

Pengaruh Modul Argument Driven Inquiry terhadap Kesadaran Lingkungan Mahasiswa

Eka Imbia Agus Diartika

Institut Teknologi Bisnis dan Kesehatan Muhammadiyah Tulungagung; eka.imbia@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received 2024-02-14

Revised 2024-02-25

Accepted 2024-03-06

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kesadaran lingkungan mahasiswa biologi menggunakan tiga bahan pembelajaran yang berbeda, salah satunya adalah modul dengan inkuiri berbasis argumen. Modul ini diterapkan dalam proses pembelajaran menggunakan penelitian kuasi-eksperimental dengan desain pretest-posttest kelompok kontrol tidak acak. Penelitian ini dilakukan di 3 kelas mahasiswa S1 Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Malang, yang mengambil mata kuliah Dasar Ilmu Lingkungan selama April-Mei 2020. Pembelajaran dilakukan secara daring selama 3 pertemuan, dengan kegiatan pembelajaran 1 tentang konsep limbah, kegiatan pembelajaran 2 tentang dampak pencemaran limbah, dan kegiatan pembelajaran 3 tentang penyelesaian masalah lingkungan akibat limbah. Kelas eksperimen diajarkan menggunakan modul ADI, kelas kontrol positif diajarkan menggunakan model ADI, dan kelas kontrol negatif diajarkan dengan menggunakan PowerPoint. Skor pretest-posttest kesadaran lingkungan siswa dianalisis menggunakan Ancova. Hasil uji kesadaran lingkungan Ancova untuk mahasiswa biologi menunjukkan bahwa signifikansinya adalah 0,930, sehingga tidak ada perbedaan kesadaran lingkungan antara siswa yang menggunakan modul ADI, model ADI, dan PowerPoint.

Kata Kunci: Modul ADI, kesadaran lingkungan, pencemaran sampah

ABSTRACT

This research aims to test biology students' environmental awareness using three different learning materials, one of which is a module with argument-based inquiry. This module is applied in the learning process using quasi-experimental research with a non-randomized pretest-posttest control group design. This research was conducted in 3 classes of Biology Education undergraduate students, State University of Malang, who took the Basic Environmental Science course during April-May 2020. Learning was carried out online over 3 meetings, with learning activity 1 about the concept of waste, learning activity 2 about the impact of pollution waste, and learning activity 3 about solving environmental problems caused by waste. The experimental class was taught using the ADI module, the positive control class was taught using the ADI model, and the negative control class was taught using PowerPoint. Students' pretest-posttest environmental awareness scores were analyzed using Ancova. The results of the Ancova environmental awareness test for biology students show that the significance is 0.930, so there is no difference in

environmental awareness between students who use the ADI module, ADI model, and PowerPoint.

Keyword: Module ADI, environmental awareness, waste pollution

This is an open access article under the [CC BY](#) license.



Corresponding Author:

Eka Imbia Agus Diartika

Institut Teknologi Bisnis dan Kesehatan Muhammadiyah Tulungagung; eka.imbia@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 dituntut untuk memantapkan pembangunan secara menyeluruh (CERI, 2008). Langkah yang dapat dilakukan ialah dengan mendesain pembelajaran yang tidak hanya mentransfer ilmu pengetahuan, namun juga menumbuhkan kecintaan peserta didik terhadap lingkungan sekitar. Bertumbuhnya kecintaan terhadap lingkungan dapat dilihat dari kesadaran lingkungan peserta didik (Altin et al., 2014). Kesadaran lingkungan penting dimiliki oleh peserta didik agar mampu memahami hubungan aktivitas manusia, status kualitas lingkungan, dan kesediaannya dalam mengambil peran untuk menjaga lingkungan.

Kesadaran lingkungan seharusnya juga dikembangkan dalam pembelajaran, termasuk pada mata kuliah Dasar Ilmu Lingkungan. Berdasarkan hasil studi pendahuluan dengan memberikan angket tentang pembiasaan kesadaran lingkungan di kelas oleh dosen kepada mahasiswa biologi yang telah menempuh matakuliah Dasar Ilmu Lingkungan pada tanggal 29 Juni 2019, kesadaran lingkungan dikembangkan di kelas sebesar 32,73%. Pembelajaran di kelas masih terfokus pada teori serta belum mengarahkan pada pembiasaan kesadaran lingkungan. Mengingat pentingnya kesadaran lingkungan untuk dikembangkan pada mata kuliah dasar ilmu lingkungan, maka perlu dilakukan peningkatan proses pembelajaran. Peningkatan proses pembelajaran dapat dilakukan pada materi pencemaran sampah. Materi tersebut dipilih karena pencemaran sampah merupakan masalah krusial yang akan terus ada di sekitar, namun masih banyak yang belum menyadari (Villegas, 2018).

