

PENDIDIKAN BIOLOGI PADA ABAD 21: TRANSFORMASI CALON GURU PENDIDIKAN BIOLOGI DALAM MENDUKUNG GERAKAN *SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS*

Liza Savira^{1*}, Annisa firanti^{2*}

¹Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Jl. Laksada Adisucipto, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta

²Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Jl. Laksada Adisucipto, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta

* corresponding author | email : lizasaviraa@gmail.com

Dikirim 1 Agustus 2021

Diterima 22 Februari 2021

Diterbitkan 28 Februari 2023

ABSTRAK

doi <http://dx.doi.org/10.17977/um052v14i1p18-24>

Penelitian ini adalah untuk menganalisis tujuan *sustainable development goals* atau pembanguna berkelanjutan terhadap pendidikan, pendidikan biologi pada abad 21 terhadap perkembangan berkelanjutan atau SDGs dan transformasi calon guru pendidikan biologi dalam mendukung sdgs atau perkembangan berkelanjutan. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2021. Metode penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif dengan tujuan untuk menganalisis secara mendalam dan menjelaskan kemampuan awal calon guru biologi terkait ESD berdasarkan jawaban atas pertanyaan terkait ESD. Pertanyaan dibagikan kepada subjek penelitian pada bulan Juni 2021 di pertengahan perkuliahan. Subjek penelitian adalah 30 mahasiswa tahun ketiga prodi pendidikan biologi Universitas UIN Sunan Kalijaga yang sedang mengikuti mata kuliah Biologi Konservasi. Data dalam penelitian dikumpulkan dengan menggunakan google form sebagai media kuesioner online yang terdiri dari 5 pertanyaan yang menggali pengetahuan calon guru tentang kompetensi ESD, dan juga menggunakan data skunder yang diperoleh dari berbagai artikel publikasi.

Kata Kunci : *ESD, Calon Guru, Pendidikan Biologi*

This study is to analyze the goals of sustainable development or sustainable development of education, biology education in the 21st century sustainable development / SDGs and the transformation of prospective biology education teachers in supporting SDGs or sustainable development. This research was conducted in June 2021. This research method is a qualitative descriptive study with the aim of analyzing in depth and explaining the initial abilities of prospective biology teachers related to ESD based on answers to questions related to ESD. Questions were distributed to research subjects in June 2021 in the middle of the lecture. The subjects of the research were 30 third year students of the Biology Education Study Program at UIN Sunan Kalijaga who were taking the Biology Conservation course. The data in the study were collected using google form as an online questionnaire media consisting of 5 questions that explored the knowledge of prospective teachers about ESD competencies, and also used secondary data obtained from various published articles.

Keywords : *Teacher Candidate, Biology Education*



<http://journal2.um.ac.id/index.php/jpb>



jpb.journal@um.ac.id

Sustainable Development Goals (SDG) adalah sebuah gagasan yang disepakati oleh Negara-negara dengan definisi “Pembangunan yang memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri” (Klarin 2018). Lebih jelas lagi Kuhlman dan Farrington menyatakan bahwa istilah keberlanjutan adalah konsep kehidupan manusia yang lebih baik di tengah keterbatasan alam dengan menjaga keseimbangan kehidupan dalam tiga dimensi, yaitu sosial, ekonomi, dan lingkungan (Kuhlman & Farrington 2010). SDGs mencakup 17 tujuan yang dikenal sebagai *Sustainable Development Goals* (SDGs) dengan 169 target yang memiliki indikator yang telah disepakati secara global (Janoušková, Hák, & Moldan 2018).

SDGs telah menjadi perhatian dunia setelah diterbitkannya Agenda yang titik puncaknya pada 2030 untuk Pembangunan Berkelanjutan (Wahyuningsih 2018). Salah satu upaya untuk mewujudkan SDGs adalah melalui pendidikan yang dikenal dengan *Education for Sustainable Development* (ESD), ESD berperan dalam mewujudkan SDGs melalui kompetensi yaitu pengetahuan, sikap, tindakan, nilai dan etika yang relevan dengan kehidupan ekonomi, sosial, serta lingkungan sehingga tercipta masyarakat yang damai dalam kehidupan (Arbiana 2019).

