

Pengembangan Program Perkuliahan Biologi Konservasi Berbasis *Citizen Science Project*

Ipin Aripin^{1*,2*}, Topik Hidayat³, Nuryani Rustaman^{3,4}, Riandi^{3,4}

^{1*}Program Studi Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

^{2*}Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Majalengka, Majalengka, Indonesia

³Departemen Pendidikan Biologi, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

⁴Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

Dikirim: Juli 2021; Diterima: Juli 2021; Publikasi: Juli 2021

ABSTRACT. Conservation education has relevance to be implemented in the higher education curriculum in Indonesia, this is inseparable from Indonesia's position which is included in the ranks of megabiodiversity countries and has a number of biodiversity hotspots. Indonesia's very high rate of biodiversity loss requires immediate treatment through conservation activities and collective awareness building through biodiversity education. Biodiversity education can be done through formal and informal education. Formal education at the University is carried out through courses such as Conservation Biology. This research is a qualitative research with the aim of obtaining empirical data on the development of the conservation biology lecture program. Research data were collected through questionnaires, interviews, observations, and document studies. The empirical data obtained through the Preliminary research activities were then analyzed and interpreted according to the research findings. The results of the preliminary study found that lectures had not led to an increase in biodiversity literacy as the foundation for conservation literacy in students. The results of the study of needs analysis for CSP-based conservation biology lectures require several supporting tools such as RPS, teaching materials/books/modules, toolkits, OCS applications, CSP activity training, biodiversity research training and biodiversity conservation skills training.

Keywords: *programe, conservation biology, citizen science project*

ABSTRAK. Pendidikan konservasi memiliki relevansi untuk diimplementasikan dalam kurikulum pendidikan tinggi di Indonesia, hal ini tidak terlepas dari posisi Indonesia yang termasuk dalam jajaran negara megabiodiversitas dan memiliki sejumlah hotspot biodiversitas. Laju loss biodiversitas Indonesia yang sangat tinggi mengharuskan segera mendapatkan penanganan melalui kegiatan konservasi dan membangun kesadaran secara kolektif melalui pendidikan biodiversitas. Pendidikan biodiversitas dapat dilakukan melalui jalur pendidikan formal dan informal. Pada pendidikan formal di Universitas dilakukan melalui mata kuliah seperti Biologi Konservasi. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan tujuan memperoleh data empirik pengembangan program perkuliahan biologi konservasi. Data penelitian dikumpulkan melalui instrumen angket, wawancara, observasi, dan studi dokumen. Data empirik yang diperoleh melalui kegiatan Preliminary reseach ini kemudian dianalisis dan ditafsirkan sesuai temuan penelitian. Hasil penelitian pendahuluan menemukan bahwa perkuliahan belum mengarahkan pada peningkatan literasi biodiversitas sebagai pondasi literasi konservasi pada mahasiswa. Hasil studi analisis kebutuhan perkuliahan biologi konservasi berbasis CSP memerlukan beberapa perangkat pendukung seperti RPS berbasis CSP, bahan ajar/buku/modul, toolkit, aplikasi OCS, pelatihan kegiatan CSP, pelatihan riset biodiversitas dan pelatihan keterampilan konservasi biodiversitas.

Kata Kunci: program, biologi konservasi, citizen science project

*Penulis korespondensi

Alamat surel: ipin_aripin@upi.edu

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara *megabiodiversity* dihadapkan pada tantangan lokal dan global terutama hilangnya biodiversitas yang sangat masif dari tahun ketahun-ketahun (IBSAP, 2016). Laju kehilangan biodiversitas Indonesia terutama disebabkan oleh hilangnya habitat akibat aktivitas manusia dan kebakaran hutan serta alih fungsi lahan (Suhartini, 2009; Imanuddin, 2016). Secara umum faktor utama hilangnya biodiversitas disebabkan oleh degradasi dan fragmentasi habitat, tersebarnya invasif spesies, eksploitasi sumber daya alam, perubahan iklim dan polusi (Rawat & Agarwal, 2015; Singh et al., 2017).

Tindakan konservasi biodiversitas merupakan langkah yang paling efektif dalam upaya mengurangi laju kepunahan spesies (Singh et al., 2017) akan tetapi tindakan ini harus dibarengi dengan membangun kesadaran masyarakat untuk berkontribusi terhadap perlindungan keanekaragaman hayati melalui pendidikan konservasi biodiversitas dalam bentuk pendidikan formal dan informal.