Penelitian yang ditekuni sejauh ini masih berfokus pada cara mengatasi dampak pencemaran sampah. Akan lebih baik apabila terdapat penelitian yang lebih berfokus pada tindakan preventif yaitu melalui pendidikan. Pendidikan dapat digunakan sebagai sarana efektif untuk menanamkan kesadaran dan perilaku lingkungan (9,10,11,12). Pendidikan yang diharapkan mampu meningkatkan kesadaran lingkungan ialah melalui pembelajaran kontekstual (Davtyan, 2014). Pembelajaran ini dapat membantu meningkatkan proses berpikir peserta didik (Kasi et al., 2018), berpikir kritis, memecahkan masalah (Nasrun, 2014), dan memotivasi peserta didik agar memiliki kesadaran dan perilaku lingkungan (Situmorang & Tarigan, 2018). Salah satu model pembelajaran kontekstual adalah model *Argument-Driven Inquiry* (ADI) (Hudson & Whisler, 2008). Model ADI ialah model yang dirancang untuk memfokuskan peserta didik pada kegiatan penyelidikan serta memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengemukakan argumentasi ilmiah, sehingga pembelajaran

lebih kontekstual dan edukatif (Sampson et al., 2014). Penggunaan model ADI dapat memberikan pemahaman yang lebih baik (Sampson & Gleim, 2009) dalam membangun *sustainability awareness* peserta didik dibandingkan dengan model inkuiri (Salsabila et al., 2019).

Penerapan model ADI melatih siswa berpikir dan bertindak secara mandiri (Hasnunidah et al., 2015), sehingga untuk dibutuhkan bahan ajar yang dapat digunakan mahasiswa secara mandiri, seperti modul. Modul ialah salah satu bahan ajar yang menekankan pada pembelajaran mandiri (*self instructional*) (Muljono, 2001). Modul dengan pendekatan kontekstual yang berisi materi lingkungan mampu meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan proses, dan membantu dalam internalisasi nilai lingkungan (25,26,27). Modul menggunakan QR-Code mengenai isu lingkungan hidup dapat digunakan sebagai bahan belajar mandiri serta meningkatkan kesadaran lingkungan (Rauf, 2015).

Modul memiliki kelemahan, salah satunya yaitu menimbulkan rasa jenuh pada peserta didik (Ardianti & Wanabuliandari, 2017). Pengembangan modul harus dipertimbangkan, sehingga tidak membosankan. Alternatif yang bisa dilakukan ialah dengan mengembangkan modul berbasis penelitian yang bersifat kontekstual (Fitriyati et al., 2015). Penelitian sebelumnya telah berhasil mengembangkan modul kontekstual dengan sumber belajar TPA Supit Urang Malang, namun kekurangannya yaitu belum merangkum hasil penelitian di TPA pada sebuah bahan ajar yang komprehensif (Maghfiroh et al., 2016).

Modul dianggap lebih komprehensif karena mencakup uraian materi, kegiatan pembelajaran, latihan, dan evaluasi yang dapat dipelajari secara mandiri (Muhammad, 2017). Menjawab permasalahan di atas, maka langkah yang dapat dilakukan ialah dengan mengembangkan modul pencemaran sampah dengan model ADI berbasis penelitian pencemaran sampah di TPA Supit Urang Malang. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh modul ADI terhadap kesadaran lingkungan mahasiswa biologi.

2. METODE

Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *nonrandomized control-group pretest-posttest design* (Leedy & Ormrod, 2015) dengan rancangan pada Tabel 3.8.

Tabel 1. Desain Implementasi Modul

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O1	Tx1	O2
Kontrol +	O3	Tx2	O4
Kontrol -	O5	-	O6

Keterangan

- Tx1 : kegiatan pembelajaran dengan modul ADI
- Tx2 : kegiatan pembelajaran dengan model ADI
- - : kegiatan pembelajaran dengan *PowerPoint*
- O1,O3,O5 : *pretest* kesadaran lingkungan
- O2, O4,O6 : *posttest* kesadaran lingkungan

Sebelum dilakukan implementasi perlu diadakan uji kesetaraan antar kelas. Data untuk uji kesetaraan diambil dari nilai IPK mahasiswa jurusan biologi UM angkatan 2018.

Penelitian ini dilaksanakan secara daring melalui *WhatsApp Group* selama bulan April-Mei 2020. Pembelajaran dilaksanakan sebanyak 3 kali pertemuan dengan mengikuti 3

kegiatan pembelajaran, yaitu materi konsep sampah, dampak pencemaran sampah, dan pemecahan permasalahan lingkungan akibat sampah. Populasi penelitian ini ialah mahasiswa biologi Universitas Negeri Malang. Sampel pada penelitian ialah mahasiswa biologi angkatan 2018 yang menempuh matakuliah Dasar Ilmu Lingkungan sebanyak tiga kelas yang diambil dengan *random sampling*. Mahasiswa kelas eksperimen sebanyak 20 orang, mahasiswa kelas kontrol positif sebanyak 25 orang, dan mahasiswa kelas kontrol negatif sebanyak 22 orang. Pengumpulan data kesadaran lingkungan dilakukan dengan memberikan *pretest* sebelum proses pembelajaran dilakukan dan memberikan *posttest* setelah proses pembelajaran.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pembelajaran pada modul ini disajikan sesuai sintaks model ADI, yaitu *identify the task and the guiding question*, (2) *design a method and collect data*, (3) *develop an initial argumen*, (4) *argumentation session*, (5) *explicit and reflecive discussion*, (6) *write an investigation report*, (7) *double-blind group peer review*, serta (8) *revise and submit the report* (Sampson et al., 2014). Pada setiap sintaks model ADI tersebut mahasiswa dilatih untuk mengembangkan kesadaran lingkungan.

