiry menunjukkan bahwa aspek keterampilan collaborative calon guru biologi dalam kriteria proficient adalah aspek bekerja produktif, aspek menunjukkan rasa hormat dan aspek berbagi tanggungjawab, sedangkan aspek keterampilan collaborative calon guru biologi yang masih dalam kriteria basic adalah berkompromi. Oleh karena itu, calon guru biologi harus meningkatkan kemampuan literasi sains dan keterampilan collaborative mereka agar dapat menjadi pendidik biologi yang kompeten dan mampu bersaing pada revolusi industri era 4.0.

Kata Kunci: literasi sains, keterampilan collaborative, free-inquiry

ABSTRACT

This study aims to determine the extent to which achievement of scientific literacy ability aspects of the scientific process and collaborative skills possessed by prospective biology teachers in free-inquiry learning. This research is a pre-experimental study with a one-shot case study design. The research subjects were 31 students of the Tadris Biology Department of IAIN Sheikh Nurjati Cirebon who contracted Protista and Fungi courses. Learning is done by free-inquiry strategy and laboratory work methods. Data collection was carried out using instruments in the form of tests of scientific literacy skills, collaboration skills observation sheets, and practical performance rubrics (free-inquiry activities). The results showed that the ability of scientific literacy of prospective biology teachers on aspects of explaining phenomena scientifically (good), aspects of identifying scientific problems (sufficient), and aspects of using evidence scientifically (poorly). Whereas the collaborative skills of prospective biology teachers in free-inquiry learning show that the aspects of biology teacher prospective collaborative skills in the professional criteria are aspects of productive work, aspects of showing respect and aspects of sharing responsibility, while aspects of collaborative skills of prospective biology teachers who are still in the basic criteria are compromise. Therefore, prospective biology teachers must improve their scientific literacy skills and collaborative skills in order to become competent biology educators and be able to compete in the industrial revolution of the 4.0 era.

Keywords: scientific literacy, collaborative skills, free-inquiry

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu faktor penting dalam kemajuan suatu bangsa. Supardi (2015) menyatakan bahwa pendidikan merupakan sebuah usaha sadar yang dalam pelaksanaannya harus terpola dengan baik, terencana dengan sistematis dan dapat dievaluasi secara menyeluruh oleh pendidik, dimana bertujuan untuk menumbuh-kembangkan potensi diri peserta didik. Sistem pembelajaran pada era persaingan global sekarang ini memerlukan desain pembelajaran sains yang berpusat kepada peserta didik untuk mendorong kemampuan berpikir kritis, deduktif dan induktif (Afandi, 2017; Gardiner, 2017; Trilling, 2009). Hal ini dikuatkan oleh Wenning (2010) yang menyatakan bahwa di abad 21, guru bukanlah satu-satunya sumber belajar bagi peserta didik.

Pembelajaran biologi yang merupakan salah satu rumpun pembelajaran sains masih harus terus melakukan perbaikan dan inovasi demi peningkatan kualitas pendidikan. Memasuki abad ke-21, dalam pembelajaran biologi di Lembaga Pendidikan Tenaga Keguruan (LPTK) dibutuhkan calon guru biologi yang mampu menghadapi tantangan global. Pemecahan berbagai permasalahan terkait dengan isu-isu *socioscientific*, perubahan lingkungan ekstrim dan persaingan global harus dibekalkan melalui kemampuan literasi sains dalam pembelajaran biologi. Membekali literasi sains pada siswa akan menjadikannya *problem solver* yang berkarakter, mampu bersaing, berinovasi, kolaboratif, dan memiliki kreativitas tinggi dalam menghadapi tuntutan zaman (Yuliati, 2017). Internalisasi kemampuan literasi sains dapat menjadi dorongan penguasaan dan pengembangan kompetensi abad ke-21.

PISA (*Programme for International Student Assessment*) mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan untuk terlibat dengan permasalahan terkait sains yang merupakan refleksi sebagai warga negara.

Seseorang yang literat secara ilmiah tertarik untuk membahas wacana yang berkaitan dengan sains dan teknologi (OECD, 2016). Seseorang yang sudah menginternalisasi literasi sains bersedia untuk terlibat dalam wacana mengenai sains dan teknologi membutuhkan kompetensi menjelaskan fenomena secara saintifik; mengevaluasi dan mendesain penyelidikan secara saintifik; dan menafsirkan data dan bukti secara saintifik (Asyhari, 2017; OECD, 2016; Bahriah, 2015). Kerangka literasi sains menurut PISA mencakup 4 aspek yaitu *Contexts, Knowledge, Competencies*, dan *Attitudes*.

