

## PENGEMBANGAN DAN VALIDASI INSTRUMEN EVALUASI LITERASI LINGKUNGAN

Ratna Farwati<sup>(1)</sup>, Anna Permanasari<sup>(2)</sup>, Harry Firman<sup>(2)</sup>, dan Tatang Suhery<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Universitas Sriwijaya

<sup>(2)</sup> Universitas Pendidikan Indonesia

E-mail: ratna.farwati@gmail.com

**Abstract:** This article describes the development of an environmental literacy evaluation instrument that is piloted on chemistry prospective students. This instrument is made by referring to the concept of science literacy, which consists of environmental competence, environmental knowledge, and attitudes toward the environment. This research uses development and validation method. This instrument validated the content by seven experts and tested it to 158 students. The results showed that 42% items of the instrument were declared eligible by the expert, while the other 58% had to be fixed. After testing, the environmental literacy evaluation instrument has a reliability of 0.7, which means acceptable for use. More details found that 12 of the 20 essay items were worthy of use for measuring students' environmental competencies [reliability, = 0.71]. Sixteen of the 24 multiple-choice items have been eligible to measure students' environmental knowledge [ = 0.71]. Fifteen of the 25 items of attitude statements have been eligible to be used to evaluate students' attitudes toward the environment [ = 0.78]. The findings of this study indicate that the environmental literacy evaluation instrument is feasible to use. This evaluation instrument is still possible to be tested on a larger scale so that the feasibility level can be better.

**Keywords:** Chemistry teacher candidate; evaluation instruments; environmental literacy

**Abstrak:** Artikel ini mendeskripsikan tentang pengembangan instrumen evaluasi literasi lingkungan yang diujicobakan pada mahasiswa calon guru kimia. Instrumen ini dibuat dengan merujuk pada konsep literasi sains, yang terdiri dari kompetensi lingkungan, pengetahuan lingkungan, dan sikap terhadap lingkungan. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan dan validasi. Instrumen ini divalidasi konten oleh tujuh orang ahli dan diuji coba kepada 158 mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 42% item dari instrumen tersebut dinyatakan layak oleh ahli, sedangkan 58% lainnya harus diperbaiki. Setelah dilakukan uji coba, instrumen evaluasi literasi lingkungan memiliki reliabilitas sebesar 0,7, yang artinya *acceptable* untuk digunakan. Lebih rinci lagi ditemukan bahwa 12 dari 20 item soal esai telah layak digunakan untuk mengukur kompetensi lingkungan mahasiswa [reliabilitas, = 0,71]. Enam belas dari 24 item soal pilihan ganda telah layak digunakan untuk mengukur pengetahuan lingkungan mahasiswa [ = 0,71]. Lima belas dari 25 item pernyataan sikap telah layak digunakan untuk mengevaluasi sikap mahasiswa terhadap lingkungan [ = 0,78]. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa instrumen evaluasi literasi lingkungan layak digunakan. Instrumen evaluasi ini masih mungkin untuk diuji coba pada skala yang lebih besar agar tingkat kelayakannya dapat menjadi lebih baik.

**Kata kunci:** Calon guru kimia; instrumen evaluasi; literasi lingkungan

### PENDAHULUAN

Literasi menggambarkan kemampuan seseorang dalam mengidentifikasi, memahami, menginterpretasi, membuat, mengomunikasikan, dan menggunakan pengetahuannya dalam berbagai konteks (OECD, 2015). Ketika konteks yang dikaji adalah lingkungan, maka kompetensi tersebut menjadi literasi lingkungan. Konteks ini

merupakan komponen penting dalam literasi (Bybee, 2008) dan menjadi isu utama dalam penelitian di negara maju (Kirwan, 2010). Salah satu fokus yang dikaji ialah mengatasi masalah lingkungan melalui program pendidikan, termasuk di tingkat universitas. Oleh karena itu, menanamkan dan mengevaluasi kemampuan literasi lingkungan

mahasiswa menjadi bagian penting dalam penyelenggaraan pendidikan.

Literasi lingkungan dapat dievaluasi menggunakan berbagai jenis instrumen evaluasi. Kemampuan ini dapat diases menggunakan soal tes (Chu et al., 2006; Zuriyani, 2011), kuesioner (Cheng dan So, 2015; Joseph et al., 2015; Swanepoel et al., 2002), wawancara (Cheng dan So, 2015; Chu et al., 2006), serta lembar pengamatan dan asesmen kinerja (Zuriyani, 2011.). Pemilihan jenis instrumen untuk literasi lingkungan mempertimbangkan konsep yang dirujuk, karakteristik subjek penelitian, dan kebutuhan penelitian.