Implementasi pembelajaran dilakukan secara daring. Hal ini tentu saja berbeda dengan pembelajaran reguler (tatap muka langsung) seperti biasanya. Beberapa kesulitan yang dialami selama pembelajaran daring dengan menggunakan modul ADI sebagai berikut.

- a. Penyusunan modul ADI yang digunakan sebagai bahan ajar dilakukan lebih mendetail dan lengkap (termasuk dalam uraian materi dan kalimat perintah dalam setiap bagian), supaya lebih mudah dipahami oleh mahasiswa meskipun pembelajaran dilakukan secara daring.
- b. Lebih sulit dalam mengimplementasikan model ADI secara maksimal. Model ADI lebih tepat jika dilaksanakan dengan tatap muka. Sintaks pertama pada model ADI (mengidentifikasi tugas dan pertanyaan penuntun) lebih baik jika dilakukan dengan menyaksikan fenomena secara langsung. Namun, oleh karena tidak memungkinkan dilaksanakan secara tatap muka, hal ini diatasi dengan memberikan fenomena keadaan di TPA Supit Urang Malang melalui video yang diunggah di *Youtube* dan dapat diakses oleh mahasiswa melalui kode QR yang tersedia di dalam modul.
- c. Lebih sulit dalam mengondisikan mahasiswa saat membentuk dan bekerja secara kelompok. Hal ini dialami oleh peneliti saat membelajarkan model ADI. Pembelajaran secara daring tidak memungkinkan untuk mengecek satu persatu kinerja mahasiswa dalam kelompoknya secara langsung.
- d. Lebih sulit dalam mengontrol mahasiswa dalam pembelajaran. Hal ini karena peneliti tidak bisa memastikan apakah mahasiswa benar-benar mengikuti pembelajaran secara utuh atau tidak. Selain itu, terdapat pula mahasiswa yang sulit dihubungi karena keterbatasan akses, sehingga membutuhkan tambahan waktu untuk memastikan kehadiran mahasiswa selama pembelajaran.

Selanjutnya hasil rerata *pretest* dan *posttest* kesadaran lingkungan mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Rerata *Pretest* dan *Posttest* Kesadaran Lingkungan Mahasiswa

Kelas	Bahan Ajar	<i>Pretest</i> ± SD	<i>Posttest</i> ± SD	Perubahan ± SD
Eksperimen	Modul ADI	147,00 ± 8,67	149,00 ± 10,35	2,00 ± 1,49
Kontrol positif	Model ADI	145,96 ± 12,82	147,56 ± 12,53	1,60 ± 1,44
Kontrol negatif	<i>PowerPoint</i>	147,68 ± 11,21	148,59 ± 11,71	0,91 ± 0,81

Selanjutnya, selisih skor antara *pretest* dan *posttest* kesadaran lingkungan mahasiswa biologi dari kelas eksperimen, kontrol positif, dan kontrol negatif juga dirinci untuk masing-masing indikator. Selisih skor antara *pretest* dan *posttest* kesadaran lingkungan mahasiswa biologi dari kelas eksperimen pada setiap indikatornya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Rerata *Pretest* dan *Posttest* Setiap Indikator Kesadaran Lingkungan Mahasiswa Kelas Eksperimen

No	Indikator	<i>Pretest</i> ± SD	<i>Posttest</i> ± SD	Perubahan ± SD
1.	Memahami bentuk saling ketergantungan manusia dengan lingkungan	3,81 ± 1,29	3,71 ± 1,31	0,10 ± 0,94
2.	Menganalisis kritis hubungan ekologi dengan pembangunan berkelanjutan	4,08 ± 0,95	4,19 ± 0,74	0,11 ± 0,77
3.	Memiliki kecemasan, harapan, perasaan, dan reaksi emosional yang berkaitan dengan masalah lingkungan	4,03 ± 1,07	4,08 ± 0,98	0,05 ± 0,99
4.	Penilaian emosional seseorang tentang konsekuensi dampaknya sendiri pada lingkungan biofisiknya	4,21 ± 1,16	4,23 ± 1,02	0,01 ± 0,83
5.	Niat untuk menghasilkan kontribusi pribadi dalam memecahkan masalah lingkungan	4,10 ± 0,67	4,15 ± 0,69	0,05 ± 0,85
6.	Bersedia untuk melindungi dan meningkatkan kualitas lingkungan	4,10 ± 0,94	4,21 ± 0,77	0,11 ± 9,81
7.	Memiliki komitmen verbal dan probabilitas tindakan individu di masa depan	4,28 ± 0,61	4,31 ± 0,66	0,03 ± 0,64
8.	Niat untuk mempromosikan nilai dan tindakan pribadi tentang lingkungan	4,23 ± 0,81	4,23 ± 0,94	0,00 ± 1,06
9.	Niat untuk mendorong partisipasi aktif dalam pengambilan keputusan terkait lingkungan	4,03 ± 0,83	4,05 ± 0,92	0,27 ± 0,93