Data PISA menunjukkan bahwa penguasaan literasi sains siswa Indonesia tergolong di bawah rata-rata skor internasional. Hasil yang ditunjukkan dari tahun ke tahun belum menunjukkan perubahan ke arah positif. Mengutip dari *The Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD), dalam tiga pelaksanaan PISA terakhir, Indonesia memperoleh peringkat yang cenderung stagnan. Pada tahun 2009 Indonesia mendapat peringkat ke-57 dari 65 negara yang berkontribusi dengan perolehan skor 383, selanjutnya pada tahun 2012 mengalami penurunan peringkat menjadi ke-64 dari 65, dan pada tahun 2015 Indonesia berada pada tingkat 64 dari 72 negara yang ikut berpartisipasi (OECD, 2010, 2013, 2016). Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia masih sangat rendah. Oleh karena itu maka dibutuhkan alternatif pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains calon guru biologi melalui penerapan pembelajaran biologi yang mendorong pengembangan gagasan, keterampilan proses sains dan sikap ilmiah secara holistik. Pembelajaran yang demikian akan memunculkan minat, *curiosity*, dan antusiasme siswa akan sains secara umum, dan biologi secara khusus terutama pada aspek proses sains. Salah satu pembelajaran

yang dapat diterapkan pada perkuliahan protista dan fungi adalah pembelajaran *free-inquiry*.

Wenning (2010) menuliskan pembelajaran berbasis inkuiri yang dikenal dengan level kegiatan inkuiri (*Hierarki of Inquiry*) melalui jurnal "*Levels of Inquiry: Using inquiry spectrum learning sequences to teach science*". Level inkuiri yang dikemukakan oleh Wenning dikelompokkan dalam lima level, yaitu: *discover learning, interactive demonstration, inquiry lesson, inquiry lab dan hypothetical inquiry*. Urutan kelima level inkuiri didasarkan kepada kecerdasan intelektual siswa dan guru sebagai fasilitator. Masing-masing tahapan inkuiri mempunyai perbedaan karakteristik sesuai dengan level kecerdasan siswa dan fasilitator. Peserta didik pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Universitas lebih sesuai menggunakan *Level Inquiry Laboratory* hingga *Hypothetical Inquiry*. Selanjutnya di dalam *Level Inquiry Laboratory* dibedakan menjadi tiga yaitu: *Guided Inquiry Laboratory, Bounded Inquiry Laboratory, dan Free Inquiry Laboratory*. *Free Inquiry* mampu meningkatkan kemandirian dan kemampuan siswa untuk merancang dan bereksperimen tanpa bantuan dari fasilitator.

Pentingnya inkuiri di sekolah sudah lama ditekankan dalam sains, dan kurikulum 2013 memperkenalkan proses inkuiri melalui pendekatan saintifik, tetapi belum mampu mengaitkan dengan peningkatan literasi sains peserta didik. Salah satu alasannya adalah bahwa pertanyaan yang disajikan dalam buku teks atau panduan praktikum ditunjukkan proses pembelajaran konsep-konsep ilmiah terkait, dan terdiri dari kegiatan berbasis kinerja dimana siswa hanya mengikuti proses yang diberikan. Sebagian besar eksplorasi yang disajikan dalam buku teks memiliki topik dan konten khusus untuk dijelajahi, itulah sebabnya terlibat dengan orang lain sebagai tim, berbagi pengetahuan, mengatur pekerjaan

siswa tidak memiliki pengalaman melakukan kegiatan pencarian subjek sendiri (Cheon & Lee, 2018). Penelitian ini lebih menekankan kepada mendorong mahasiswa calon guru biologi untuk menentukan sendiri pengamatan yang dilakukan, termasuk alat, bahan dan prosedur yang harus mereka lakukan untuk dalam berinkuiri.