Merujuk pada konsep literasi sains, komponen dari literasi lingkungan mencakup kompetensi lingkungan, pengetahuan lingkungan, dan sikap terhadap lingkungan (OECD, 2007; NAAEE, 2000). Instrumen yang digunakan untuk mengevaluasi ketiga komponen tersebut disesuaikan dengan terminologi masing-masing komponen. Terminologi dari komponen-komponen tersebut didasarkan pada indikator yang tercakup di dalam masing-masing komponen. Dengan demikian, ketiga komponen tersebut mungkin saja diases dengan jenis instrumen yang berbeda.

Jenis instrumen yang digunakan untuk merekam tiga komponen literasi lingkungan disesuaikan dengan indikator masing-masing komponen. Indikator-indikator tersebut telah dirumuskan oleh OECD dan NAAEE. Dengan mempertimbangkan indikator dari masing-masing komponen, instrumen dengan jenis soal esai sangat mungkin digunakan untuk mengevaluasi kompetensi lingkungan (Brown, 2012; Reiner et al., 2002; Zuriyani, 2011.), pilihan ganda untuk mengevaluasi pengetahuan lingkungan (Chu et al., 2006), dan skala sikap untuk mengevaluasi sikap terhadap lingkungan (Fettahlu et al., 2016; Fidan & Ay, 2016). Ketiga jenis instrumen tersebut dikembangkan dalam penelitian ini.

Instrumen yang dikembangkan bertujuan untuk memotret kemampuan literasi lingkungan mahasiswa, khususnya calon guru kimia. Oleh karena itu, materi yang dibahas di dalam instrumen ini disesuaikan untuk tingkat pendidikan tinggi. Dengan demikian, permasalahan lingkungan

yang dibahas pun telah pada tingkat lanjut (*advanced*). Sehingga dari itu, instrumen yang dikembangkan dalam penelitian ini disebut sebagai instrumen evaluasi literasi lingkungan tingkat lanjut. Instrumen ini diharapkan dapat menjadi alternatif dalam mengukur kemampuan literasi lingkungan mahasiswa.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini melibatkan mahasiswa calon guru kimia dari dua universitas. Sebanyak 43 mahasiswa dari salah satu universitas negeri di Palembang. Selain itu, 115 mahasiswa darisalah satu universitas negeri di Bandung. Mahasiswa tersebut adalah mahasiswa yang telah dan sedang mengampuh mata kuliah Kimia Lingkungan.

Instrumen evaluasi literasi lingkungan terbagi ke dalam tiga bagian, yaitu instrumen evaluasi kompetensi lingkungan, pengetahuan lingkungan, dan sikap terhadap lingkungan. Masing-masing instrumen ini memiliki jenis dan jumlah yang berbeda. Namun ketiganya dikembangkan dengan prinsip dan konten yang sama.

Instrumen evaluasi literasi lingkungan divalidasi konten dan uji coba dalam skala kecil. Perlakuan ini bertujuan untuk mendapatkan item pertanyaan/pernyataan yang reliabel. Validasi konten dilakukan oleh tujuh orang ahli. Tiga dari tujuh ahli tersebut berasal dari Universitas Sriwijaya, sedangkan yang lain berasal dari Universitas Pendidikan Indonesia. Uji coba instrumen dilakukan kepada 158 mahasiswa pendidikan kimia.

Hasil dari validasi konten dianalisis menggunakan *content validity ratio* (CVR). Komponen yang dinilai yaitu kesesuaian item dengan konteks soal dan kesesuaian item dengan indikator soal. Sedangkan untuk uji coba terbatas, item soal dan pernyataan disusun seperti lembar ujian pada umumnya.

Hasil dari uji coba terbatas dianalisis menggunakan SPSS 18 untuk mengetahui reliabilitas dan faktor analisis eksplorasi. Reliabilitas dinyatakan sebagai . Faktor analisis eksplorasi hanya digunakan pada hasil uji coba skala sikap. Hasil analisis faktor eksplorasi ditunjukkan sebagai nilai *Kaiser Meyer Olkin Measure* (KMO) of *Sampling* dan pengelompokkan item-item yang dianalisis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Instrumen evaluasi literasi lingkungan terdiri dari 20 item soal esai, 24 item soal pilihan ganda, dan 25 item skala sikap. Item-item tersebut dikembangkan berdasarkan indikator dari masing-masing komponen literasi lingkungan. Indikator-indikator tersebut telah dirumuskan oleh OECD dan NAAEE.