Selisih skor antara *pretest* dan *posttest* kesadaran lingkungan mahasiswa biologi dari kelas kontrol positif pada setiap indikatornya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Rerata *Pretest* dan *Posttest* Setiap Indikator Kesadaran Lingkungan Mahasiswa Kelas Kontrol Positif

No	Indikator	<i>Pretest</i> ± SD	<i>Posttest</i> ± SD	Perubahan ± SD
1.	Memahami bentuk saling ketergantungan manusia dengan lingkungan	3,73 ± 1,25	3,79 ± 1,12	0,06 ± 0,91
2.	Menganalisis kritis hubungan ekologi dengan pembangunan berkelanjutan	4,15 ± 0,68	4,22 ± 0,63	0,07 ± 0,67
3.	Memiliki kecemasan, harapan, perasaan, dan reaksi emosional yang berkaitan dengan masalah lingkungan	4,12 ± 1,06	4,19 ± 0,98	0,07 ± 1,20
4.	Penilaian emosional seseorang tentang konsekuensi dampaknya sendiri pada lingkungan biosferiknya	4,06 ± 1,15	4,08 ± 1,15	0,02 ± 0,94
5.	Niat untuk menghasilkan kontribusi pribadi dalam memecahkan masalah lingkungan	4,11 ± 0,71	4,11 ± 0,64	0,00 ± 0,66
6.	Bersedia untuk melindungi dan meningkatkan kualitas lingkungan	4,08 ± 0,70	4,17 ± 0,67	0,09 ± 0,66
7.	Memiliki komitmen verbal dan probabilitas tindakan individu di masa depan	4,18 ± 0,80	4,18 ± 72	0,00 ± 0,75
8.	Niat untuk mempromosikan nilai dan tindakan pribadi tentang lingkungan	4,16 ± 0,78	4,24 ± 0,84	0,08 ± 0,64
9.	Niat untuk mendorong partisipasi aktif dalam pengambilan keputusan terkait lingkungan	3,90 ± 0,77	3,91 ± 0,80	0,01 ± 0,70

Selisih skor antara *pretest* dan *posttest* kesadaran lingkungan mahasiswa biologi dari kelas kontrol negatif pada setiap indikatornya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Rerata *Pretest* dan *Posttest* Setiap Indikator Kesadaran Lingkungan Mahasiswa Kelas Kontrol Negatif

No	Indikator	<i>Pretest</i> ± SD	<i>Posttest</i> ± SD	Perubahan ± SD
1.	Memahami bentuk saling ketergantungan manusia dengan lingkungan	3,82 ± 1,07	3,82 ± 1,14	0,00 ± 0,67

No	Indikator	Pretest ± SD	Posttest ± SD	Perubahan ± SD
2.	Menganalisis kritis hubungan ekologi dengan pembangunan berkelanjutan	4,17 ± 0,64	4,18 ± 0,88	0,01 ± 0,93
3.	Memiliki kecemasan, harapan, perasaan, dan reaksi emosional yang berkaitan dengan masalah lingkungan	4,19 ± 0,89	4,19 ± 0,92	0,00 ± 1,02
4.	Penilaian emosional seseorang tentang konsekuensi dampaknya sendiri pada lingkungan biofisiknya	4,03 ± 1,17	4,20 ± 1,06	0,17 ± 0,69
5.	Niat untuk menghasilkan kontribusi pribadi dalam memecahkan masalah lingkungan	4,15 ± 0,70	4,20 ± 0,73	0,06 ± 0,71
6.	Bersedia untuk melindungi dan meningkatkan kualitas lingkungan	4,16 ± 0,71	4,33 ± 0,65	0,17 ± 0,62
7.	Memiliki komitmen verbal dan probabilitas tindakan individu di masa depan	4,31 ± 0,65	4,31 ± 0,65	0,00 ± 0,54
8.	Niat untuk mempromosikan nilai dan tindakan pribadi tentang lingkungan	4,17 ± 0,89	4,18 ± 1,02	0,01 ± 0,72
9.	Niat untuk mendorong partisipasi aktif dalam pengambilan keputusan terkait lingkungan	3,92 ± 0,91	3,97 ± 0,87	0,05 ± 0,84

Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan *One-way Analysis of Covariance (ANCOVA)* untuk mengetahui pengaruh modul pencemaran sampah dengan model ADI terhadap kesadaran lingkungan. Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan normalitas dan homogenitas data. Uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Uji homogenitas menggunakan uji *Levene's Test*. Hasil ringkasan uji normalitas dan homogenitas kesadaran lingkungan mahasiswa biologi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Kesadaran Lingkungan Mahasiswa Biologi

No.	Data	N	Signifikansi	α	Keputusan
1.	Pretest Kesadaran Lingkungan	67	0,845	0,05	Normal
2.	Posttest Kesadaran Lingkungan	67	0,904	0,05	Normal
3.	Pretest Kesadaran Lingkungan	67	2,934	0,05	Homogen
4.	Posttest Kesadaran Lingkungan	67	0,465	0,05	Homogen

Hasil uji *Ancova* kesadaran lingkungan mahasiswa biologi menunjukkan bahwa signifikansi bahan ajar sebesar 0,930 (lebih dari 0,05) sehingga hipotesis penelitian tidak

diterima, yaitu tidak terdapat perbedaan kesadaran lingkungan antara mahasiswa yang menggunakan modul ADI, model ADI, dan *PowerPoint*. Oleh karena tidak terdapat perbedaan, maka tidak diadakan uji lanjut. Selanjutnya, nilai signifikansi *pretest* kesadaran lingkungan (kovariat) sebesar 0,000 (kurang dari 0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai *pretest* (kovariat) berpengaruh terhadap *posttest* kesadaran lingkungan mahasiswa biologi.