ESD dipandang sebagai pendidikan yang membantu dalam mengembangkan sikap, keterampilan dan pengetahuan untuk mengambil keputusan yang tepat untuk kepentingan generasi sekarang dan yang akan datang (Anyolo, Kärkkäinen, & Keinonen 2018). ESD bertujuan untuk memungkinkan generasi mendatang untuk bertindak dalam menghadapi masalah yang kompleks. Berdasarkan hal tersebut, dunia pendidikan perlu mengembangkan keterampilan yang relevan dengan situasi yang kompleks dan berkelanjutan (Nasional *et al.* 2019).

Sekolah sebagai institusi berperan besar dalam mengimplementasikan prinsip-prinsip SDG agar siswa memiliki kompetensi yang telah didelegasikan dalam ESD (Putu Wulandari Tristananda 2018). Melalui ESD karakter yang menciptakan kehidupan berkelanjutan akan terbentuk pada diri siswa, karakter inilah yang akan menentukan sikap dan tindakan peserta didik di masa yang akan datang demi keberlangsungan kehidupan dunia. Pendidikan di sekolah tidak terlepas dari peran guru dalam membentuk karakter siswa, untuk menyampaikan pembelajaran berbasis ESD guru perlu memiliki kompetensi yang dapat mewujudkan SDG. Kompetensi merupakan kebutuhan dalam meningkatkan profesionalisme guru sebagai fasilitator siswa menghadapi perubahan pendidikan yang mengarah pada prinsip keberlanjutan.

Dalam sebuah penelitian menunjukkan bahwa ada kemungkinan pendidik atau calon guru merupakan salah satu faktor yang cukup penting untuk mempromosikan pembangunan berkelanjutan kepada masyarakat melalui kolaborasi dengan sains dan masyarakat (Simajuntak *et al.* 2020). Berdasarkan temuan tersebut dapat dilihat jika perguruan tinggi merupakan salah satu agen penting dalam mencapai pembangunan berkelanjutan. Agar tercapainya prinsip-prinsip keberlanjutan dalam pendidikan berupa ESD sebagaimana mestinya maka guru/calon guru yang terlibat harus memiliki kompetensi ESD yang professional.

Pengetahuan yang semakin meningkat menunjukkan bahwa kemajuan pembelajaran tidak hanya memperluas ruang lingkup, tetapi juga memperdalam dan membuatnya lebih akurat (Sumintono 2010). Pendidikan sains seperti biologi adalah bidang yang berkaitan dengan berbagai pengetahuan ilmiah, pendidikan sains telah diidentifikasi sebagai salah satu landasan utama bagi pembangunan berkelanjutan di setiap negara, yang dipandang sebagai perolehan pengetahuan atau gagasan yang relevan dengan sains, dan berkaitan dengan pentingnya pengetahuan tentang lingkungan, serta lainnya.

Biologi sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan dan mata pelajaran prasyarat untuk berbagai bidang pembelajaran memberikan kontribusi besar bagi pertumbuhan pengetahuan dan teknologi, baik di perguruan tinggi maupun sekolah atau madrasah. Pentingnya pendidikan biologi untuk pembangunan nasional yang berkelanjutan tidak dapat dipungkiri karena biologi memberi jalan pada banyak sektor. Berdasarkan uraian tersebut penting bagi calon guru biologi untuk mampu mendidik para siswanya kelak agar dapat bertindak dengan bijak sesuai dengan tujuan pembangun berkelanjutan, salah satu cara agar hal tersebut dapat terealisasikan maka calon guru biologi harus memiliki 5 kompetensi ESD.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tujuan sustainable development golos atau pembanguna berkelanjutan terhadap pendidikan, pendidikan biologi pada abad 21 terhadap perkembangan berkelanjutan/SDGs dan transformasi calon guru pendidikan biologi dalam mendukung sdgs atau perkembangan berkelanjutan. Sehingga dapat bermanfaat bagi calon guru biologi untuk lebih memahami kompetensi ESD yang harus dimiliki oleh setiap guru.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif dengan tujuan untuk menganalisis secara mendalam dan menjelaskan kemampuan awal calon guru biologi terkait ESD berdasarkan jawaban atas pertanyaan terkait ESD. Pertanyaan dibagikan kepada subjek penelitian pada bulan Juni 2021 di pertengahan perkuliahan. Subjek penelitian adalah 30 mahasiswa tahun ketiga prodi pendidikan biologi Universitas UIN Sunan Kalijaga yang sedang mengikuti mata kuliah Biologi Konservasi. Mata kuliah ini merupakan mata kuliah pilihan yang salah satu tugasnya adalah memahami 17 tujuan SDGs dan ESD. Diharapkan setelah diberikan pembekalan ESD, mahasiswa mampu mengintegrasikan pengetahuan ESD ke dalam desain pembelajaran yang akan mereka buat.