Soal esai mengevaluasi kompetensi lingkungan. Komponen literasi lingkungan ini memiliki empat indikator, yaitu (1) menentukan ciri telah terjadi pencemaran udara, (2) menyelidiki sebab terjadi pencemaran udara, (3) merancang cara untuk mengatasi pencemaran udara, serta (4) menggunakan fakta untuk menjelaskan fenomena pencemaran udara. Setiap indikator dibuat menjadi lima item pertanyaan. Dengan demikian, terdapat 20 item soal esai yang diuji coba. Selain itu,

setiap item soal pun telah disiapkan kunci jawabannya dan dituangkan dalam rubrik kunci jawaban. Setiap item soal memiliki bobot skor yang berbeda.

Soal pilihan ganda mengevaluasi pengetahuan lingkungan. Komponen literasi lingkungan ini memiliki lima indikator yaitu (1) menjelaskan sistem fisik dan ekologi, (2) mengkaji implementasi peraturan pemerintah

tentang pencemaran udara, (3) mengeksplorasi isu pencemaran udara yang sedang terjadi, (4) memilih cara untuk mengatasi pencemaran udara, serta (5) mengemukakan tindakan yang dilakukan untuk mengatasi pencemaran udara. Tiap indikator dibuat menjadi 4-5 item pertanyaan. Sehingga, terdapat 24 item soal pilihan ganda yang diuji coba. Selain itu, telah disiapkan kunci jawaban dari setiap soal. Setiap item memiliki bobot skor yang sama, yaitu satu.

Skala sikap mengevaluasi sikap terhadap lingkungan. Komponen literasi lingkungan ini memiliki lima indikator yaitu (1) ketertarikan terhadap lingkungan, (2) kepekaan atau kepedulian terhadap lingkungan, (3) *locus of control*, (4) tanggung jawab terhadap keseimbangan lingkungan, serta (5) niat untuk bertindak dalam menjaga keseimbangan lingkungan. Setiap indikator dibuat menjadi lima item pernyataan. Oleh karena itu, total item dari skala sikap mencapai 25 item. Setiap item memiliki bobot skor 1-5.

Item pertanyaan dan pernyataan dari soal dan skala sikap dirinci dalam **Tabel 1**. Setiap soal esay dan pilihan ganda memiliki konteks tertentu terkait isu pencemaran udara. Urutan pada kode item disesuaikan dengan urutan soal dalam instrumen evaluasi literasi lingkungan saat tahap uji coba.

**Tabel 1** Kisi-kisi Item Instrumen Evaluasi Literasi Lingkungan

Dimensi Literasi Lingkungan	Indikator	Kode Item*
Kompetensi lingkungan	1. Menentukan ciri telah terjadi pencemaran udara	K2N5, K3N2, K4N2, K7N4, K8N3
	2. Menyelidiki sebab terjadi pencemaran udara	K2N6, K5N4, K6N6, K7N1, K8N1
	3. Merancang cara untuk mengatasi pencemaran udara	K3N5, K3N6, K6N4, K7N2, K8N5
	4. Menggunakan fakta untuk menjelaskan fenomena pencemaran udara	K1N1, K2N4, K6N5, K7N3, K8N2
Pengetahuan lingkungan	1. Menjelaskan sistem fisik dan ekologi	K2N1, K2N2, K2N3, K3N1, K4N1
	2. Mengkaji implementasi peraturan pemerintah tentang pencemaran udara	K1N3, K3N3, K4N5, K5N1, K6N3
	3. Mengeksplorasi isu pencemaran udara yang	K1N2, K4N4, K5N3, K6N1, K6N2

	sedang terjadi	
	4. Memilih cara untuk mengatasi pencemaran udara	K1N6, K1N7, K5N2, K5N5, K8N4
	5. Mengemukakan tindakan yang dilakukan untuk mengatasi pencemaran udara.	K1N4, K1N5, K3N4, K4N3, K5N6
Sikap terhadap lingkungan	1. ketertarikan terhadap lingkungan	1.1., 1.2., 1.3., 1.4., 1.5.
	2. Kepekaan atau kepedulian terhadap lingkungan	2.1., 2.2., 2.3., 2.4., 2.5.
	3. <i>Locus of control</i>	3.1., 3.2., 3.3., 3.4., 3.5.
	4. Tanggung jawab terhadap keseimbangan lingkungan	4.1., 4.2., 4.3., 4.4., 4.5.
	5. Niat untuk bertindak dalam menjaga keseimbangan lingkungan.	5.1., 5.2., 5.3., 5.4., 5.5.