Berdasarkan hasil uji hipotesis menggunakan uji *Ancova* pada taraf signifikansi 0,05 didapatkan kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan kesadaran lingkungan antara mahasiswa yang menggunakan modul ADI, model ADI, dan *PowerPoint*. Peningkatan skor antara *pretest* dan *posttest* mahasiswa yang menggunakan modul ADI ialah yang paling besar dibandingkan mahasiswa yang menggunakan model ADI dan mahasiswa yang menggunakan *PowerPoint*, namun peningkatannya tidak berbeda signifikan. Hal ini berarti modul pencemaran sampah dengan model ADI tidak efektif dalam meningkatkan kesadaran lingkungan mahasiswa.

Hal yang menyebabkan pembelajaran kurang maksimal ialah karena dilakukan secara *online*. Penggunaan media *online* biasanya menyebabkan mahasiswa bermasalah pada komunikasi dan penerimaan informasi. Terlalu banyak kontak dan komunikasi berkelanjutan melalui beragam saluran dan layanan dapat menyebabkan gangguan yang cukup besar yang mencegah siswa dari fokus pada materi pembelajaran dan hanya cenderung menyelesaikan tugas. Mahasiswa kadang juga lebih tertarik membuka konten lain selain kegiatan pembelajaran. Mahasiswa juga kurang memiliki motivasi dan kemampuan untuk mengatur beban kerja dan belajar secara mandiri karena tidak bertemu langsung dengan dosen dan mahasiswa lainnya. Dosen juga susah mengontrol kegiatan belajar mahasiswa. Komunikasi antara dosen dengan mahasiswa juga tidak bisa intensif. Selain itu, mahasiswa kadang merasa tertinggal dalam pembelajaran *online* (Zounek & Sudický, 2013). Selain itu, untuk membentuk kesadaran lingkungan tentunya membutuhkan waktu yang lama untuk pembiasaan (Muslich, 2011), sehingga kegiatan pembelajaran secara *online* yang dilaksanakan sebanyak tiga kali pertemuan belum cukup untuk memfasilitasi hal tersebut. Dengan demikian, terdapat kecenderungan peningkatan kesadaran lingkungan mahasiswa yang menggunakan modul ADI, model ADI, dan *PowerPoint*, namun tidak secara signifikan.

Pada modul pencemaran sampah dengan model ADI ini, modul bersifat kontekstual yang dikembangkan berdasarkan kondisi di sekitar mahasiswa, yaitu kondisi pencemaran sampah di TPA Supit Urang Malang. Permasalahan disajikan melalui sebuah wacana dan juga didukung dengan video yang diunggah di *Youtube* yang bisa diakses oleh mahasiswa melalui memindai kode *QR* yang terdapat di dalam modul. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa melalui video mengenai permasalahan lingkungan, seperti yang diunggah di *Youtube* dapat meningkatkan kesadaran lingkungan (33,35,36) dan bisa dijadikan bahan tambahan belajar mahasiswa dan diharapkan menjadikan pembelajaran bersifat kontekstual (Pantiwati, 2016).

Modul yang telah dikembangkan ini memenuhi kriteria cakupan materi. Materi pokok pada modul ini ialah materi mengenai konsep sampah, dampak pencemaran sampah, dan penanganan permasalahan lingkungan akibat sampah. Selain itu, juga terdapat materi khusus untuk memberdayakan kesadaran lingkungan. Materi tersebut penting mengingat pembelajaran lingkungan seharusnya tidak hanya berupa konsep, namun juga diimplementasikan dalam kehidupan bermasyarakat untuk menumbuhkan sikap peduli lingkungan (Sueb, Suhadi, Suwarni, Shofiyah, et al., 2019), kesadaran lingkungan (Sueb et al.,

2020), dan kebersihan lingkungan (Sueb, Suhadi, Suwarni, Diartika, et al., 2019). Penelitian sebelumnya tentang pengembangan modul pencemaran lingkungan juga dapat meningkatkan wawasan lingkungan (Syamsussabri, Sueb, et al., 2019; Syamsussabri, Suhadi, et al., 2019). Modul ini juga memenuhi akurasi materi serta aspek kemutakhiran dan kontekstual. Modul memenuhi aspek keterkinian contoh, khususnya dari hasil penelitian di TPA Supit Urang Malang.

