



## PEMBELAJARAN MATERI EKOSISTEM DENGAN *SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES* DAN PENGARUHNYA TERHADAP *REFLECTIVE JUDGMENT* SISWA

A.W. Subiantoro<sup>1\*</sup>, N.A. Ariyanti<sup>1</sup>, Sulisty<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Pendidikan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

<sup>2</sup>Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta

Diterima: 24 Januari 2013. Disetujui: 3 April 2013. Dipublikasikan: April 2013

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran materi ekosistem berbasis *socio-scientific issues* (SSI) terhadap kemampuan *reflective judgment* siswa kelas X Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah (MMM) Yogyakarta. Berdasarkan ekspresi kemampuan *reflective judgment*, tampak bahwa ketiga tingkat kemampuan *reflective judgment* muncul merata pada diri siswa, meski ada sebagian siswa yang belum mampu mengekspresikannya. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran materi ekosistem berbasis SSI memberi pengaruh yang lebih baik terhadap perubahan atau peningkatan kemampuan *reflective judgment* dibanding dengan pembelajaran yang biasa diterapkan guru.

### ABSTRACT

This study is aimed to know the effect of socio-scientific issues-based instruction on the topic of ecosystem toward reflective judgment ability of the 10th-grade students of Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta. According to the expression of the reflective judgment statements, it showed that three levels of reflective judgment occurred prevalently, although there were some students did not express it. Based on the result of this study, it can be concluded that socio-scientific issues-based instruction on the topic of ecosystem provides better influence toward increasing of reflective judgment ability than common instruction that implemented by teacher.

© 2013 Prodi Pendidikan IPA FMIPA UNNES Semarang

**Keywords:** socio-scientific issues; ecosystem; reflective judgment

### PENDAHULUAN

Masalah lingkungan dewasa ini telah menjadi persoalan pelik di tengah masyarakat. Beberapa kerusakan lingkungan dengan faktor penyebab seperti meningkatnya jumlah sampah dan penanggulangan yang tidak komprehensif, melimpahnya limbah cair rumah tangga dan industri yang mencemari lingkungan perairan, atau tingginya emisi gas-gas pencemar udara, memberi pengaruh besar terhadap kualitas hidup manusia. Beberapa upaya penanganan persoalan

lingkungan telah dilakukan, salah satunya melalui program pendidikan lingkungan yang secara yuridis formal didasarkan pada keputusan bersama Menteri Lingkungan Hidup dan Menteri Pendidikan Nasional (2010). Salah satu tujuan kebijakan ini adalah menumbuhkan dan mengembangkan pengetahuan, nilai, sikap, perilaku, dan wawasan serta kepedulian lingkungan hidup siswa dan masyarakat, yang ditempuh melalui pengembangan dan pelaksanaan pendidikan lingkungan hidup yang dilaksanakan pada semua jalur, jenjang dan jenis pendidikan.

Selama ini telah banyak program pendidikan lingkungan yang dilaksanakan di sekolah,

\*Alamat korespondensi:

E-mail: subiantoro\_biounnes@yahoo.com

baik yang diprogramkan oleh sekolah sendiri, oleh yayasan atau lembaga induk sekolah, maupun program kerja sama seperti sekolah adhi wiyata. Di Yogyakarta, salah satu sekolah yang telah melaksanakan program pendidikan lingkungan adalah Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah, Yogyakarta. Program pendidikan lingkungan di sekolah ini merupakan program dari Majelis Lingkungan Hidup PP Muhammadiyah sebagai lembaga induk perguruan Madrasah tersebut, yang dilaksanakan di luar kegiatan intrakurikuler.