Kongres United Nations Convention on Biological Diversity (CBD) yang diselenggarakan pada tahun 1992 di Brazil secara tertulis menghasilkan sebuah komitmen bagi setiap negara yang meratifikasi kesepakatan tersebut untuk membuat sebuah peraturan perundang-undangan yang bertujuan untuk perlindungan keanekaragaman hayati di setiap negara. CBD juga mendesak negara yang telah meratifikasi untuk memasukan pendidikan biodiversitas sebagai bagian dari kurikulum dalam sistem pendidikannya (UN, 1992). Indonesia sendiri telah mengeluarkan Undang-undang No. 5 tahun 1994 tentang pengesahan konferensi PBB mengenai keanekaragaman hayati yang berisi upaya pelestarian dan pemanfaatan yang berkelanjutan keanekaragaman hayati Indonesia.

Menurut Esa (2010) untuk mengembangkan kepedulian terhadap biodiversitas dapat dilakukan melalui program pendidikan khusus berupa pendidikan biodiversitas. Pendidikan biodiversitas pada pendidikan formal memiliki cakupan yang luas dapat berupa mata kuliah atau teori terkait ekologi, biologi konservasi, ilmu lingkungan, sistematika tumbuhan, sistematika hewan dan mata kuliah lain yang terkait konsep biodiversitas atau berupa pelatihan atau *workshop*, seminar, FGD dan lainnya.

Pendidikan biodiversitas bertujuan membangun kesadaran masyarakat terhadap pentingnya biodiversitas sebagai modal penting pembangunan berkelanjutan (Nations, 1992). Pendidikan biodiversitas berupaya mengembangkan literasi biodiversitas pada peserta didik (Trombulak, 2004). Literasi biodiversitas diartikan sebagai pengetahuan biodiversitas serta sikap dan perilaku nyata yang berkontribusi terhadap perlindungan biodiversitas (Moss et al., 2015; Leksono & Rustaman, 2012).

Program pendidikan biodiversitas dapat dicanangkan pada tingkat sekolah dasar sampai perguruan tinggi melalui proses belajar, berpikir mengembangkan keterampilan, dan praktik langsung untuk membangun kesadaran melalui pendekatan *System Thinking* (Meadows, 2011; Rustaman, 2015). Pendidikan biodiversitas harus mampu mengeksplorasi wawasan pada aspek politik, ekonomi, dan aspek lain yang mempengaruhi biodiversitas daripada berfokus pada konten sains (Gayford, 2010).

Salah satu mata kuliah yang dapat mengembangkan pendidikan biodiversitas adalah mata kuliah biologi konservasi. Mata kuliah biologi konservasi lahir dari integrasi dan sintesis berbagai ilmu biologi dasar seperti genetika, biologi evolusi, biologi populasi, biogeografi, dan ekologi (Supriatna, 2018). Biologi konservasi adalah ilmu interdisipliner yang dirancang untuk memenuhi tantangan melindungi spesies dan ekosistem. Ilmu biologi konservasi menekankan pada pemeliharaan jangka panjang seluruh komunitas biologi, dan sekaligus penekanan bagi keberlanjutan ekonomi (Indrawan, 2012).

Di Indonesia tidak banyak kampus yang memasukan mata kuliah biologi konservasi dalam struktur kurikulumnya, hanya kampus-kampus tertentu seperti UI, ITB, UNY, Unsoed, Untirta dan beberapa kampus yang memiliki mata kuliah ini. Mengacu pada Konsorsium Biologi Indonesia (KOBI, 2015) mata kuliah biologi konservasi merupakan mata kuliah yang direkomendasikan pada kurikulum KKNi dengan bobot 2 SKS. Dalam upaya membangun kesadaran secara kolektif melalui pendidikan formal dan upaya melatih keterampilan konservasi biodiversitas di Indonesia mata kuliah biologi konservasi memiliki relevansi yang tinggi untuk dikembangkan sebagai mata kuliah inti di perguruan tinggi khususnya pada bidang biologi atau pendidikan biologi.

Upaya untuk pengembangan program perkuliahan biologi konservasi di Indonesia telah dilakukan melalui berbagai metode atau pendekatan dengan tujuan menjadikan pembelajaran mata kuliah tersebut lebih bermakna antara lain dilakukan melalui pengintegrasian perkuliahan berbasis kearifan lokal (Leksono et al., 2015); kegiatan mini riset (Leksono, 2016); pembelajaran species identification response (Kurniasih, 2019), mengintegrasikan dengan nilai keagamaan (Nahdi, 2019), pembelajaran kontekstual (Apriana et al., 2020), model *standing banner learning* (Dinata & Sembiring, 2020).

Studi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penggunaan metode yang digunakan dalam pembelajaran biologi konservasi masih lebih menekankan pada penguasaan konten biodiversitas belum pada aspek literasi biodiversitas (Leksono et al., 2015; Cardak & Dikmenli, 2017). Selain itu pembelajara yang dilakukan belum memfasilitasi pengembangan keterampilan riset biodiversitas dan konservasinya.