\*K = Konteks, N = Nomor

Berdasarkan hasil validasi konten ditemukan bahwa 100% item memiliki kesesuaian dengan konteks soal. Pernyataan ini dibuktikan dengan keputusan dari semua validator yang memberikan tanda check ( ) pada kolom Ya untuk kriteria tersebut. Dengan demikian, konteks soal yang diangkat telah memadai untuk digunakan.

Berbeda dengan konteks soal, kesesuaian item dengan indikator soal memiliki hasil validasi yang tidak sama. Dari hasil validasi konten, terdapat 42% item yang dinyatakan layak digunakan dan 58% item harus diperbaiki. Pernyataan ini dibuktikan dengan ditemukan sejumlah item yang dinyatakan tidak bersesuaian dengan indikator oleh 1-2 validator. Sehingga dari itu, dilakukan perbaikan pada item-item tersebut. Perbaikan ini didasarkan pada saran yang ditulis oleh para validator, yang terurai dalam lembar validasi yang diberikan.

Keputusan item soal/ Pernyataan dikatakan layak atau diperbaiki didasarkan

pada nilai CVR dari masing-masing item. Soal/ Pernyataan dikatakan layak untuk digunakan jika memiliki  $CVR \geq 0,99$ . Jika diperoleh nilai di bawah batas tersebut, maka

item soal/ Pernyataan harus diperbaiki. Batas minimal ini ditentukan dari jumlah validator yang terlibat. Pada penelitian ini terdapat

tujuh validator, maka batas minimal CVR adalah 0,99 (Lawshe, 1975).

Setiap item yang dinyatakan memiliki kesesuaian dengan yang dinilai oleh validator, berarti item tersebut memiliki skor 1. Penilaian kesesuaian ini ditandai dengan tanda check yang dibubuhkan oleh validator pada kolom Ya di dalam format validasi konten. Kemudian, hasil validasi konten dari para ahli ditabulasi per item. Skor setiap item dikalkulasi dan dihitung nilai CVR-nya. Lalu nilai CVR dari hasil perhitungan dibandingkan dengan batas minimal agar diperoleh keputusan untuk kelayakan setiap item.

Dari hasil perhitungan CVR, sebaran item yang dinyatakan layak atau diperbaiki sangat bervariasi. Hasil perhitungan tersebut secara rinci disajikan dalam **Tabel 2**. Hampir dari semua jenis instrumen lebih dari separuh harus diperbaiki. Sejumlah masukan dari validator menjadi pertimbangan utama dalam meningkatkan kualitas dari item soal/ Pernyataan tersebut.

**Tabel 2** Hasil Validasi Konten

Jenis Instrumen	Persentase Item (%)	
	Layak Digunakan	Harus Diperbaiki
Soal esai	55	45
Soal pilihan ganda	46	54
Skala sikap	42	58

Instrumen yang telah diperbaiki kemudian diuji coba kepada 158 mahasiswa calon guru kimia. Hasil dari uji coba ini menjadi dasar untuk memilih item soal/pernyataan yang reliabel digunakan sebagai instrumen evaluasi literasi lingkungan. Berdasarkan hasil uji coba tersebut, ditemukan bahwa 60% item soal esai, 67% item soal pilihan ganda, dan 60% skala sikap dinyatakan reliabel untuk digunakan mengevaluasi literasi lingkungan. Secara keseluruhan instrumen ini memiliki reliabilitas sebesar 0,7.

Soal esai mengevaluasi empat indikator dari kompetensi lingkungan. Keempat indikator ini telah terwakili di dalam 60% item soal yang dinyatakan layak dengan sebesar 0,707. Meskipun masing-masing indikator diukur dengan jumlah item yang berbeda, tetapi nilai reliabilitas dari instrumen evaluasi ini masuk ke dalam kategori layak. Sehingga, perbedaan jumlah item soal tersebut dinilai tidak berpengaruh terhadap kemampuan instrumen tersebut dalam mengukur kompetensi lingkungan.