Kesadaran lingkungan juga dilatih melalui uraian materi yang disajikan pada tahap diskusi eksplisit dan reflektif pada tahap ADI dan juga melalui soal tes formatif di akhir setiap kegiatan pembelajaran. Indikator kesadaran lingkungan yang dilatihkan kepada mahasiswa adalah memahami bentuk saling ketergantungan manusia dengan lingkungan; menganalisis kritis hubungan ekologi dengan pembangunan berkelanjutan (Komane, 2005); memiliki kecemasan, harapan, perasaan, dan reaksi emosional yang berkaitan dengan masalah lingkungan; memiliki penilaian emosional seseorang tentang konsekuensi dampaknya sendiri pada lingkungan biofisiknya (Ham et al., 2015); mencakup niat untuk menghasilkan kontribusi pribadi untuk memecahkan masalah lingkungan; bersedia untuk melindungi dan meningkatkan kualitas lingkungan; memiliki komitmen verbal dan probabilitas tindakan individu di masa depan; niat untuk mempromosikan nilai dan tindakan pribadi tentang lingkungan; serta niat untuk mendorong partisipasi aktif dalam pengambilan keputusan terkait lingkungan (Komane, 2005).

Mahasiswa memiliki skor yang beragam dalam hal kesadaran lingkungan. Mahasiswa yang masih memiliki kesadaran lingkungan yang rendah hendaknya terus meningkatkan kesadaran lingkungannya (Padmanabhan et al., 2017). Tidak semua rerata hasil *posttest* setiap indikator kesadaran lingkungan mahasiswa pada kelas eksperimen mengalami kenaikan dari *pretest*. Penelitian penerapan modul pada pembelajaran tidak selalu dapat meningkatkan kesadaran lingkungan. Hal ini karena perlu sebuah usaha yang keras dan berkelanjutan dalam menyadarkan mahasiswa untuk lebih sadar terhadap keadaan lingkungannya. Proses tumbuhnya kesadaran lingkungan membutuhkan waktu yang cukup lama karena diperlukan sebuah pembiasaan (Messerli & Murniningtyas, 2019).

Pembiasaan yang dapat dilakukan secara berkelanjutan adalah melalui pembelajaran dan perbaikan sistem pendidikan. Dalam hal ini tentunya melibatkan peran dosen (Turan, 2019) dan instansi pendidikan (Mahat, dkk., 2016). Dosen bisa terus mengembangkan modul pembelajaran yang bersifat kontekstual dan juga menerapkan model/metode yang tepat dalam pembelajaran (Stevenson, 2007). Akan lebih baik apabila pembelajaran dilakukan secara *outdoor*, sehingga mahasiswa bisa langsung mengamati keadaan di sekitar lingkungannya (Amini, 2015). Kesadaran lingkungan ini penting untuk terus dikembangkan karena dapat melatih mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan lingkungan (Dimitrova, 2014; Verma & Dhull, 2017) yang disebabkan karena aktivitas manusia yang sulit dikendalikan (Nwachukwu, 2014).

Saran yang dapat diberikan untuk meningkatkan kesadaran lingkungan yaitu dosen dapat membiasakan kesadaran lingkungan melalui pembelajaran, baik secara monolitik (pembelajaran pada matakuliah ilmu lingkungan saja), maupun secara integratif (terintegrasi pada matakuliah yang lain); dosen menambahkan contoh fenomena aktual dalam pembelajaran yang dapat menimbulkan respon mahasiswa, seperti menanyakan bagaimana respon mahasiswa apabila mengetahui dosen tidak mengumpulkan sampah pada tempatnya; dosen hendaknya terus meningkatkan pembelajaran melalui peningkatan kapasitas dan kompetensi. Tentunya hal ini melibatkan peran dosen dan mahasiswa. Dosen perlu berbagi

pengalaman yang telah dilakukan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan upaya meningkatkan kesadaran lingkungan, khususnya terhadap permasalahan sampah.

4. KESIMPULAN

Modul pencemaran sampah dengan model ADI berbasis penelitian di TPA Supit Urang Malang tidak efektif dalam meningkatkan kesadaran lingkungan mahasiswa biologi karena tidak terdapat perbedaan kesadaran lingkungan antara mahasiswa yang menggunakan modul ADI, model ADI, dan *PowerPoint*.