Kesulitan terbesar dalam melakukan *free-inquiry* adalah memutuskan apa yang harus dieksplorasi (Lee, 2013). Sebagian besar eksplorasi yang disajikan dalam buku teks memiliki topik dan konten khusus untuk dieksplorasi, itulah sebabnya peserta didik tidak memiliki pengalaman melakukan kegiatan pencarian subjek sendiri (Cheon & Lee, 2018). Agar penyelidikan ilmiah bermakna, maka harus mencakup proses menemukan dan menyarankan masalah-masalah baru yang perlu ditelusuri sendiri oleh calon guru biologi.

Menghadapi tantangan global pada abad 21 yang serba terbuka, tidak hanya keterampilan melek sains/ literasi sains yang harus dikuasai calon guru biologi, tetapi dibutuhkan juga keterampilan untuk bisa berkolaborasi dengan semua anggota kelompok. Oleh karena itu, penting kiranya membekalkan keterampilan *colaborative* kepada calon guru biologi. Kemampuan *collaborative* lebih dari sekedar bekerjasama, termasuk juga keterampilan mendengarkan secara aktif, merespon dengan respect, mengutarakan ide dengan jelas melalui berbagai cara berkomunikasi, serta menggunakan keterampilan tersebut untuk mencapai konsensus dan kompromi (Greenstein, 2012). Artinya, diharapkan calon guru biologi mendapatkan pembelajaran yang mampu membekali mereka mengembangkan kemampuan *collaborative* yang mengharuskan calon guru biologi kelompok dan memantau kemajuan melalui komunikasi yang efektif dan saling

menghormati umpan balik yang diberikan teman dalam kelompok. Mahasiswa calon guru biologi tidak hanya cukup untuk menjadi sarjana biasa, karena untuk dapat sukses di tempat kerja dimasa depan dimungkinkan akan sangat membutuhkan keunggulan dalam bekerja dengan orang lain melalui berbagai situasi yang dinamis. Oleh karena itu, calon guru biologi tidak hanya harus mampu beradaptasi saja, tetapi harus terus belajar, berkembang dan memposisikan diri mereka di lingkungan global yang dapat berubah dengan cepat

METODE

Metode harus dijelaskan dengan rinci agar memudahkan reviewer untuk dapat menjawab beberapa pertanyaan berikut : (i) penelitian termasuk eksperimental atau eksplorasi?, (ii) metode harus dijelaskan secara detail sehingga penelitian dapat direplikasi, (iii) apabila penelitian menggunakan metode peneliti sebelumnya, jelaskan secara singkat metode tersebut, dan jika dimodifikasi jelaskan apa kebaruan dan hasil temuannya yang sedikit lebih berbeda dari metode penelitian sebelumnya, (iv) populasi dan sampel penelitian, disebutkan darimana anda mendapatkan sampel tersebut.

Penelitian ini merupakan penelitian *pre-experimental* dengan desain *one-shot case study*, yaitu perlakuan yang diberikan kepada satu kelompok yang kemudian akan dilakukan pengamatan pada anggota kelompok tersebut untuk menilai pengaruh dari perlakuan tersebut. Subjek penelitian adalah 31 mahasiswa Jurusan Tadris Biologi IAIN Syekh Nurjati Cirebon yang mengontrak mata kuliah Protista dan Fungi. Pembelajaran dilakukan dengan strategi

(Bakken, et al., 2016; OECD 2016; Schleicher, 2012).

Berdasarkan paparan diatas, masih belum banyak peneliti yang mengkaji penguasaan keterampilan *collaborative* dan literasi sains pada aspek proses sains dengan penerapan *free-inquiry* calon guru biologi. Oleh karena itu, peneliti mencoba mengkaji lebih lanjut mengenai bagaimana kemampuan literasi sains aspek proses sains dan keterampilan *collaborative* calon guru biologi pada pembelajaran *free inquiry*.

free-inquiry dan metode kerja laboratorium. Tahapan *free-inquiry* yang digunakan selama pembelajaran adalah orientasi oleh dosen, merumuskan masalah, berhipotesis, mengumpulkan data untuk menguji hipotesis, mengkomunikasikan temuan dan menyimpulkan. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan instrumen berupa tes kemampuan literasi sains, lembar observasi kemampuan *collaboration*, dan rubrik kinerja praktikum (aktivitas *free-inquiry*). Analisis data untuk aktifitas *free-inquiry* peserta didik dilakukan secara deskriptif kualitatif. Aktifitas *free-inquiry* menunjukkan keterlaksanaan sesuai dengan tahapan *free-inquiry* berdasarkan jumlah total siswa. Pengelompokkan keterlaksanaan aktifitas *free-inquiry* berdasarkan kategori yang diadaptasi dari Suryanti, et al., (2019), yaitu: rendah (0-35%), sedang (36-71%) dan tinggi (72-100%).