Data dalam penelitian dikumpulkan dengan menggunakan google form sebagai media kuesioner online yang terdiri dari 5 pertanyaan yang menggali pengetahuan calon guru tentang kompetensi ESD, dan juga menggunakan data skunder yang diperoleh dari berbagai artikel publikasi. Karena tugas penting seorang guru di ESD adalah menentukan mata pelajaran tertentu sehingga dapat mengintegrasikan kompetensi untuk keberlanjutan dengan tujuan spesifik dari SDGs. Untuk mempermudah mendeskripsikan pengetahuan guru tentang kompetensi ESD dilakukan melalui pertanyaan pilihan ganda, maka dilakukan skoring atas jawaban angket tersebut. Nilai akhir seluruh calon guru diperoleh melalui berdasarkan skor rata-rata yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan Sustainable Development Golas atau Pembanguna Berkelanjutan terhadap Pendidikan

Diantara 17 tujuan dari SDGs terdapat satu tujuan yang dikhususkan untuk pendidikan, yaitu tujuan SDGs ke 4. Oleh karena itu, seperti yang telah di harapkan oleh SDGs untuk masa mendatang maka pendidikan berkualitas digadang-gadangkan pada tingkat global, dimana sistem pendidikan sebagai kunci utama dalam mempromosikan kemudahan, kesetaraan dan kesempatan belajar sepanjang hayat bagi seluruh umat manusia (Amran *et al.* 2020). ESD mempersiapkan peserta didik dan pendidik agar mampu menghadapi tantangan global pada masa depan dari berbagai aspek seperti lingkungan, sosial dan ekonomi, serta dapat bertindak dengan tepat untuk perkembangan zaman (Breganha, Lopes, & Costa 2018). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa pentingnya menangani dan menjalankan SDG dalam kurikulum pendidikan, sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi (Chisingui & Costa 2020).

UNESCO merekomendasikan agar konsep ESD dipelajari dalam proses pembelajaran baiknya dilakukan dengan beberapa strategi pembelajaran. Seperti experiential learning, pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran inkuiri, (Bascopé, Perasso, & Reiss 2019) pembelajaran berbasis cerita, pendidikan berbasis nilai, penilaian otentik, pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran di luar kelas, dan komunitas pemecahan masalah. Dalam penelitian ini diperkenalkan suatu model pembelajaran yang telah dikembangkan dengan nama ESD Character Model (Amran *et al.* 2020): Berikut penjabaran mengenai model pembelajaran yang disarankan oleh ESD (Amran *et al.* 2019):

Collect

Pada tahap ini, informasi terkait materi pembelajaran serta penerapannya ketika dalam kehidupan sehari-hari diajarkan menggunakan metode studi kasus dan juga brainstorming. Peserta didik diminta untuk mampu mengumpulkan segala informasi yang ada kaitannya dengan materi pembelajaran yang didapatkan dari sekolah dan lingkungannya. Informasi yang diperoleh tersebut seperti permasalahan yang sedang dialami atau dihadapi oleh masyarakat. Pada tahap ini diajarkan

perilaku toleransi, kreativitas, rasa ingin tahu, komunikasi, kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan, serta tanggung jawab.

Mendiskusikan

Informasi terkait materi pembelajaran yang berupa permasalahan dikumpulkan yang kemudian didiskusikan dalam kelompok mereka masing-masing. Pada tahap ini, peserta didik juga dapat berdiskusi dengan teman-temannya tentang alternatif apa yang dapat digunakan untuk pemecahan masalah. Perilaku yang muncul pada tahap ini adalah toleransi, disiplin, kerja keras, kreativitas, kemandirian, demokrasi, rasa ingin tahu dan cinta damai.

Analisis

Tahap ini merupakan tahap untuk analisis lebih lanjut, bersikap rasional, dan menganalisis informasi tentang solusi masalah. Pada tahap ini, alternatif atas solusi dibahas lebih panjang dan berkelanjutan sampai peserta didik dapat menemukan dan memilih solusi yang tepat untuk masalah tersebut. Perilaku yang diharapkan muncul pada tahap ini adalah kejujuran, toleransi terhadap perbedaan, disiplin, kerja keras, kreatif, kemandirian, rasa ingin tahu, semangat kebangsaan, cinta tanah air, prestasi, cinta damai, peduli lingkungan, peduli masyarakat, dan tanggung jawab.