REFERENSI

- Altin, A., Tecer, S., Tecer, L., Altin, S., & Kahraman, B. F. (2014). Environmental Awareness Level of Secondary School Students: A Case Study in Balıkesir (Türkiye). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 141, 1208–1214. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.05.207>
- Amini, R. (2015). Outdoor Based Environmental Education Learning And Its Effect In Caring Attitude Toward Environment. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, Indonesian Journal of Science Education*, 4(1), 43–47. <https://doi.org/DOI: 10.15294/jpii.v4i1.3500>
- Ardianti, S. D., & Wanabuliandari, S. (2017). Peningkatan Perilaku Peduli Lingkungan dan Tanggung Jawab Siswa melalui Model EJAS dengan Pendekatan Science Edutainment. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 4(1), 1–7.
- Arvanitidou, V., Antoniou, P., Michalopoulou, M., Diggelidis, N., & Serbezis, G. (2015). YouTube: An educational tool in Environmental Education. *International Journal of Education and Research*, 3(4), 81–92.
- Barrow, C. J. (2005). *Environmental management and development*. Routledge.
- Blumstein, D. T., & Saylan, C. (2007). The Failure of Environmental Education (and How We Can Fix It). *PLoS Biology*, 5(5), e120. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0050120>
- Buckingham, S., & Theobald, K. (Eds.). (2003). *Local environmental sustainability*. CRC Press ; Woodhead Pub.
- CERI. (2008). *21st Century Learning: Research, Innovation and Policy*. Organization for Economic Co-Operation and Development.
- Davtyan, R. (2014). Contextual Learning. *ASEE 2014 Zone I Conference, April 3-5, 2014, University of Bridgeport, Bridgeport, CT, USA*.
- Dimitrova, E. (2014). The ‘Sustainable Development’ Concept In Urban Planning Education: Lessons Learned On A Bulgarian Path. *Journal of Cleaner Production*, 62, 120–127. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.06.021>
- Fitriyati, U., Mufti, N., & Lestari, U. (2015). Pengembangan Modul Berbasis Riset Pada Matakuliah Bioteknologi. *Jurnal Pendidikan Sains*, 3(3), 118–129.
- Gokmenoglu, T., Eret, E., & Kiraz, E. (2011, June). *The Link Between Environmental Awareness And Science-Related Factors: Suggestions For Science Curriculum*. Evaluation In Education In The Balkan Countries 16 – 18 th, Belgrade, Serbia.
- Ham, M., Mrčela, D., & Horvat, M. (2015). Insights for Measuring Environmental Awareness. *God, Ekonomski Vjesnik/Econviews*, 29(1), 159–176.
- Hasnunidah, N., Susilo, H., Irawati, M. H., & Sutomo, H. (2015). Argument-Driven Inquiry with Scaffolding as the Development Strategies of Argumentation and Critical Thinking Skills of Students in Lampung, Indonesia. *American Journal of Educational Research*, 3(9), 1185–1192.

- Hidayat, N., & Sundari, E. (2014). Integrasi Nilai Karakter Peduli Lingkungan Hidup dalam Pembelajaran Akidah Akhlak di MI. *Al-Bidayah: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 6(1), 57–69.
- Hudson, C. C., & Whisler, V. R. (2008). Contextual Teaching and Learning for Practitioners. *Systemics, Cybernetics, and Informatics*, 6(4).
- Iizuka, M. (2000). *Role Of Environmental Awareness In Achieving Sustainable Development*. Economic Commission for Latin America and the Caribbean. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/31562/1/S00111003_en.pdf
- Kasi, K., Sumarmi, & Astina, I. K. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Service Learning terhadap Sikap Peduli Lingkungan. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(4), 437–440.
- Komane, F. N. (2005). *The Assessment of Environmental Awareness of The Secondary School Learners in The Mabopane District*. North-West University.
- Kosterelioglu, I. (2016). Student Views on Learning Environments Enriched by Video Clips. *Universal Journal of Educational Research*, 4(2), 359–369. <https://doi.org/10.13189/ujer.2016.040207>
- Leedy, P. D., & Ormrod, J. E. (2015). *Practical Research Planning and Design*. Pearson.
- Maghfiroh, D., Susilo, H., & Ibrohim. (2016). Pengembangan Pembelajaran Pengelolaan Lingkungan Berbasis Proyek dengan Sumber Belajar TPA Supit Urang Malang. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(11), 2131–2139.
- Mahat, H., Saleh, Y., Hashim, M., & Nayan, N. (2016). Model Development on Awareness of Education for Sustainable Schools Development in Malaysia. *Indonesian Journal of Geography*, 48(1), 37–46.
- Messerli, P., & Murniningtyas, E. (2019). *The Future Is Now Science For Achieving Sustainable Development*. United Nations publication issued by the Department of Economic and Social Affairs.
- Muhammad, H. (2017). *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul*. Kemendikbud.
- Muljono, P. (2001). *Pedoman Penyusunan Modul dalam Rangka Proses Belajar Mengajar Program Profesional*. Institut Pertanian Bogor.
- Mulyana, R. (2009). Penanaman Etika Lingkungan melalui Sekolah Perduli dan Berbudaya Lingkungan. *Jurnal Tabularasa PPS UNIMED*, 6(2), 175–180.
- Muslich, M. (2011). *Pendidikan Karakter Menjawab Tantangan Krisis Dimensional*. Bumi Aksara.
- Nasrun. (2014). Contextual Learning Approach in Improving Critical Thinking Skills of Guidance and Counseling Students of State University of Medan. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 18(1), 151–161.
- Nawawi, S. (2017). Developing of Module Challenge-Based Learning in Environmental Material to Empower the Critical Thinking Ability. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(2), 212–223. <https://doi.org/10.21831/jipi.v3i2.15988>
- Nwachukwu, M. (2014). *Environmental Education and Awareness Manual with Wall Chart Environmental Degradation and Sustainability K6 to K12 and the General Public*. LAP LAMBERT Academic Publishing. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:101:1-2014070410282>
- Omoogun, A. C., Egbonyi, E. E., & Onnoghen, U. N. (2016). From Environmental Awareness to Environmental Responsibility: Towards a Stewardship Curriculum. *Journal of Educational Issues*, 2(2), 60. <https://doi.org/10.5296/jei.v2i2.9265>