Pendidikan lingkungan pada dasarnya dapat diimplementasikan melalui pembelajaran biologi. Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), salah satu tujuan pembelajaran biologi untuk jenjang SMA/MA adalah meningkatkan kesadaran dan peran serta siswa dalam menjaga kelestarian lingkungan (Permendiknas, 2006), dan ini selaras dengan tujuan pendidikan lingkungan di atas. Berdasarkan KTSP, ruang lingkup materi biologi lingkungan tercakup dalam Standar Kompetensi (SK) ke-4, yaitu menganalisis hubungan antara komponen ekosistem, perubahan materi dan energi serta peranan manusia dalam keseimbangan ekosistem, yang dijabarkan dalam empat Kompetensi Dasar (KD) bagi siswa kelas X.

Aspek kontekstualitas sangat diperlukan dalam pembelajaran lingkungan, mengingat lingkup persoalan lingkungan sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yang tidak sekadar melibatkan pengetahuan, tetapi juga memerlukan sikap dan keterampilan untuk menyikapi dan menyelesaikan masalah lingkungan yang ada. Dengan demikian, pembelajaran lingkungan hendaknya dirancang dan diimplementasikan melalui strategi yang dapat memenuhi kebutuhan kontekstualitas tersebut sehingga siswa dapat berhadapan dengan masalah nyata di lingkungannya untuk mendukung pembentukan pengetahuan, nilai, sikap, serta keterampilan mengambil keputusan memecahkan masalah. Strategi pembelajaran yang potensial untuk diterapkan adalah pembelajaran berbasis *socio-scientific issues* (SSI).

Tidak hanya berperan dalam memenuhi kontekstualitas pembelajaran sains, SSI adalah strategi yang bertujuan untuk menstimulasi perkembangan intelektual, moral dan etika, serta kesadaran perihal hubungan antara sains dengan kehidupan sosial (Zeidler, et.al., 2005; Nuangchalerm, 2010). SSI merupakan representasi isu-isu atau persoalan dalam kehidupan sosial yang secara konseptual berkaitan erat dengan sains (Anagun & Ozden, 2010) dengan solusi jawaban yang relatif atau tidak pasti (Topcu,

et.al., 2010). Menurut Sadler (2004a), SSI merujuk pada persoalan sosial yang dilematis berkaitan dengan sains secara konseptual, prosedural maupun teknologik. SSI dapat ditemukan dalam konteks global, seperti isu rekayasa genetik (terapi gen, kloning atau stem sel) dan masalah lingkungan seperti pemanasan global dan perubahan iklim (Sadler, 2004a). Di samping itu, SSI juga dapat bersumber dari masyarakat lokal, seperti isu rambut gimbang yang ada di masyarakat Dieng, Jawa Tengah, atau isu dampak peristiwa erupsi Gunung Merapi (Subiantoro, 2011).

Merujuk pada Callahan (2009) dan Zeidler, et.al. (2009), sebagai salah satu target kemampuan yang dapat dikembangkan lewat pembelajaran berbasis SSI, *reflective judgment* merupakan kemampuan berpikir kritis reflektif untuk membuat keputusan dan pemecahan masalah atas dasar pertimbangan tertentu, yang menunjukkan tingkat perkembangan literasi seseorang dalam hal mengumpulkan dan menganalisis informasi atau data dari beragam sumber serta menjadikannya dasar membuat keputusan yang bertanggung jawab. Terdapat tujuh tingkat kemampuan *reflective judgment* yang dikelompokkan dalam tiga kategori. Tiga tingkat pertama adalah kategori pre-reflective, yang dibatasi oleh satu kebenaran konkrit. Kategori kedua adalah quasi-reflective, yang terdiri atas dua tingkat, dibatasi dengan ketidakpastian pada sistem kepercayaan (belief system). Kategori terakhir yaitu kategori reflective, meliputi tingkat 6-7, dicirikan oleh individu yang telah beralih dari sebagai penerima informasi (pasif) ke pembuat informasi (aktif). Individu reflective menyadari bahwa ilmu pengetahuannya dapat berkembang seiring hadirnya fakta-fakta atau bukti-bukti lain, serta mampu menginterpretasi dan menganalisisnya menjadi dasar ilmu pengetahuan yang menyatu (kohesif).