Instrumen tes kemampuan literasi sains adalah dalam bentuk deskripsi dan merupakan adaptasi instrumen literasi ilmiah yang ada. Distribusi item tes disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Pertanyaan Literasi Sains

Aspek Literasi Sains	Indikator	Nomor
Proses Sains	Menjelaskan fenomena ilmiah	1,5
	Mengidentifikasi permasalahan ilmiah	2,6
	Menggunakan bukti ilmiah	3,4

Data yang diperoleh dianalisis dengan menghitung persentase pencapaian kemampuan literasi sains calon guru biologi pada aspek proses sains. Persentase pencapaian kemampuan literasi sains ditafsirkan secara deskriptif berdasarkan

kriteria kemampuan literasi sains yang ditunjukkan pada Tabel 2. Selanjutnya data yang diperoleh dianalisis setiap aspek dan dibahas secara mendalam sehingga dapat diperoleh sebuah kesimpulan.

Tabel 2. Kategori Literasi Sains

Persentase (%)	Kriteria
80<%≤100	Sangat Baik
66<%≤79	Baik
56<%≤65	Cukup
40<%≤55	Buruk
0<%≤39	Sangat Buruk

(Novili et al., 2017)

Keterampilan *Collaboration* diukur menggunakan lembar observasi aktifitas mahasiswa mengadaptasi rubrik yang dikembangkan oleh Greenstein (2012) dengan indikator mencakup bekerja secara produktif (*work productively*), menunjukkan

rasa hormat (*demonstrates respect*), berkompromi (*compromises*) dan berbagi tanggungjawab (*shared responsibility*).

Distribusi item pengamatan disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Item Pengamatan Keterampilan Collaborative

Indikator Keterampilan Collaborative	Item Pengamatan
Bekerja produktif	1,5,9
Menunjukkan rasa hormat	2,6,10
Berkompromi	3,7,11
Berbagi tanggungjawab	4,8,12

(Greenstein, 2012)

Data yang diperoleh dianalisis dengan menghitung presentase pencapaian keterampilan *collaborative* calon guru biologi. Selanjutnya pencapaian keterampilan *collaborative* diinterpretasi secara deskriptif berdasar kriteria

keterampilan *collaborative* yang disajikan pada Tabel 4. Data yang diperoleh akan dianalisis setiap aspek untuk dapat menghasilkan kesimpulan.

Tabel 4. **Kriteria Keterampilan Collaborative**

Skor	Kriteria
76-100	<i>Exemplary</i>
51-75	<i>Proficient</i>
26-50	<i>Basic</i>
0-25	<i>Novice</i>

(Greenstein, 2012)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini akan menjelaskan mengenai keterampilan literasi aspek proses sains yang dinilai dengan menggunakan tes kemampuan literasi sains, keterampilan *collaborative* mahasiswa yang akan dinilai dengan menggunakan lembar observasi kegiatan mahasiswa dan rubrik kinerja praktikum setelah diimplementasikannya *free-inquiry* dengan metode kerja laboratorium.

1. Kemampuan Literasi Sains Aspek Proses Sains

Berdasarkan skor yang diperoleh dari tes kemampuan literasi sains, pencapaian kemampuan literasi sains calon guru biologi di IAIN Syekh Nurjati Cirebon dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. **Profil Kemampuan Literasi Sains Calon Guru Biologi**

Indikator Aspek Proses Sains	Persentase (%)	Kriteria
Menjelaskan fenomena ilmiah	68	Baik
Mengidentifikasi permasalahan ilmiah	58	Cukup
Menggunakan bukti ilmiah	32	Buruk

Tabel 4 menyajikan data mengenai kemampuan literasi sains dalam bentuk persentase. Berdasarkan kriteria persentase pada Tabel 2, menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains calon guru biologi di IAIN Syekh Nurjati Cirebon pada aspek menjelaskan fenomena ilmiah adalah sebesar 68%, aspek mengidentifikasi permasalahan ilmiah sebesar 58%, dan aspek menggunakan bukti ilmiah hanya sebesar 32%. Hasil yang disajikan pada Tabel 4 menunjukkan aspek literasi sains yang terukur belum maksimal. Aspek kompetensi calon guru biologi yang tergolong dalam kriteria baik adalah aspek menjelaskan fenomena ilmiah, sedangkan dengan kriteria cukup adalah aspek

mengidentifikasi permasalahan ilmiah, serta aspek menggunakan bukti ilmiah masih dalam kategori buruk.