Untuk mengembangkan program perkuliahan biologi konservasi yang dapat membekalkan literasi biodiversitas sekaligus keterampilan riset pada mahasiswa dapat dilakukan melalui pendekatan *Citizen Science Project* (CSP). *Citizen Science* (CS) didefinisikan sebagai partisipasi publik dalam penelitian ilmiah (Bonney et al., 2009). Strasser (2020) mengutip European Commission mendefinisikan CS mengacu pada keterlibatan masyarakat umum dalam kegiatan penelitian ilmiah sehingga berkontribusi pada ilmu pengetahuan baik dengan upaya intelektual, pengetahuan sekitarnya atau dengan alat dan sumber daya mereka miliki. Dapat disimpulkan bahwa CS merupakan keterlibatan *public* dalam penelitian ilmiah melalui berbagai aktivitas dengan tujuan menghasilkan pengetahuan baru atau berkontribusi terhadap kehidupan sehari-hari.

CS adalah alat penelitian dan pendidikan untuk memperoleh data yang bermakna dengan bertujuan untuk memajukan pengetahuan ilmiah dan dapat diterapkan pada masalah dunia nyata (Sachs et al., 2008). *Project* yang dikerjakan melalui kegiatan CS disebut sebagai CSP. CS banyak diimplementasikan dalam bidang ekologi, pendidikan dan konservasi (Kobori et al., 2016); konservasi lingkungan dan biodiversitas (McKinley et al., 2017); kegiatan riset biodiversitas (Cohn, 2008). Pendekatan CS memiliki relevansi untuk diintegrasikan dalam perkuliahan biologi konservasi

karena dapat memadukan aspek pendidikan, penelitian, pengembangan literasi dan juga kegiatan konservasi yang menjadi tujuan utama pembelajaran biologi konservasi, yaitu menghasilkan lulusan yang memiliki pengetahuan, literasi, keterampilan riset dan kemampuan melakukan kegiatan konservasi biodiversitas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan program perkuliahan biologi konservasi berbasis CSP melalui kegiatan studi pendahuluan diharapkan dapat memperoleh input untuk pengembangan program perkuliahan ini. Rumusan pertanyaan dalam penelitian antara lain:

RQ1: Bagaimana hasil penelitian pendahuluan (*Preliminary research*) pembelajaran biologi konservasi di kampus “SNJ”?

RQ2: Bagaimana analisis kebutuhan pengembangan program perkuliahan biologi konservasi berbasis CSP?

METODE PENELITIAN

Studi ini menggunakan metode kualitatif melalui studi dokumen dan *survey*. Instrumen yang digunakan meliputi angket, observasi, dan wawancara untuk menggali informasi dalam pengembangan perkuliahan biologi konservasi berbasis *Citizen Science Project* (CSP). Sebanyak (n=111) mahasiswa dan dua dosen mata kuliah Biologi Konservasi di kampus “SNJ” yang terletak di Cirebon terlibat dalam penelitian ini. Data penelitian dijangkau menggunakan instrumen angket yang disebar melalui *Google Form*. Adapun data dokumen berupa analisis rencana pembelajaran semester (RPS), skenario pembelajaran, dan bahan ajar yang digunakan dalam perkuliahan di peroleh melalui studi dokumen dari dosen pemangku mata kuliah biologi konservasi di kampus tersebut. Untuk wawancara sendiri dilakukan secara *online*. Data penelitian yang diperoleh kemudian di analisis secara kualitatif dan ditafsirkan sesuai temuan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. *Preliminary Research* Pengembangan Perkuliahan Biologi Konservasi Berbasis *Citizen Science Project* (CSP)

Studi pendahuluan pengembangan program perkuliahan biologi konservasi berbasis CSP

dilakukan melalui studi *literature*, *survey* dan analisis dokumen. Pada bagian ini hanya dideskripsikan hasil *survey* dan hasil studi dokumen perkuliahan Biologi Konservasi pada tahun akademik 2019/2020 yang merupakan pelaksanaan perdana mata kuliah ini pasca perubahan kurikulum. Sebanyak (n=111) mahasiswa yang pernah mengontrak mata kuliah Biologi Konservasi di kampus “SNJ” yang terletak di Cirebon. Fokus penggalian informasi dan data ditujukan pada tiga aspek, yaitu: *input*, proses, dan *output* perkuliahan. Indikator *input* perkuliahan meliputi: kurikulum (*Learning outcome/LO*), RPS, skenario pembelajaran, fasilitas pendukung pembelajaran, bahan ajar. Indikator proses meliputi: LO, metode atau proses perkuliahan, evaluasi proses pembelajaran. Adapun indikator *output* perkuliahan meliputi: capaian ranah kognitif, afektif, psikomotor atau produk yang dihasilkan mahasiswa dalam perkuliahan. Berikut hasil *survey* penelitian pendahuluan.