Penelitian ikhwal pembelajaran sains berbasis SSI dan pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa telah banyak dilakukan, terutama dalam lingkup internasional (misal: Sadler & Donnelly, 2006; Zeidler, et.al., 2009; Nuangchalerm & Kwanthong, 2010). Meski masih terbatas, studi perihal potensi SSI dalam pembelajaran biologi juga telah dilakukan di Indonesia. Berkaitan dengan bahan ajar, Subiantoro dan Fatkhurohman (2009) mengidentifikasi munculnya keterampilan berpikir kritis siswa melalui pembelajaran biologi menggunakan media koran dengan isu penipisan lapisan ozon dan membangun tanpa gas rumah kaca. Penelitian Herlanti, et.al (2012) mengungkapkan adanya pencapaian level argumentasi tertinggi pada diri mahasiswa dari diskusi isu polemik bakteri *E. sakazakii* melalui weblog secara

sosial, meski secara individual pencapaiannya tergolong sedang.

Beberapa studi di atas menggambarkan potensi SSI untuk memenuhi kebutuhan kontekstualitas pembelajaran serta kecenderungan pengaruh positif pembelajaran berbasis SSI terhadap hasil belajar siswa. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana pengaruh pembelajaran materi ekosistem berbasis SSI terhadap kemampuan *reflective judgment* siswa kelas X Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah (MMM) Yogyakarta.

### METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen dengan desain non-equivalent control group. Subyek penelitian adalah dua kelas siswa kelas X Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta, yang dipilih dari enam kelas yang ada tanpa randomisasi, dimana satu kelas menjadi kelompok perlakuan dan satu kelas lainnya menjadi kelompok pembanding (kontrol). Desain penelitian ini digambarkan dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Gambaran Desain Penelitian

	Pretes	Perlakuan	Postes
Kelompok perlakuan	Ox	X1	Oy
Kelompok pembanding	Ox	X2	Oy

Keterangan:

Ox : kemampuan awal sebelum pembelajaran (diukur dengan pretes)

Oy : kemampuan akhir setelah pembelajaran (diukur dengan postes)

X1 : pembelajaran biologi berbasis SSI.

X2 : pembelajaran biologi dengan strategi yang biasa digunakan guru.

Instrumen penelitian terdiri atas 1) perangkat pembelajaran, 2) perangkat tes *reflective judgment* menggunakan tes persuasive essay assignment (Callahan, 2009), dan 3) lembar pengamatan kegiatan pembelajaran. Ruang lingkup materi pembelajaran merupakan materi untuk kompetensi dasar (KD) 4.1 Mendeskripsikan peran komponen ekosistem dalam aliran energi dan daur biogeokimia serta pemanfaatan komponen ekosistem bagi kehidupan dan 4.2 Menjelaskan keterkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah perusakan/ pencemaran lingkungan dan pelestarian lingkungan.

Untuk kelompok perlakuan, isu-isu sosio-

saintifik (SSI) yang dipelajari meliputi isu erupsi Merapi dan masalah sumberdaya air, yang diorientasikan bagi KD pertama. Sedangkan untuk KD kedua, isu yang dikaji adalah peristiwa efek rumah kaca dan pemanasan global. Namun demikian, untuk mengungkap kemampuan *reflective judgment* subyek penelitian, rumusan isu yang dipersoalkan (stand point) dalam perangkat tes persuasive essay assignment tidak dipisah untuk kedua isu tersebut, melainkan dalam satu rumusan: "Apa yang sebaiknya atau dapat dilakukan untuk menghadapi masalah dampak erupsi Merapi terhadap sumber sumberdaya air serta peristiwa pemanasan global?"