Aspek menjelaskan fenomena secara ilmiah calon guru biologi dalam kategori baik. Calon guru biologi sudah mampu memecahkan masalah berdasarkan fenomena ilmiah yang ada dengan menghubungkan konsep dan penerapan secara ilmiah. Menjelaskan fenomena secara ilmiah cenderung mudah dilakukan karena sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari (Novili et al., 2017). Hal inilah yang menjelaskan mengapa calon guru biologi tidak menghadapi kendala yang berarti dalam menyelesaikan masalah pada aspek ini.

Saat mengidentifikasi permasalahan secara ilmiah, calon guru biologi dituntut untuk mampu mengetahui mana pertanyaan yang harus diselidiki secara ilmiah dalam situasi tertentu. Penyelidikan secara ilmiah ini meliputi menemukan informasi, mengidentifikasi kata kunci, mengidentifikasi bagian dari penyelidikan seperti variabel apa saja yang terlibat, dibandingkan, diubah atau dikendalikan sehingga dapat mengetahui informasi tambahan apa saja yang dibutuhkan agar data yang diperoleh relevan (Pahrudin, et al., 2019; Wulandari & Sholihin, 2016). Indikator yang terkait dengan penyelidikan ilmiah calon guru biologi belum mampu menyelidiki pertanyaan secara ilmiah, sehingga mereka belum dapat memberikan jawaban yang relevan. Hal tersebutlah yang menjadi penyebab kemampuan literasi sains calon guru biologi masih relatif rendah. Mengidentifikasi masalah ilmiah adalah dasar yang harus dikuasai oleh calon guru biologi sebelum dapat menguasai kemampuan literasi sains lebih lanjut (Pahrudin et al., 2019; Nasir & Abdullah, 2018; Nehru & Syarkowi, 2017; Rahayu, 2015).

Aspek kemampuan literasi sains yang masih tergolong kurang adalah menggunakan bukti ilmiah. Novili et al., (2017) menyatakan bahwa aspek menggunakan bukti ilmiah mengharuskan calon guru biologi untuk dapat menafsirkan temuan ilmiah sebagai bukti untuk mampu membuat kesimpulan dan mampu

mengkomunikasikan alasan dari kesimpulan yang sudah dibuat. Pada aspek ini calon guru biologi belum mampu memaparkan bukti ilmiah dalam menyelesaikan masalah literasi sains. Jawaban dari calon guru biologi relatif pendek dan belum argumentatif serta banyak yang belum menyertakan bukti nyata yang menguatkan jawabannya. Kemampuan menggunakan bukti ilmiah dalam menjawab berbagai permasalahan sains merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki guru biologi ketika mengajar dikelas sehingga suasana diskusi akan berjalan dengan baik sesuai yang diharapkan (Deta, 2017; Rahayu 2015).

Literasi merupakan jawaban dari tantang revolusi industri 4.0 (Ahmad, 2018), terutama dalam pembelajaran sains yang tidak terlepas dari masalah-masalah yang muncul dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, kemampuan literasi sains sangatlah penting untuk selalu dikembangkan sehingga calon guru biologi mampu menjadi guru biologi yang unggul dan terkemuka sesuai visi Tadris Biologi IAIN Syekh Nurjati Cirebon serta mampu bersaing di era globalisasi ketika mereka lulus nantinya.

2. Kemampuan Collaborative

Kemampuan *collaborative* calon guru biologi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. **Profil Keterampilan Collaborative Calon Guru Biologi**

Indikator Aspek Collaborative	Skor	Kriteria
Bekerja produktif	63	Proficient
Menunjukkan rasa hormat	74	Proficient
Berkompromi	37	Basic
Berbagi tanggungjawab	75	Proficient

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 5, menunjukkan bahwa kemampuan *collaborative* calon guru biologi sudah cukup baik, berdasarkan empat aspek yang diukur, ada tiga indikator yang masuk pada kriteria *proficient*, meskipun ada satu indikator yang masih menunjukkan keterampilan dengan kriteria *basic*. Aspek keterampilan *collaborative* calon guru biologi dalam kriteria *proficient* adalah aspek bekerja produktif dengan persentase 63%, aspek menunjukkan rasa hormat sebesar 74% dan aspek berbagi tanggungjawab sebesar 75%. Aspek keterampilan *collaborative* calon guru biologi yang masih dalam kriteria *basic* adalah berkompromi dengan persentase hanya sebesar 37%.