- Padmanabhan, J., Borthakur, A., & Mittal, K. (2017). *Environmental Awareness among Teachers and Students of Higher Education*. 8(3), 721–726.
- Pantiwati, Y. (2016). Pengembangan Modul Evaluasi Pembelajaran dengan Model Pembelajaran 7E Berbasis Kreativitas. *Proceeding Biology Education Conference*, 13(1), 461–467.
- Paradewari, D. S., Avillanova, A. A., & Lasar, A. B. (2018). Promoting Environmental Awareness In Learning Contexts. *International Journal of Humanity Studies*, 1(2), 243–252. <https://doi.org/10.24071/ijhs.2018.010213>
- Rauf, R. A. A. (2015). Improving Attitude towards Green Environment Awareness through The Sgea-Code Module. *International Journal of Technical Research and Applications*, 35, 26–31.
- Rizqi, S., & Bintari, S. H. (2015). Pengembangan Bahan Ajar Materi Pencemaran Lingkungan Orientasi Tafakur Ayat Kauniyah untuk Siswa MA. *Unnes Journal of Biology Education*, 4(2), 184–195.
- Salsabila, E. R., Wijaya, A. F. C., & Winarno, N. (2019). Improving Students' Sustainability Awareness through Argument-driven Inquiry. *Journal of Science Learning*, 2(2), 58–64. <https://doi.org/10.17509/jsl.v2i2.13104>
- Sampson, V., Enderle, P., Glein, L., Grooms, J., Hester, M., Southerland, S., & Wilson, K. (2014). *Argument-Driven Inquiry in Biology*. NSTA Press National Science Teacher Association.
- Sampson, V., & Gleim, L. (2009). Argument-Driven Inquiry to Promote the Understanding of Important Concepts & Practices in Biology. *The American Biology Teacher*, 71(8), 465–472. <https://doi.org/10.2307/20565359>
- Situmorang, R. P., & Tarigan, S. D. (2018). Cultivating students' environmental awareness by creating bottle garden in school: A qualitative study. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 4(3), 263–270. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v4i3.6785>
- Stevenson, R. B. (2007). Schooling and environmental/sustainability education: From discourses of policy and practice to discourses of professional learning. *Environmental Education Research*, 13(2), 265–285. <https://doi.org/10.1080/13504620701295650>
- Sueb, Suhadi, Suwarni, Diartika, E. I. A., Shofiyah, A., Putri, D. R., Rizky, N., Zahroh, V. Ra., & Widowati, K. A. (2019). Correlation between Age and Community Hygiene at Jodipan Tourism Village and Blue Arema Village, Malang, East Java, Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 546, 022026. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/546/2/022026>
- Sueb, Suhadi, Suwarni, Shofiyah, A., Putri, D. R., Diartika, E. I., Rizky, N., Zahroh, V. R. A., & Widowati, K. A. (2019). Correlation between Age and Environmental Concern at Tourism Village in Malang, East Java, Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 546, 022025. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/546/2/022025>
- Sueb, Suwarni, Suhadi, Putri, D. R., Zahroh, V. R. A., Shofiyah, A., Diartika, E. I. A., & Mahmood, N. Z. binti. (2020). *Community environmental awareness of tourism area in Jodipan and Arema village*. 040019. <https://doi.org/10.1063/5.0002734>
- Syamsussabri, M., Sueb, & Suhadi. (2019). Kelayakan Modul Pencemaran Lingkungan Berbasis Environmental Worldview dan Environmental Attitudes. *Jurnal Pendidikan*, 4(9), 1207–1212.
- Syamsussabri, M., Suhadi, & Sueb. (2019). The Effect of Environmental Pollution Module on Environmental Worldview in Senior High School. *Journal of Physics: Conference Series*, 1417, 012076. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1417/1/012076>

- Thor, D., & Karlsudd, P. (2020). Teaching and Fostering an Active Environmental Awareness Design, Validation and Planning for Action-Oriented Environmental Education. *Sustainability*, 12(8), 3209. <https://doi.org/10.3390/su12083209>
- Turan, E. Z. (2019). Teacher Candidates' Environmental Awareness and Environmental Sensitivity. *International Journal of Higher Education*, 8(4), 202. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v8n4p202>
- Uzunboylu, H., Cavus, N., & Ercag, E. (2009). Using mobile learning to increase environmental awareness. *Computers & Education*, 52(2), 381–389. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.09.008>
- Vendiktama, P. R., Al-Muhdhar, M. H. I., & Suarsini, E. (2018). Pengembangan Modul Biologi Bermuatan Konsep 6M dan Etika Lingkungan Berbasis Model Project-Based Learning (PjBL) untuk Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(2), 178–183.
- Verma, G., & Dhull, P. (2017). Environmental Education as A Subjects in School. *International Journal of Advanced Research*, 5(8), 1547–1552. <https://doi.org/10.21474/IJAR01/5214>
- Villegas, P. (2018). How Will We Solve Our Plastic Waste Problems? *The Belize Times*, 5100. https://www.researchgate.net/publication/326020244_how_will_we_solve_our_plastic_waste_problems
- Zounek, J., & Sudický, P. (2013). *Heads in the Cloud: Pros and Cons of Online Learning*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34075.87840>