Data kemampuan *reflective judgment* yang diekspresikan siswa masing-masing kelompok penelitian dianalisis secara deskriptif berdasarkan rubrik model *reflective judgment* (Callahan, 2009) untuk dapat menggambarkan tingkat pencapaiannya. Sedangkan perbedaan kemampuan *reflective judgment* antar kelompok penelitian dianalisis dengan uji anakova. Selain kemampuan *reflective judgment*, proses pembelajaran yang berlangsung pada masing-masing kelompok penelitian juga dianalisis secara deskriptif.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran pada kelas pembanding dilaksanakan dengan strategi dan perangkat pembelajaran yang biasanya diterapkan guru, yaitu dengan diskusi informatif yang dilanjutkan dengan latihan soal. Untuk kelas perlakuan, strategi pembelajaran dengan *socio-scientific issues* difasilitasi dengan lembar kegiatan siswa (LKS). Pada topik pertama, kegiatan pembelajaran berupa diskusi kelompok perihal dampak peristiwa erupsi Merapi khususnya terhadap sumberdaya air. Sedangkan untuk topik kedua, siswa melakukan percobaan tentang peristiwa efek rumah kaca yang dilanjutkan dengan diskusi dan klarifikasi.

Aktivitas siswa pada kelas kontrol lebih aktif saat mengerjakan soal-soal latihan dengan berdiskusi satu sama lain. Sebaliknya, saat guru menerangkan materi pelajaran, mereka cenderung diam memperhatikan penjelasan yang disampaikan guru. Cakupan materi pelajaran yang dijelaskan guru lebih banyak bersumber dari buku pelajaran, meski guru tidak bergantung sekali dengan buku saat menjelaskan. Berbeda dengan kelas kontrol, intensitas aktivitas siswa pada kelas perlakuan cenderung lebih tinggi. Khusus pada pembelajaran topik kedua, tampak motivasi siswa yang besar saat melakukan percobaan. Mereka berpendapat bahwa karena jarang sekali melakukan percobaan, maka kesempatan

**Tabel 2.** Kemampuan *Reflective Judgment* Berdasarkan Tingkat untuk Tiap Kelompok Penelitian

Kelompok	Sebaran kemampuan <i>reflective judgment</i> tiap kategori (%)			
	Pre-reflektif	Kuasi-reflektif	Reflektif	Tidak muncul
Kontrol	22	24	19	35
Perlakuan	20	24	24	32

**Tabel 3.** Contoh Ungkapan tiap Tingkat Kemampuan *Reflective Judgment* Sebelum dan Setelah Pembelajaran

Tingkat	Sebelum pembelajaran	Setelah pembelajaran
Pre-reflektif	Tidak muncul	<i>Sebaiknya kita hadapi saja, karena erupsi atau pemanasan global itu merupakan peristiwa yang tidak bisa dihindari bagi manusia.</i>
Kuasi reflektif	Tidak muncul	<i>Menanam kembali daerah yang terkena erupsi; memperlambat bertambahnya gas rumah kaca ke atmosfer.</i>
Reflektif	Tidak muncul	<i>Menanam banyak tanaman/pohon di sekitar lereng Merapi agar bisa menyimpan banyak cadangan air;</i>
	<i>Mencegah pemanasan global</i>	<i>Menggunakan alat-alat yang tidak mengandung gas rumah kaca atau non-CFC sehingga tidak menyebabkan penipisan lapisan ozon.</i>

melakukan percobaan tentang efek rumah kaca tersebut amat menarik bagi mereka.