Aspek bekerja secara produktif menunjukkan hasil pada keterampilan *proficient*, hal ini ditunjukkan dengan kelompok sudah bekerjasama dengan baik dan sebagian besar dari anggota kelompok tetap mengerjakan tugas hingga terselesaikan. Setiap anggota kelompok hampir semuanya mengerjakan bagian yang ditugaskan, meskipun masih ada anggota dalam kelompok yang sedikit berkontribusi dalam penyelesaian tugas. Beberapa kelompok yang masih ditemukan terdapat anggotanya yang hanya mampu berkontribusi sedikit, berpengaruh terhadap lamanya penyelesaian tugas. Aspek menunjukkan rasa hormat sudah menunjukkan keterampilan pada tahap *proficient*, hal ini dapat terlihat dari anggota dalam kelompok mau mendengarkan dan berinteraksi dengan penuh penghargaan selama kegiatan pembelajaran berjalan. Begitu pula dengan aspek berbagi tanggungjawab sudah menunjukkan keterampilan tahap *proficient*, kebanyakan anggota kelompok sudah mengerjakan tugas bagian mereka meskipun di beberapa kelompok masih terlihat terdapat anggota kelompok yang belum menuntaskan tugas bagiannya.

Namun, aspek berkompromi masih berada pada tahap keterampilan *basic*, dapat terlihat dari keputusan dibuat untuk melanjutkan pekerjaan kelompok hanya jika sebagian besar anggota kelompok sudah berkompromi. Greenstein (2012) menyatakan bahwa jika peserta didik sudah pada tahapan keterampilan tertinggi yaitu *exemplary*, maka seharusnya semua anggota dalam kelompok bekerjasama secara fleksibel untuk mencapai tujuan bersama.

Hasil yang sudah dipaparkan sebelumnya menunjukkan bahwa keterampilan *collaborative* calon guru biologi belum maksimal. Salah satu hambatan adalah tidak semua peserta didik dapat memahami arti kolaborasi secara mendalam. Hal tersebut ditunjukkan oleh hasil pengamatan masih terdapat peserta didik yang dapat menguraikan penjelasan dalam diskusi dengan baik, namun mendominasi beberapa aspek diskusi serta cenderung memilih-milih teman sebagai anggota kelompok. Sejalan dengan Le et al., (2018) yang menyatakan bahwa jika elaborasi penjelasan lemah, akan muncul dominasi siswa serta muncul kecenderungan hanya memilih teman akrab sebagai anggota kelompok. Fakta tersebut menunjukkan bahwa dosen harus bisa menghadapi tantangan untuk dapat mengarahkan mahasiswa calon guru biologi agar dapat menyampaikan argumen secara komprehensif, berbagi tanggungjawab secara efektif dan mengingatkan bahwa semua anggota dalam kelompok adalah rekan yang memiliki tujuan bersama (Indriwati et al., 2019). Melaksanakan kerja kelompok kolaboratif adalah untuk mencapai saling ketergantungan positif antara siswa dalam kelompok (Sipayung, et al., 2019; Lawrie et al., 2014). Pada akhirnya, segala upaya seorang dosen dalam mendesain pembelajaran sedemikian rupa bertujuan untuk meningkatkan keterampilan *collaborative* calon guru biologi di masa mendatang.