Tabel 1. Hasil penelitian pendahuluan

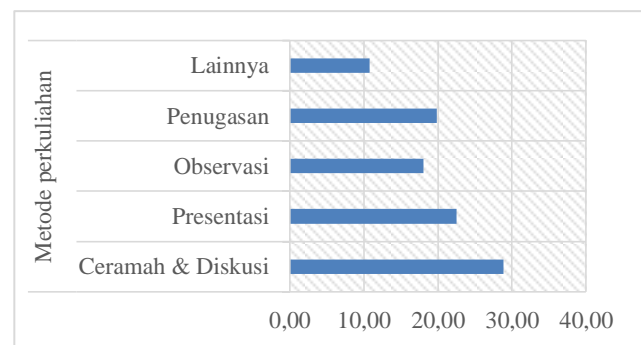
Aspek	Indikator	% Jawaban		
		B	C	K
Input	Kurikulum	60	38	2
	Rencana Pembelajaran Semester 6	49	45	
	Skenario pembelajaran	51	42	6
	Fasilitas penunjang perkuliahan 5	55	41	
	Konten bahan ajar/ppt	58	39	4
Proses	Learning outcome (LO) perkuliahan 41	3	57	
	Kesesuaian metode/proses perkuliahan 39	5	56	
	Bentuk penugasan	43	50	7
	Evaluasi perkuliahan	52	44	4
Output	Penguasaan materi (aspek kognitif) 19	11	70	
	Capaian ranah afektif	55	38	7
	Capaian ranah psikomotor/keterampilan 43	25	32	

*) B=baik, C=cukup, K=kurang

Berdasarkan hasil analisis dokumen (RPS, skenario pembelajaran, dan bahan ajar) serta hasil wawancara terhadap dosen pengampu mata kuliah

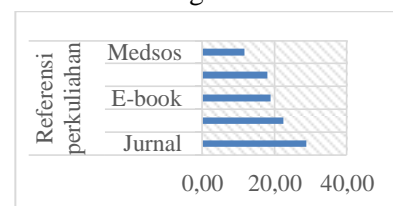
dan mahasiswa diperoleh kesimpulan bahwa mata kuliah biologi konservasi masih memerlukan pengembangan lebih lanjut terutama capaian LO, materi yang harus diajarkan, bahan ajar termasuk pengembangan buku ajar penunjang perkuliahan. Bentuk penugasan perkuliahan menurut mahasiswa lebih menekankan pada penguasaan konten materi belum mengembangkan keterampilan terkait konservasi atau pengembangan literasi biodiversitas sebagai tujuan utama dari perkuliahan biologi konservasi serta keterampilan riset biodiversitas sebagai penunjang pengembangan keterampilan konservasi.

Kegiatan penelitian pendahuluan ini juga menghasilkan beberapa informasi penting terkait dengan program perkuliahan biologi konservasi yang sudah dilaksanakan seperti metode perkuliahan, sumber referensi, materi perkuliahan, serta bentuk praktik perkuliahan yang menjadi *alternative* penunjang perkuliahan mahasiswa antara lain.



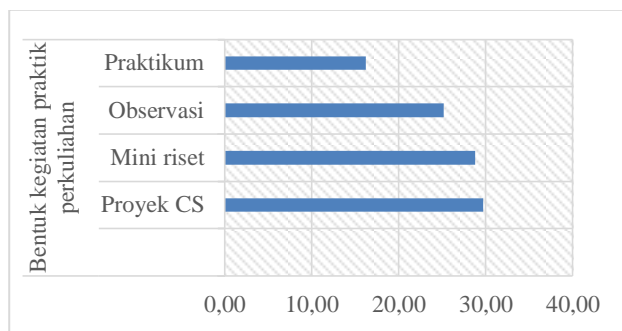
Gambar 1. Metode perkuliahan

Ceramah, diskusi dan presentasi merupakan metode kegiatan perkuliahan yang sering dipakai juga kegiatan observasi terbatas dan penugasan adalah metode umum yang dipakai dalam perkuliahan ini. Selain bahan ajar yang diberikan dosen, mahasiswa juga memanfaatkan sumber perkuliahan melalui berbagai sumber berikut.