Ada hal-hal yang tampak menjadi kendala dalam proses pembelajaran pada kelas perlakuan. Pertama, siswa tampak canggung untuk mengikuti proses pembelajaran dengan strategi berbasis SSI. Kebiasaan siswa belajar dengan strategi yang diterapkan guru, membuat mereka tidak mudah atau lambat merespon skenario pembelajaran SSI yang diimplementasikan, sehingga waktu pembelajaran menjadi kurang optimal. Misalnya, saat mereka melaksanakan kegiatan percobaan dimana siswa kurang adaptif dalam memahami petunjuk kegiatan dalam LKS. Kedua, karena baru dikenal, guru belum mampu secara optimal menerapkan strategi berbasis SSI. Guru tampak kurang lancar memfasilitasi kegiatan belajar dan mengelaborasi tahap-tahap pembelajaran dan interaksi guru dengan siswa menjadi kurang optimal. Ketiga, siswa sedikit mengalami kesulitan memahami dan mengerjakan LKS. Substansi materi kajian tampak menjadi faktor penghambat tersebut. Pada topik pertama, siswa diinisiasi untuk melakukan analisis terhadap fakta-fakta peristiwa erupsi, kaitannya dengan dinamika ekosistem dan sumberdaya khususnya sumberdaya air. Meski hal ini menarik bagi siswa, namun kemampuan analisis mereka

belum cukup mendukung untuk dapat menyelesaikan persoalan yang ada di LKS. Jawaban-jawaban siswa yang tertuang di dalam LKS belum menunjukkan pemikiran yang mendalam atas persoalan yang dikaji. Begitu juga untuk topik kedua tentang peristiwa efek rumah kaca dan pemanasan global. Meski siswa tidak asing dengan istilah global warming, namun pemahaman mereka ternyata masih terbatas tentang isu ini. Pada penelitian ini siswa belum mampu mengelaborasi data hasil percobaan tentang efek rumah kaca melalui analisis yang mendalam untuk memperoleh pengertian (konsep) yang utuh dan tepat. Di sisi lain, keterbatasan waktu pembelajaran menjadi faktor penghambat pula, sehingga guru tidak berkesempatan memberi konfirmasi kajian materi secara tuntas. Kebiasaan siswa belajar dengan lebih banyak mendengar atau menyimak penjelasan guru dengan kesempatan yang sedikit untuk melakukan kajian referensi, menyebabkan siswa enggan membaca bahan materi (hand-out) pembelajaran yang diberikan. Hanya sebagian kecil siswa yang membaca dengan cermat, sedangkan yang lainnya sebatas membaca bagian-bagian tertentu untuk mencari jawaban persoalan yang didiskusikan dalam LKS. Hal ini memberi pengaruh pada tidak utuh atau tuntasnya perolehan pengertian dan pengetahuan pada diri siswa.

**Tabel 4.** Hasil Uji Anakova Kemampuan *Reflective Judgment* antar Kelompok Penelitian

Tests of Between-Subjects Effects						
Dependent Variable: PostRJ						
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	1639.925 <sup>a</sup>	2	819.962	3.332	.045	.129
Intercept	8383.626	1	8383.626	34.072	.000	.431
PretRJ	1534.904	1	1534.904	6.238	.016	.122
Strategi	1139.627	1	1139.627	4.632	.037	.093
Error	11072.388	45	246.053			
Total	60909.000	48				
Corrected Total	12712.312	47				

Perolehan skor rata-rata kemampuan *reflective judgment* sebelum pembelajaran untuk masing-masing kelas kontrol dan kelas perlakuan adalah 28,27 dan 6,85. Sedangkan skor rata-rata setelah pembelajaran untuk tiap kelas masing-masing 30,65 dan 33,63. Berdasarkan analisis jawaban, sebaran kategori kemampuan *reflective judgment* untuk masing-masing kelompok penelitian tersaji dalam Tabel 2. Ungkapan *reflective judgment* yang diekspresikan siswa kelompok perlakuan beberapa contohnya tersaji dalam Tabel 3. Sedangkan hasil uji anakova untuk mengukur perbedaan kemampuan *reflective judgment* antara kelas kontrol dan kelas perlakuan tersaji dalam Tabel 4.

Berdasarkan data perolehan skor rata-rata kemampuan *reflective judgment*, tampak adanya peningkatan kemampuan *reflective judgment* baik untuk kelompok pembanding maupun kelompok perlakuan. Kemampuan *reflective judgment* awal siswa kelompok perlakuan jauh lebih kecil dibanding kelompok pembanding, namun perubahan atau peningkatan yang ditunjukkan siswa kelompok perlakuan lebih menyolok. Berdasarkan analisis kovarian, nilai signifikansi yang diperoleh menunjukkan bahwa kemampuan *reflective judgment* siswa kelompok perlakuan berbeda signifikan dengan siswa kelompok pembanding.