Dua belas item soal esai yang telah dinyatakan reliabel memiliki kunci jawaban yang disiapkan oleh peneliti. Kunci jawaban tersebut diuji konsistensi skor-nya dengan cara melakukan uji korelasi. Lembar jawaban dari hasil uji coba kepada mahasiswa calon guru kimia dikoreksi oleh peneliti dan satu relawan.

Skor dari setiap jawaban soal yang diperoleh mahasiswa ditabulasi ke dalam dua kolom. Satu kolom adalah skor hasil koreksi dari peneliti, sedangkan kolom lainnya adalah skor hasil koreksi dari relawan. Berdasarkan skor-skor tersebut kemudian dihitung nilai korelasi dengan SPSS 18. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat

hubungan yang kuat dan positif secara signifikan terhadap skor yang diolah, dengan  $r = 1,00$ . Dengan demikian, kunci jawaban untuk soal esai dinyatakan konsisten.

Soal pilihan ganda mengevaluasi lima indikator dari pengetahuan lingkungan. Kelima indikator ini telah terwakili di dalam 67% item soal yang dinyatakan reliabel dengan sebesar 0,705. Setiap indikator memiliki 2-5 item soal. Meskipun distribusi jumlah item soal tidak merata, tetapi instrumen evaluasi ini diyakini dapat mengukur pengetahuan lingkungan mahasiswa. Pernyataan ini didukung dengan nilai reliabilitas dari instrumen ini yang terkategori layak.

Skala sikap mengevaluasi lima indikator dari sikap terhadap lingkungan. Berdasarkan uji analisis faktor eksplorasi, instrumen ini memiliki KMO sebesar 0,710. Angka ini mengindikasikan bahwa 15 item skala sikap tersebut dapat dianalisis lebih lanjut. Di dalam uji statistik yang sama, item-item skala sikap dapat dianalisis pengelompokannya menjadi satu komponen. Dengan makna lain bahwa item-item yang berada dalam satu komponen merupakan item-item yang terkategori ke dalam indikator yang sama secara statistik.

Hasil rotasi dari analisis faktor eksplorasi yang menunjukkan pengelompokan item-item skala sikap disajikan dalam **Tabel 3**. Berdasarkan uji statistik tersebut, 15 item skala sikap terbagi menjadi lima komponen. Setiap item skala sikap memiliki nilai tertentu di setiap kolom komponen. Item skala sikap dinyatakan sebagai satu bagian dari suatu komponen jika memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan nilai di kolom lainnya.

**Tabel 3** Hasil Rotasi dari Analisis Faktor Eksplorasi untuk Instrumen evaluasi Skala Sikap

Kode Item	Komponen				
	1	2	3	4	5

1	Indikator1Nomor1	.792	
2	Indikator1Nomor2	.868	
3	Indikator1Nomor4	.480	
4	Indikaror2Nomor1		.751
5	Indikator2Nomor5		.744
6	Indikaror3Nomor1		.628
7	Indikator3Nomor3		.542
8	Indikator3Nomor4		.738
9	Indikator4Nomor2	.771	
10	Indikator4Nomor3	.806	
11	Indikator4Nomor4	.646	
12	Indikator4Nomor5	.665	
13	Indikator5Nomor2	.787	
14	Indikator5Nomor3	.754	
15	Indikator5Nomor4	.786	

Berdasarkan temuan seperti yang tersaji dalam Tabel 3, diketahui bahwa Indikator1Nomor1, Indikator1Nomor2, dan Indikator1Nomor4 berada dalam satu komponen. Temuan ini menunjukkan bahwa secara statistik, ketiga item skala sikap tersebut mengukur indikator yang sama. Di sini ditemukan bahwa ada kesesuaian antara pengelompokan secara teori dan statistik untuk ketiga item skala sikap tersebut. Fakta ini pun ditemukan pada item-item skala sikap lainnya, yang didasarkan data dalam Tabel 3.

Berdasarkan uji analisis faktor eksplorasi, terdapat 15 item pernyataan atau 60% dari item yang dikembangkan dapat mengevaluasi lima indikator dari komponen sikap terhadap lingkungan. Lima belas item skala sikap ini dinyatakan reliabel dengan sebesar 0,783. Setiap indikator terdiri dari 2-4 item pernyataan. Sama seperti jenis instrumen evaluasi literasi lingkungan lainnya, ketidakmerataan distribusi ini dibiarkan begitu saja karena diyakini tidak mempengaruhi kemampuan dari instrumen skala sikap ini dalam mengevaluasi sikap mahasiswa terhadap lingkungan.