Gambar 2. Referensi perkuliahan

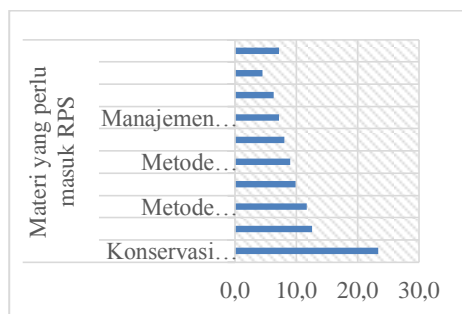
Gambar 2 memperlihatkan bahwa mahasiswa memanfaatkan referensi perkuliahan dari jurnal, buku, *e-book* juga memanfaatkan informasi dari media sosial untuk menunjang proses perkuliahan. Kegiatan perkuliahan biologi konservasi yang sudah berjalan menurut pandangan mahasiswa belum membekali keterampilan untuk melakukan riset dan pembekalan keterampilan praktik konservasi biodiversitas, bentuk penugasan yang selama ini ada berupa observasi lingkungan secara terbatas, untuk itu mahasiswa mengharapkan kedepannya kegiatan perkuliahan membekali kegiatan praktik dengan alternatif kegiatan sebagai berikut.



Gambar 3. Bentuk alternatif kegiatan praktik perkuliahan

Gambar 3 memperlihatkan bahwa *project Citizen Science* (CS) banyak dipilih mahasiswa sebagai bentuk kegiatan praktik riset dan konservasi biodiversitas. Proyek CS banyak dipilih mahasiswa karena dianggap sebagai metode yang baru bagi mereka, alternatif lainnya adalah kegiatan mini riset.

Temuan lain dari kegiatan penelitian pendahuluan diantaranya harapan mahasiswa untuk memasukan beberapa materi lain pada RPS perkuliahan yang sudah dikembangkan, selengkapnya dapat di lihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tambahan materi perkuliahan pada RPS

Beberapa materi perkuliahan yang paling banyak dipilih mahasiswa untuk dimasukkan pada RPS sebagai bahasan materi yang mendukung *learning outcome* antara lain materi terkait konservasi berbasis masyarakat (*Citizen Science*), riset biodiversitas dan metode pembelajaran biodiversitas di sekolah.

2. Analisis kebutuhan pengembangan program perkuliahan biologi konservasi berbasis CSP

Analisis kebutuhan (*Need assessment*) perkuliahan biologi konservasi ditinjau dari aspek *input*, proses, dan *output*. Hasil analisis kebutuhan diperoleh dari *survey* yang di isi mahasiswa yang telah mengikuti perkuliahan biologi konservasi pada tahun akademik 2019/2020 sebagai berikut.

Tabel 2. Asesmen kebutuhan pengembangan perkuliahan

Aspek	Pernyataan	% Jawaban	
		Ya	Tdk
Input	RPS memerlukan pembaharuan menyesuaikan dengan perkembangan pembelajaran abad 21 dan pendekatan CSP	58	42
	Memerlukan penambahan beban SKS perkuliahan	-	100
	Memerlukan peningkatan fasilitas penunjang pembelajaran	100	-
	Perlu dikembangkan buku ajar/modul penuntun perkuliahan bagi mahasiswa	100	-
	Perlu dikembangkan Toolkit panduan / lembar kerja mahasiswa untuk kegiatan riset biodiversitas	68	32
	Meningkatkan input dan kompetensi mahasiswa melalui kegiatan proyek lapangan	77	34
	<i>Learning outcome</i> (LO) perkuliahan perlu perbaikan menyesuaikan perkembangan jaman	73	27
Proses	Perkuliahan perlu membekalkan keterampilan riset biodiversitas	100	-
	Perkuliahan perlu membekali literasi	100	-

Aspek	Pernyataan	% Jawaban	
		Ya	Tdk
	biodiversitas		
	Perkuliahan perlu melatih keterampilan konservasi biodiversitas	100	
	Metode pembelajaran perkuliahan memerlukan inovasi seperti menggunakan pendekatan <i>Citizen Science</i>	77	23
	Penugasan perkuliahan pada masa pandemic memerlukan inovasi seperti melalui <i>project online</i>	100	-
	Pelatihan penggunaan aplikasi <i>project online</i> untuk memfasilitasi kegiatan penelitian dan konservasi biodiversitas	100	-
	Evaluasi kegiatan perkuliahan sebaiknya dapat berupa <i>project</i> riset atau kegiatan konservasi biodiversitas	100	-
Output	Meningkatkan bentuk penugasan/latihan mata kuliah untuk meningkatkan aspek kognitif mahasiswa	14	76
	Meningkatkan <i>affective outcome</i> mahasiswa melalui kegiatan konservasi biodiversitas	100	-
	Memerlukan pengembangan program pelatihan untuk peningkatan keterampilan praktik konservasi biodiversitas	100	-
	Latihan pembedayaan masyarakat melalui kegiatan penelitian dan pengabdian	100	-