3. Aktivitas *Inquiry*

Kegiatan inkuiri siswa dinilai menggunakan lembar observasi dan lembar kerja siswa. Lembar observasi digunakan oleh pengamat untuk menandai siswa yang menunjukkan kinerja spontan dalam kata-

kata spontan, sedangkan lembar kerja siswa digunakan untuk mengidentifikasi kegiatan menulis siswa. Hasil analisis pada keseluruhan kegiatan penyelidikan ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Analisis Aktivitas *Free-Inquiry* Calon Guru Biologi

	Mahasiswa yang Melakukan (%)	Kategori
Respon terhadap pertanyaan orientasi dari dosen	38	Sedang
Merumuskan masalah	60	Sedang
Berhipotesis	45	Sedang
Mengumpulkan data untuk menguji hipotesis	61	Sedang
Mengkomunikasikan temuan	73	Tinggi
Menyimpulkan	31	Rendah

Tabel 6 menunjukkan aktivitas tahapan *free-inquiry* yang mencakup mengkomunikasikan hasil temuan tertinggi (73%); sedangkan kategori rata-rata untuk aktivitas menjawab pertanyaan orientasi dari dosen (38%), merumuskan masalah (60%), berhipotesis (45%), mengumpulkan data untuk menguji hipotesis (61%); dan kategori rendah untuk menyimpulkan (31%). Rata-rata aktivitas inkuiri dalam kategori cukup (51%). Data pada Tabel 6 menunjukkan aktivitas inkuiri selama mengikuti pembelajaran *free-inquiry* dengan metode kerja laboratorium.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan, kemampuan literasi sains dan keterampilan *collaborative* calon guru biologi di IAIN Syekh Nurjati Cirebon pada

pembelajaran *free-inquiry* cukup baik. Kriteria literasi sains pada aspek proses sains mencakup menjelaskan fenomena secara ilmiah (baik), aspek mengidentifikasi permasalahan ilmiah (cukup), dan aspek menggunakan bukti secara ilmiah (buruk). Aspek kemampuan literasi sains yang harus ditingkatkan terutama adalah menggunakan bukti secara ilmiah. Skor literasi sains yang diperoleh menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains calon guru biologi masih perlu ditingkatkan. Sedangkan untuk keterampilan *collaborative* calon guru biologi pada pembelajaran *free-inquiry* menunjukkan bahwa aspek keterampilan *collaborative* calon guru biologi dalam kriteria *proficient* adalah aspek bekerja produktif, aspek menunjukkan rasa hormat dan aspek berbagi tanggungjawab, sedangkan aspek keterampilan *collaborative* calon guru biologi yang masih dalam kriteria *basic* adalah berkompromi.

Oleh karena itu, calon guru biologi harus meningkatkan kemampuan literasi sains dan keterampilan *collaborative* mereka agar dapat menjadi pendidik biologi yang kompeten dan mampu bersaing pada revolusi industri era 4.0. Sebagai tindak lanjut dari penelitian ini, maka untuk penelitian selanjutnya hendaknya: (1) penelitian dapat dikembangkan ke arah model pembelajaran dan perangkat

penilaian literasi sains yang berbasis nilai-nilai islam dan budaya pada calon guru biologi pada lingkungan Perguruan Tinggi Keagamaan Islam Negeri (PTKAIN), (2) untuk melihat pengaruh secara jelas penggunaan model pembelajaran tertentu terhadap literasi sains ataupun keterampilan *collaborative* sebaiknya menggunakan penelitian kuasi eksperimen dengan kelas kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

Afandi and Sajidan. (2017) Stimulasi keterampilan berpikir tingkat tinggi. Surakarta: UNS Press, p 23.

Ahmad, I. (2018). Proses Pembelajaran Digital dalam Era Revolusi Industri 4.0. Direktur Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan. Kemenristek Dikti.

Asyhari, A. (2017). Literasi Sains Berbasis Nilai-Nilai Islam dan Budaya Indonesia. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(1), 137–148. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i1.1584>.

Bahriah, E. S. (2015). Kajian Literasi Sains Calon Guru Kimia Pada Aspek Konteks Aplikasi Dan Proses Sains. *Edusains*, 7(1), 11–17. <https://doi.org/10.15408/es.v7i1.1395>

Bakken, S., Bielinski, J., Johnson, C. K., & Rosen, Y. (2016). Animalia: Collaborative science problem solving learning and assessment. In *Handbook of Research on Technology Tools for Real-World Skill Development* (Vol. 1, pp. 360–384). <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-9441-5.ch014>

Cheon, M., & Lee, B. (2018). Analysis of Characteristics of Scientific Inquiry Problem Finding Process in Small Group Free Inquiry. *Journal of the*

Korean Association for Science Education, 38(6), 865–874.

Deta, U. A. (2017). Peningkatan Pemahaman Materi Kuantisasi Besaran Fisis Pada Calon Guru Fisika Menggunakan Metode Diskusi Kelas dan Scaffolding. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(2), 201-207.