Berkomunikasi

Solusi yang paling tepat dan kontekstual untuk masalah tersebut dikomunikasikan kepada guru atau perwakilan masyarakat dimana masalah tersebut muncul. Komunikasi antar guru, anggota kelompok atau masyarakat dapat memicu peserta didik untuk mampu mengembangkan perilaku beragama, toleransi, menghormati orang yang lebih tua, terhadap perbedaan, kerja keras, disiplin, kreatif, demokratis, mandiri, semangat nasionalisme, berprestasi, cinta tanah air, komunikasi, peduli lingkungan, cinta damai, peduli masyarakat, serta tanggung jawab.

Terapan

Tahap terakhir model pembelajaran yang disarankan oleh ESD adalah penerapan. Pada tahap ini, alternatif yang dipilih yaitu materi yang dibahas tidak hanya dikomunikasikan kepada guru maupun masyarakat, namun juga diterapkan sebagai usaha untuk mengoptimalkan hadirnya fungsi solusi. Perilaku yang diharapkan muncul pada tahap ini adalah religiusitas, kejujuran, toleransi terhadap perbedaan, kerja keras, disiplin, kemandirian, rasa ingin tau demokratis, semangat nasionalisme, cinta tanah air, prestasi, komunikasi, gemar membaca, cinta damai, peduli terhadap sesama. lingkungan, peduli dengan masyarakat, dan tanggung jawab.

Transformasi Calon Guru Pendidikan Biologi dalam Mendukung SDGs

Salah satu syarat agar dapat terlaksananya ESD dengan baik kuncinya ada pada pendidik yang berkualitas. Mindset guru terhadap beberapa hal terkait pendidikan agar seirisan dengan ESD harus dirubah seperti: praktik tidak lagi dipandang hanya sekedar proses belajar mengajar, namun dipandang sebagai ruang transformasi terhadap proses adaptasi atas teori-teori dari materi yang sedang dipelajari oleh peserta didik. Dengan demikian guru dituntut untuk mengaitkan materi untuk kepentingan masa depan. Hanya dengan memahami pendidikan sebagai ruang transformasi guru dapat berpindah dari prinsip-prinsip pendidikan tradisional kepada pendidikan berkelanjutan atau ESD (Chisingui & Costa 2020).

Dalam sebuah artikel disebutkan bahwa calon guru biologi yang memiliki keahlian biologi dan pendidikan memiliki peran penting dalam memecahkan masalah pada masa depan sehingga tercapainya 17 tujuan SDG. Agar hal tersebut dapat terjadi dengan baik maka pendidikan biologi harus komprehensif dan mampu mencakup segala sesuatu yang ada di dunia, serta mampu dalam memecahkan masalah yang muncul sebagai bentuk untuk mendukung agenda SDG (Wibowo & Sadikin 2019). Melihat hal tersebut maka perlu adanya membuat tujuan pendidikan, konten dan strategi pendidikan terhadap tindakan yang akan dilakukan oleh calon guru ESD secara terperinci dan terang (Wibowo & Sadikin 2019). Dilakukannya hal ini juga sebagai pembentukan agar calon guru masa depan sadar akan tujuan SDG yang ke-4 sebagai sehingga terjadinya transformasi pendidikan.

Ada lima kompetensi yang harus dikuasai guru dalam pembelajaran ESD, diantara kompetensi