Berdasarkan Tabel 2 dapat diambil sebuah kesimpulan bahwa mata kuliah biologi konservasi yang dilaksanakan mulai tahun akademik 2019/2020 sudah tergolong cukup baik dan memerlukan beberapa penyempurnaan program agar lebih meningkatkan kualitas perkuliahan. Untuk penyempurnaan program perkuliahan biologi konservasi, pendekatan CS dapat dipilih sebagai alternatif metode perkuliahan biologi konservasi. Untuk mengembangkan perkuliahan biologi konservasi berbasis CSP berdasarkan *Need*

assessment diperlukan berbagai persiapan seperti RPS, bahan ajar (buku), *Toolkit*, aplikasi OCS, pelatihan kegiatan CSP untuk mahasiswa, pelatihan keterampilan riset biodiversitas dan pelatihan keterampilan untuk melakukan kegiatan konservasi biodiversitas.

Mata kuliah biologi konservasi tidak banyak dikembangkan di Universitas khususnya LPTK (Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan) yang menghasilkan lulusan calon guru. Mata kuliah biologi konservasi memiliki relevansi yang tinggi khususnya dengan kondisi Indonesia saat ini yang mengalami *loss biodiversity* secara masif, ditinjau dari aspek kurikulum mata kuliah biologi konservasi juga dapat membekali mahasiswa untuk mengembangkan pembelajaran terkait keanekaragaman hayati yang menjadi isu utama dalam SDGs (*Sustainable Development Goals*) dan ESD (*Education for Sustainable Development*) yang mempromosikan isu lingkungan, perubahan iklim dan biodiversitas sebagai salah satu isu penting yang diangkat (UNESCO, 2016).

Pendidikan lingkungan dan biodiversitas memiliki kedudukan yang penting dalam mengembangkan sikap, kesadaran dan perilaku berkelanjutan (Disinger & Roth, 1992). Pendidikan biodiversitas sebagai bagian integral dari pendidikan lingkungan hidup diharapkan mampu membangun literasi biodiversitas (Trombulak, 2004, World Wildlife Fund, 1996).

Hasil penelitian ini menghasilkan beberapa informasi penting terkait dengan program perkuliahan biologi konservasi yang sudah dilaksanakan dan menghasilkan sebuah rekomendasi untuk penyempurnaan program perkuliahan yang sudah ada dengan mengintegrasikan program perkuliahan melalui pendekatan CS.

Dalam penelitian ini terungkap bahwa 44% mahasiswa mengetahui beberapa istilah yang memiliki makna setara dengan CS. Diantara mereka juga berpersepsi bahwa CS mirip dengan komunitas hobi atau serupa dengan etnosains (*Indigenous Science*). Menurut Irawan & Muhartati (2019) etnosains merupakan pengetahuan yang dimiliki oleh komunitas budaya tertentu.

Penelitian pendahuluan ini menemukan beberapa fakta penting antara lain: 64% mahasiswa setuju perkuliahan biologi konservasi dilakukan melalui pendekatan CSP dalam bentuk *outdoor*, *online*, ataupun *hybrid*; 70% mahasiswa belum mengetahui tentang aplikasi *Online Citizen Science* (OCS) untuk kegiatan riset, dan konservasi

biodiversitas berbasis *online*; 58% mahasiswa berpendapat bahwa perkuliahan biologi konservasi yang sudah berjalan tidak membekali keterampilan riset dan konservasi biodiversitas; 68% mahasiswa menganggap bahwa perkuliahan kurang membekali literasi biodiversitas; dan hanya 14% mahasiswa yang mengikuti perkuliahan biologi konservasi memiliki buku penunjang perkuliahan.

Mahasiswa setuju bahwa pendekatan CS dapat digunakan sebagai alternatif dalam perkuliahan biologi konservasi. Pendekatan CS saat ini menjadi pendekatan yang banyak digunakan di Sekolah dan Universitas untuk memfasilitasi kegiatan pembelajaran dan penelitian terkait dengan konten ekologi, biodiversitas, dan konservasinya (Mitchell et al., 2017; Redondo et al., 2018; Van Haeften et al., 2021).