## SIMPULAN

Pengembangan instrumen evaluasi literasi lingkungan merujuk pada konsep literasi sains. Uji kelayakan instrumen ini dilakukan dengan validasi konten oleh ahli dan uji coba kepada mahasiswa. Instrumen ini mengevaluasi kompetensi lingkungan,

pengetahuan lingkungan, dan sikap terhadap lingkungan. Kompetensi lingkungan diases melalui soal esai, pengetahuan lingkungan

diases melalui pilihan ganda, dan sikap terhadap lingkungan diases melalui skala sikap. Berdasarkan hasil validasi konten, instrumen ini telah dinyatakan layak. Berdasarkan hasil uji coba, instrumen ini dinyatakan reliabel dengan sebesar 0,7. Instrumen ini terdiri dari 12 soal esai dengan reliabilitas sebesar 0,71; 16 soal pilihan ganda dengan reliabilitas sebesar 0,71; dan 15 skala sikap dengan reliabilitas sebesar 0,78. Dengan demikian, instrumen ini dinyatakan valid secara konten dan reliabel untuk digunakan mengevaluasi literasi lingkungan mahasiswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brown, G. (2010). *Assessment resources* [Online]. Retrieved from [www.uq.edu.au/tediteach/assessment/docs/brief-11-jul2010.pdf](http://www.uq.edu.au/tediteach/assessment/docs/brief-11-jul2010.pdf).
- Bybee, R. W. (2008). Scientific literacy, environmental issues, and PISA 2006: The 2008 Paul F-Brandwein lecture. *Journal of Science Education and Technology*, 17, 566–585. doi: 10.1007/s10956-008-9124-4
- Cheng, I. N., & So, W. W. (2015). Teachers' environmental literacy and teaching stories of three Hong Kong primary school teachers. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 24(1), 58-79.
- Chu, H.E., Sinh, D. H., & Lee, M. N. (2006). Korean students' environmental literacy and variables affecting environmental literacy. Makalah diseminarkan di

- Conference of the Australian Association of Environmental Education*, Perth: Australian Association of Environmental Education. Retrieved from [www.aeee.org.au/docs/2006%20conference/33\\_Chul\\_Shin\\_Lee.pdf](http://www.aeee.org.au/docs/2006%20conference/33_Chul_Shin_Lee.pdf)
- Fettahlir lu, P., Timur, S. & Timur, B. (2016). Environmental affective dispositions scale (eads): The study of validity and reliability and adaptation to Turkish. *International Journal of Environmental & Science Education*, 11(10), 3179-3199.
- Fidan, N. K. & Ay, T. S. (2016). Acquisition of operational environmental literacy in social studies course. *International Journal of Environmental & Science Education*, 11(13), 5951-5968.
- Joseph, C., Nichol, E. O., Jangu, T., & Madi, N. (2015). Environmental literacy and attitudes among Malaysian business educators. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 14(2), 196-208.
- Kirwan, W. E. (2010). The 21st century: The century of the American research university. *Innovative Higher Education*, 35, 101–111. doi: 10.1007/s10755-009-9132-1
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28, 563-575.
- North American Association for Environmental Education. (2000). *Developing a framework for assessing environmental literacy: Executive summary*. Washington, DC: NAAEE.
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2007). *PISA 2006: Science competencies for tomorrow's world, volume I analysis*. Paris: OECD.
- \_\_\_\_\_. (2015). *Adult literacy* [Online]. Retrieved from <http://www.oecd.org/edu/innovation-education/adultliteracy.htm>.
- Reiner, C. M., Bothell, T. W., Sudweeks, R. R., & Wood, B. (2002). *Preparing effective essay questions*. Stillwater, OK: New Forums Press.
- Swanepoel, C., Loubser, C. P., & Chacko, C. P. (2002). Measuring the environmental literacy of teachers. *South African Journal of Education*, 22(4), 282-285.
- Zuriyani, E. (2011). *Literasi sains dan pendidikan* [Online]. Retrieved from <http://sumsel.kemenag.go.id/file/file/TU LISAN/wagj1343099486.pdf>.