Gardiner, M. I. Rahayu, M. A. Abdullah, S. Effendi, Y. Darma, T. Dartanto, C. D. Aruan. Era disrupsi (Jakarta : AIPI) p.11. (2017).

Greenstein, L. (2012). *Assesing 21st century skills: a guide to evaluating mastery and authentic learning*. United States: SAGE Publication.

Indriwati, S. E., Susilo, H., & Hermawan, I. M. S. (2019). Improving students' motivation and collaborative skills through Remap Jigsaw learning combined with modelling activities. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 5(2), 177–184. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v5i2.7888>.

Lawrie. G. A., et al., (2014). Technology Supported Facilitation And Assessment Of Small Group Collaborative Inquiry Learning In Large FirstYear Classes. *Journal of Learning Design*, 7(2): 1-16.

- Le, H., Janssen, J., & Wubbels, T. (2018). Collaborative learning practices: Teacher and student perceived obstacles to effective student collaboration. *Cambridge Journal of Education*, 48(1), 103–122. doi: <https://doi.org/10.1080/0305764X.2016.1259389>.
- Lee, B. (2013). Pre-service Science Teachers' Difficulties in the 'Inquiry Mentoring' Program. *Journal of Korea Association of Science Education*, 33(7), 1300-1311.
- Nasir, M., & Abdullah, E. (2018). Bounded Inquiry Laboratory Terhadap Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 9(2), 91. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v9i2.1604>.
- Nehru, N., & Syarkowi, A. (2017). Analisis Desain Pembelajaran Untuk Meningkatkan Literasi Sains Berdasarkan Profil Penalaran Ilmiah. *Wahana Pendidikan Fisika*, 2(1), 20–24.
- Novili, W. I., Utari, S., Saepuzaman, D., & Karim, S. (2017). Penerapan Scientific Approach dalam Upaya Melatihkan Literasi Saintifik dalam Domain Kompetensi dan Domain Pengetahuan Siswa SMP pada Topik Kalor. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 8(1), 57-63.
- OECD (2016), *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*, PISA, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264266490-en>.
- OECD. 2010. PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume I) [online]. Tersedia: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091450-en> [20 Mei 2012].
- OECD. 2013. PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume I) [online]. Tersedia: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091450-en>.
- Pahrudin, A., Irwandani, Triyana, E., Oktarisa, Y., & Anwar, C. (2019). The analysis of pre-service physics teachers in scientific literacy: Focus on the competence and knowledge aspects. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1), 52–62. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i1.15728>.
- Rahayu, S. (2015). Meningkatkan Profesionalisme Guru Dalam Mewujudkan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Kimia/Ipa Berkonteks Isu-Isu Sosiosaintifik (Socioscientific Issues). Semnas Pendidikan Kimia & Sains Kimia di Fakultas Pendidikan MIPA FKIP Universitas Negeri Cendana.
- Schleicher, A. (2012). *Preparing Teachers and Developing School Leaders for the 21st Century*. <https://doi.org/10.1787/9789264174559-en>
- Sipayung, H. D., Rahmatsyah, Sani, R. A., Bunawan, W., & Lubis, R. H. (2019). *Pengaruh Model Pembelajaran Collaborative Inquiry Terhadap Keterampilan 4C Siswa di SMA*. 8(1), 29–38.
- Suryanti, E., Fitriani, A., Redjeki, S., & Riandi, R. (2019). Prospective biology teachers' inquiry ability in free inquiry learning of molecular biology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(2).

- <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022103>.
- Supardi, U.S. (2015). Arah Pendidikan di Indonesia dalam Tataran Kebijakan dan Implementasi. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 2(2), 111–121.
<https://doi.org/10.30998/formatif.v2i2.92>
- Trilling, B. and Fadel, C. “21st Century Skills,” Jossey-Bass, p. 256, (2009)
- Wenning, C. J. 2010. Levels of inquiry: Using inquiry spectrum learning sequences to teach science. *Journal Physics Teacher of Education*. 5(4) p.11-19. (2010).
- Wulandari, N., & Sholihin, H. (2016). Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Pengetahuan dan Kompetensi Sains Siswa SMP Pada Materi Kalor. *Edusains*, 8(1), 66–73.
<https://doi.org/10.15408/es.v8i1.1762>
- Yuliati, Y. (2017). Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(2), 21–28.