Berdasarkan hasil *Need assessment* perkuliahan biologi konservasi berbasis CSP memerlukan beberapa komponen seperti RPS berbasis CSP, bahan ajar, dan berbagai bentuk pelatihan CSP. CSP merupakan *project* yang dikerjakan dalam kegiatan CS. Bentuk bahan ajar dalam perkuliahan biologi konservasi berbasis CSP dapat berupa buku/modul, *Toolkit* bisa juga berupa *Booklet* (Setyaningsih et al., 2019).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian ini diketahui komponen-komponen penting dalam pengembangan program perkuliahan biologi konservasi ditinjau dari tiga aspek program perkuliahan, yaitu input, proses dan output. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi dosen pemangku mata kuliah biologi konservasi untuk pengembangan dan penyempurnaan program perkuliahan biologi konservasi yang sudah dijalankan. Pendekatan *Citizen Science* dapat dipilih sebagai alternatif pendekatan pembelajaran biologi konservasi, hal ini sesuai hasil temuan penelitian ini bahwa mahasiswa cukup tertarik dan ingin mengetahui implementasi kegiatan CSP yang diintegrasikan dalam program perkuliahan biologi konservasi. Untuk penelitian selanjutnya, peneliti menyarankan agar dapat melakukan observasi secara langsung kegiatan perkuliahan sehingga memperoleh data lapangan yang otentik.

DAFTAR PUSTAKA

Apriana, E., Munandar, A., Rustaman, N., &

- Surtikanti, H. K. (2020). Pengembangan Program Perkuliahan Biologi Konservasi dengan Pendekatan Kontekstual Berbasis Kearifan Lokal Aceh. *Jurnal Visipena*, 11(1), 99–115.
- Bonney, R., Ballard, H., Jordan, R., McCallie, E., Phillips, T., Shirk, J., & Wilderman, C. C. (2009). Public Participation in Scientific Research: Defining the Field and Assessing Its Potential for Informal Science Education: A CAISE Inquiry Group Report; Center for Advancement of Informal Science Education (CAISE). Center for Advancement of Informal Science Education.
- Cardak, O., & Dikmenli, M. (2017). Science Student Teachers ' Ideas About Biological Diversity. *Journal of Education and Practice*, 8(25), 92–95.
- Cohn, J. P. (2008). Citizen science: Can volunteers do real research? *BioScience*, 58(3), 192–197. <https://doi.org/10.1641/B580303>
- Dinata, M., & Sembiring, A. K. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Standing Banner Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Biologi Konservasi. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(2), 183–186.
- Disinger, J. F., & Roth, C. E. (1992). Environmental Literacy: EEIC Digest. *Environmental Education*, 1–7.
- Esa, N. (2010). Environmental knowledge, attitude and practices of student teachers. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 19(1), 39–50. <https://doi.org/10.1080/10382040903545534>
- Gayford, C. (2010). Biodiversity Education: A Teacher's Perspective. *Environmental Education Research*, 6(4), 347–361.
- IBSAP. (2016). Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan (IBSAP) 2015-2020. BAPPENAS.
- Imanuddin, et al. (2016). A Practical Toolkit For Identifying And Monitoring Biodiversity In Oil Palm Landscapes (Vol. 4, Issue 1).
- Indrawan, M., Primack, R. B., & Supriatna, J. (2012). *Biologi Konservasi*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Irawan, B., & Muhartati, E. (2019). Identifikasi Nilai Etnosains pada Kearifan Lokal Berkarang dan Menyondong Ikan Pada Masyarakat Pesisir Bintan. *Jurnal Pedagogi Hayati*, 3(1), 1–6.
- KOBI. (2015). Rumusan Naskah Akademik Standar Nasional Berbasis KKNL.