Strategi SSI yang diterapkan pada kelompok perlakuan menghadirkan aktivitas belajar memberi kesempatan siswa untuk belajar proses berpikir dalam rangka mengkritisi isu berbasis fakta/data yang ada (Nuangchalerm & Kwuanthong, 2010; Wongsri & Nuangchalerm, 2010). Kaitannya dengan keterampilan menanggapi atau membuat keputusan atas persoalan sosio-sains, SSI memberi peluang situasi belajar kontekstual untuk dapat mengembangkan keterampilan argumentatif, penalaran moral (*moral reasoning*), dan *informal reasoning* (Sadler, 2004b;

Sadler & Zeidler, 2005; Sadler & Donnelly, 2006). Berdasarkan kedua tinjauan tersebut, keterampilan argumentatif yang digunakan siswa dalam mengungkapkan pendapat atau keputusannya terhadap isu sosiosains yang dihadapinya sangat berkaitan dengan proses perolehan pengetahuan atau pemahaman siswa yang melibatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*), khususnya keterampilan berpikir kritis. Sebagaimana yang diungkap Simonneaux & Simonneaux (2012), pengembangan atau pembentukan keterampilan berpikir kritis berkaitan dengan kontekstualitas persoalan dalam SSI sebagai jembatan antara fakta atau konsep ilmiah sains dengan tujuan pembelajaran sains.

Berdasarkan pengamatan proses pembelajaran pada kelas perlakuan, peluang untuk melatih keterampilan berpikir kritis muncul lewat LKS yang diberikan. Melalui LKS, siswa diiniasi untuk melakukan analisis kritis terhadap persoalan dan fakta yang disajikan, yaitu perihal fenomena erupsi Gunung Merapi pada topik I, khususnya terhadap isu manajemen sumberdaya air dan isu pemanasan global pada topik II. Siswa juga diajak berlatih mengungkap pandangan kritisnya dalam mengungkap bagaimana persoalan-persoalan sosial yang berkaitan dengan kedua isu tersebut dan bagaimana alternatif solusi yang dapat mereka rumuskan. Kontekstualitas persoalan yang tersaji dalam LKS melalui isu lokal seperti erupsi Gunung Merapi atau isu global seperti pemanasan global, memberi peluang bagi siswa untuk melakukan negosiasi antara pengetahuan ilmiahnya dengan pendapat yang akan diambarnya, yang lantas berpengaruh pada perkembangan epistemologi keilmuannya (Zeidler, *et al.*, 2009). Di samping itu, senada dengan (Martell, *et al.*, 2012), aktivitas belajar berbasis konteks dalam penelitian ini menjadi penyokong bagi kesadaran dan apresiasi siswa.

Meski menunjukkan adanya perubahan atau perkembangan, beberapa kendala selama proses pembelajaran berpengaruh pada belum optimalnya interaksi belajar yang terjadi dan menyebabkan terbatasnya kemunculan kemampuan berpikir kritis siswa. Faktor penyebab keterbatasan kemampuan berpikir kritis ini adalah kebiasaan pola belajar siswa yang selama ini mereka alami. Minimnya peluang bagi mereka untuk belajar berdasarkan dan atau mengelaborasi fakta, persoalan dan data (secara kontekstual) menyebabkan keterampilan berpikir kritis mereka kurang terlatih. Padahal keterampilan berpikir kritis merupakan kemampuan dasar untuk dapat membuat keputusan reflektif (*reflective judgment*). Di samping itu, kendala yang muncul pada pihak guru juga ikut memberi kontribusi pada belum optimalnya hasil yang diperoleh. Untuk mengajar berbasis SSI secara efektif, guru memerlukan sumberdaya seperti pengetahuan materi subyek yang baik dan pengalaman implementasi strategi yang relevan (Nuangchalerm, 2009; Nuangchalerm & Kwuanthong, 2010).

Pada Tabel 2, terlihat bahwa sebagian siswa baik pada kelas perlakuan maupun kelas pembandingan, tidak mampu mengungkapkan keputusan reflektifnya. Berdasarkan ekspresi kemampuan *reflective judgment* yang muncul dari siswa kelas perlakuan, tampak bahwa ketiga tingkat kemampuan *reflective judgment* muncul merata pada diri siswa. Hal yang sedikit berbeda terjadi pada siswa kelas pembandingan, dimana kategori *pre-reflective* dan *quasi-reflective* lebih banyak dibanding siswa dengan kategori *reflective*. Namun demikian, mencermati contoh kutipan ungkapan *reflective judgment* (tabel 3) tergambar adanya perubahan atau kemajuan pemikiran kritis siswa kelompok perlakuan dalam mengungkapkan keputusan reflektifnya. Hal ini mencerminkan adanya pengaruh strategi pembelajaran berbasis SSI yang difasilitasi dengan LKS, dimana pola pembelajaran ini menyediakan peluang bagi siswa untuk melatih kemampuan analisisnya terhadap informasi atau fakta ilmiah dalam rangka memecahkan masalah atau isu terkait. Hal ini sesuai dengan target strategi pembelajaran berbasis SSI.

Menurut Zeidler *et al.* (2009), keterbatasan kemampuan berpikir kritis siswa yang tidak berkembang optimal selama pembelajaran merupakan ciri dari kategori *pre-reflective* dan *quasi-reflective*. Individu *pre-reflective* tidak mampu menguji bukti-bukti atau fakta-fakta kontradiktif yang dimungkinkan mengubah otoritas kebenaran tunggal mereka. Sedangkan individu yang tergolong *quasi reflective* tidak memiliki pemikiran kritis yang

dibutuhkan untuk mengelaborasi bukti-bukti sebagai dasar pengetahuan dan keputusan. Meski menunjukkan adanya perbedaan peningkatan kemampuan, hal inilah yang menjadi faktor belum utuhnya kemampuan *reflective judgment* pada diri siswa, sehingga perolehan rata-rata skor kemampuan *reflective judgment* mereka tidak maksimal.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa meski belum menunjukkan pencapaian kemampuan *reflective judgment* yang maksimal, pembelajaran materi ekosistem berbasis SSI memberi pengaruh yang lebih baik terhadap perubahan atau peningkatan kemampuan *reflective judgment* dibanding dengan pembelajaran yang tidak berbasis SSI.

Beberapa rekomendasi dapat dirumuskan dari temuan penelitian ini. *Pertama*, perlunya upaya sosialisasi strategi pembelajaran biologi berbasis SSI kepada guru-guru biologi SMA/MA khususnya, agar mereka lebih memahami dan mampu menerapkannya dalam pembelajaran. *Kedua*, eksplorasi isu-isu sosiosaintifik (SSI) yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran biologi, baik dalam lingkup lokal, nasional, maupun global, perlu dilakukan untuk mendukung implementasi pembelajaran biologi berbasis SSI. *Ketiga*, optimalisasi hasil penelitian ini perlu ditingkatkan melalui penelitian lanjut dalam skala yang lebih luas, terutama dalam upaya meminimalkan beberapa hambatan yang ditemukan serta dalam konteks populasi subyek penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anagun, Sengul S. & M. Ozden. 2010. Teacher Candidates' Perceptions Regarding Socio-scientific issues and Their Competencies in Using Socio-scientific issues in Science and Technology Instruction. *Journal of Procedia Social and Behavioral Science*. Vol 9: 981-985.
- Callahan, Brendan E. 2009. *Enhancing Nature of Science Understanding, Reflective judgment, and Argumentation through Socio-scientific Issues*. (Dissertation). Florida: University of South Florida.
- Herlanti, Y., *et al.* 2012. Kualitas Argumentasi pada Diskusi Isu Sosiosaintifik Mikrobiologi Melalui Weblog. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. Vol 1 (2): 168-177.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2010. *Kesepakatan Bersama antara Menteri Negara Lingkungan Hidup dengan Menteri Pendidikan Nasional No.03/MENLH/02/2010 tentang Pendidikan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Kementerian Negara Lingkungan Hidup.
- Martell, E.A.H., *et al.* 2012. Connecting Urban Youth