- Kobori, H., Dickinson, J. L., Washitani, I., Sakurai, R., Amano, T., Komatsu, N., Kitamura, W., Takagawa, S., Koyama, K., Ogawara, T., & Miller-Rushing, A. J. (2016). Citizen science: a new approach to advance ecology, education, and conservation. *Ecological Research*, 31(1), 1–19. <https://doi.org/10.1007/s11284-015-1314-y>
- Kurniasih, M. D. (2019). Menumbuhkan Karakter Konservasi Biodiversitas Melalui Penerapan Species Identification and Response Software. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 6(2), 30. <https://doi.org/10.23971/eds.v6i2.991>
- Leksono, S. M., & Rustaman, N. (2012). Pengembangan Literasi Biodiversitas sebagai Tujuan Pembelajaran Biologi Konservasi Bagi Calon Guru Biologi.
- Leksono, S. (2016). Pengaruh Pembelajaran Mini Riset Berbasis Kearifan Lokal Terhadap Kemampuan Penguasaan Materi Biologi Konservasi. *Proceeding Biology Education Conference*, 13(1), 575–578. http://www.jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/pros_bio/article/view/9580
- Leksono, S. M., Rustaman, N., & Redjeki, S. (2015). Pengaruh Penerapan Program Perkuliahan Biologi Konservasi Berbasis Kearifan Lokal Terhadap Kemampuan Literasi Biodiversitas Mahasiswa Calon Guru. *Cakrawala Pendidikan*, 1, 89–96.
- McKinley, D. C., Miller-Rushing, A. J., Ballard, H. L., Bonney, R., Brown, H., Cook-Patton, S. C., Evans, D. M., French, R. A., Parrish, J. K., Phillips, T. B., Ryan, S. F., Shanley, L. A., Shirk, J. L., Stepenuck, K. F., Weltzin, J. F., Wiggins, A., Boyle, O. D., Briggs, R. D., Chapin, S. F., ... Soukup, M. A. (2017). Citizen science can improve conservation science, natural resource management, and environmental protection. *Biological Conservation*, 208, 15–28. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.05.015>
- Meadows, A. (2011). Wildlife Conservation Education Programmes. *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 21, 305–316.
- Mitchell, N., Triska, M., Liberatore, A., Ashcroft, L., Weatherill, R., & Longnecker, N. (2017). Benefits and challenges of incorporating citizen science into university education. *PLoS ONE*, 12(11), 1–15.
- Moss, A., Jensen, E., & Gusset, M. (2015). Evaluating the contribution of zoos and aquariums to Aichi Biodiversity Target 1. *Conservation Biology*, 29(2), 537–544. <https://doi.org/10.1111/cobi.12383>
- Nahdi, M. S. (2019). Biologi Konservasi : Integrasi Pandangan Islam dan Peran Masyarakat Dalam Konservasi Ekosistem Menuju Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs). In *Biologi Konservasi*.
- Nations, U. (1992). Convention on Biological Diversity. In *United Nations*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384719-5.00418-4>
- Rawat, U. S., & Agarwal, N. K. (2015). Biodiversity: Concept, threats and conservation. *Environment Conservation Journal*, 16(3), 19–28. <https://doi.org/10.36953/ecj.2015.16303>
- Redondo, M. L., Dios, M. A. Q., Manzanares, M. C. S., & Navarro, S. J. (2018). Citizen Science in School. *Hand-on Science. Advancing Science. Improving Education*, July, 1–5.
- Rustaman, N. Y. (2015). Integrasi Aspek Afektif-Kognitif Melalui Pembelajaran Bioresources Berorientasi Local Wisdom dan Berpikir Sistem Untuk Membekali Perilaku Konservasi Melalui Klasifikasi-Generalisasi. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 1–11.
- Sachs, S., Super, P., & Prysby, M. (2008). Citizen Science: A Best Practices Manual and How it Can be Applied. 280–284. <http://digitalcommons.unl.edu/natlpark/37/>
- Setyaningsih, E., Sunandar, A., & Setiadi, A. E. (2019). Pengembangan Media Booklet Berbasis Potensi Lokal Kalimantan Barat Pada Materi Keanekaragaman Hayati Pada Siswa Kelas X di SMA Muhammadiyah 1 Pontianak. *Jurnal Pedagogi Hayati*, 3(1).
- Singh, S. K., Madhu, S., & Pandey, A. (2017). Biodiversity-Threats and Conservation. In *Environmental Science and Engineering (Vol. 2, pp. 282–316)*. Studium Press, Llc.
- Strasser, B. J., Baudry, J., Mahr, D., Sanchez, G., & Tancoigne, E. (2020). Rethinking Science and Public Participation. *Science & Technology Studies*, 32(2), 52–76.
- Suhartini. (2009). Peran Konservasi Keanekaragaman Hayati Dalam Menunjang Pembangunan Yang Berkelanjutan. *Prosiding Seminar Nasional FMIPA UNY*.
- Supriatna, J. (2018). *Konservasi Biodiversitas Teori dan Praktik di Indonesia*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.

- Trombulak, et al. (2004). Principles of Conservation Biology: Recommended Guidelines for Conservation Literacy from the Education Committee of the Society for Conservation Biology. *Conservation Biology*, 18(5), 1180–1190. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2004.01851.x>
- UN. (1992). Convention on Biological Diversity. USA : United Nations
- UNESCO. (2016). Education for people and planet: Sustainable Development Goals United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. The Global Education Monitoring Report 2nd Edition.
- Van Haeften, S., Milic, A., Addison-Smith, B., Butcher, C., & Davies, J. M. (2021). Grass Gazers: Using citizen science as a tool to facilitate practical and online science learning for secondary school students during the COVID-19 lockdown. *Ecology and Evolution*, 11(8), 3488–3500. <https://doi.org/10.1002/ece3.6948>
- World Wildlife Fund. (1996). The Development of a Biodiversity Literacy Assessment Instrument.