- with their Environment: The Impact of an Urban Ecology Course on Student Content Knowledge, Environmental Attitudes and Responsible Behaviors. *Journal of Research in Science Education*. Vol 42 (5): 1007-1026.
- Nuangchalerm, P. 2009. Development of Socioscientific Issues-based Teaching for Preservice Science Teachers. *Journal of Social Science*. Vol 5 (3): 239-243.
- Nuangchalerm, Prasart. 2010. Engaging Students to Perceive Nature of Science Through Socioscientific Issues-Based Instruction. *European Journal of Social Sciences*. Vol 13 (1): 34-37.
- Nuangchalerm, Prasart & B. Kwuanthong. 2010. Teaching "Global Warming" through Socioscientific Issues-based Instruction. *Journal of Asian Social Science*. Vol 6 (8): 42-47.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Mata Pelajaran Biologi untuk Sekolah Menengah Atas (SMA)/Madrasah Aliyah (MA)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional.
- Sadler, Troy D. 2004a. Moral Sensitivity and Its Contribution to the Resolution of Socio-scientific Issues. *Journal of Moral Education*. Vol 33 (3): 339-358.
- Sadler, T.D. 2004b. Informal Reasoning Regarding Socioscientific Issues: A Critical Review of Research. *Journal of Research in Science Teaching*. Vol 41 (5): 513-536.
- Sadler, T.D. & D.L. Zeidler. 2005. Patterns of Informal Reasoning in the Context of Socioscientific Decision Making. *Journal of Research in Science Teaching*. Vol 42 (1): 112-138.
- Sadler, Troy D. & Lisa A. Donnelly. 2006. Socioscientific Argumentation: The Effect of Content Knowledge and Morality. *International Journal of Science Education*. Vol 28 (12): 1463-1488.
- Simonneaux, Jean & L. Simonneaux. 2012. Educational Configurations for Teaching Environmental Socioscientific Issues Within The Perspective of Sustainability. *Journal of Research in Science Education*. Vol 42 (1): 75-94.
- Subiantoro, Agung W. & B. Fatkhurohman. 2009. Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Biologi Menggunakan Media Koran. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*. Vol. 14 (2): 111-114.
- Subiantoro, Agung W. 2011. Socioscientific Issues and Its Potency on Biology Instruction for Character Education in Indonesia. *Proceeding of The 4th International Conference on Science and Mathematics Education; "Transforming School Science and Mathematics Education in the 21st Century"*. SEAMEO RECSAM, Malaysia, 15-17 November 2011.
- Topcu, M.S., et.al. 2010. Preservice Science Teachers' Informal Reasoning about Socioscientific Issues: The Influence of Issue Context. *International Journal of Science Education*. Vol 32 (18): 2475-2495.
- Wongsri, P & P. Nuangchalerm. 2010. Learning Outcomes between Socioscientific Issues-based Learning and Conventional Learning Activities. *Journal of Social Science*. Vol 6 (2): 240-243.
- Zeidler, D.L., et.al. 2005. Beyond STS: A Research-Based Framework for Socioscientific Issues Education. *Journal of Science Education*. Vol 89 (3): 357-377.
- Zeidler, D.L., et. al. 2009. Advancing Reflective judgment through Socio-scientific Issues. *Journal of Research in Science Education*. Vol 46 (1): 74-101.