tersebut adalah pengetahuan, sikap, tindakan, nilai dan etika. Kelima kompetensi tersebut saling terkait satu sama lain dan guru harus menerapkannya dalam kompetensi profesionalnya (Cebrián & Junyent 2015). Adapun kompetensi-kompetensi tersebut dijelaskan sebagai berikut (Bertschy, Künzli, & Lehmann 2013): 1) pengetahuan: dalam ESD terdiri dari konsep, fakta dan tindakan yang berkaitan dengan suatu subjek atau materi. Pengetahuan yang dimiliki calon guru harus terhubung lintas waktu (masa lalu, sekarang, dan masa depan) dan ruang (lokal dan global) serta dibangun di atas pengetahuan multidisiplin, 2) sikap: yaitu kesadaran untuk menjadi bagian dari sistem kehidupan bumi dalam ruang dan waktu. Melalui kompetensi ini dan sikap terintegrasi ESD akan terlihat. 3) tindakan: karena berpikir, berefleksi, mengevaluasi, mengambil keputusan, dan bertindak tidak dapat dipisahkan dari ikatan emosional. Memiliki rasa terikat dengan dunia adalah kunci untuk mewujudkan ESD, maka empati dan kasih sayang adalah kunci utama dalam mewujudkan ESD. 4) nilai: kedua kompetensi ini sangat mempengaruhi persepsi dan pemikiran, sehingga etika dan nilai menjadi salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh seorang guru dalam mewujudkan ESD. Prinsip paduan utama ESD adalah keadilan dan kesetaraan sehingga diperlukan etika yang mendasar untuk dapat membangun keadilan dan kesetaraan. 5) etika: yaitu suatu proses dimana keempat kompetensi sebelumnya bergabung dalam upaya mewujudkan ESD.

Tabel 1. Desain Kuesioner Kompetensi ESD calon Guru

Pertanyaan	Total Jawaban benar
Apa saja Tujuan Pembangunan Berkelanjutan?	22
Apa saja elemen yang menyokong Tujuan Pembangunan Berkelanjutan?	20
Tahun berapa titik puncaknya pembangunan berkelanjutan?	25
Tujuan apa sajakah yang akan diwujudkan oleh SDG?	24
Apa sajakah 6 dasar pijakan pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan?	26
Rata-rata	78%

Hasil angket memberikan gambaran jika rata-rata perolehan skor total calon guru biologi adalah 78% dari 5 pertanyaan dengan setiap pertanyaan memiliki bobot 20%. Tingkat perolehan ini menunjukkan dengan jelas bahwa calon guru biologi yang ada di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta membuktikan bahwa sudah adanya transformasi terhadap kemampuan mereka dalam berperan dan menyukseskan tujuan dari SDGs berupa ESD. Sebagaimana yang telah dijelaskan bahwa calon guru biologi harus dapat memahami dengan baik perihal ESD, dengan demikian calon guru biologi dapat memainkan peran pentingnya dalam mengembangkan setiap warga negara dengan pengetahuan dan perilaku untuk bertindak dalam agenda SDG. Sebagaimana yang telah diketahui ilmu biologi memiliki peran dalam menangani dan memecahkan masalah sosial lingkungan, oleh sebab itu calon guru biologi harus mampu menangani segala hal yang berkaitan dengan lingkungan dan sosial lingkungan sebagai perwujudan transformasi pendidikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tujuan sustainable development goals atau pembanguana berkelanjutan terhadap pendidikan, pendidikan biologi pada abad 21 terhadap perkembangan berkelanjutan atau SDGs dan transformasi calon guru pendidikan biologi dalam mendukung sdgs atau perkembangan berkelanjutan. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa sudah adanya transformasi terhadap kemampuan calon guru biologi dalam berperan dan menyukseskan tujuan dari SDGs berupa ESD.

Saran

Calon guru biologi merupakan salah satu pihak yang memegang peran penting dalam keberlanjutan bidang pendidikan, dikarenakan pendidikan biologi memberi jalan untuk banyak sektor mulai dari sosial, ekonomi dan tata lingkungan. Dengan demikian calon guru biologi diharapkan mampu dengan baik memahami 17 tujuan SDGs yang salah satunya ESD.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada orang tua yang telah memberikan semangat moral maupun material dalam penulisan penelitian ini dan terimakasih juga kepada bapak Sangkot Sirait dan ibu Annisa Firanti sebagai pembimbing penelitian, serta penulism artikel ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Amran, A., I. Jasin, M. Perkasa, M. Satriawan, M. Irwansyah, & D. Erwanto. (2020). "Implementation of education for sustainable development to enhance Indonesian golden generation character." *Journal of Physics: Conference Series* 1521(4). doi: 10.1088/1742-6596/1521/4/042102.
- Amran, A., Ismail Jasin, Muhammad Satriawan, Magfirah Perkasa, & Muhammad Satriawan. (2019). "Developing Education for Sustainable Development-Oriented-Character Learning Model for Indonesian Golden Generation." *Asian Social Science* 15(12):87. doi: 10.5539/ass.v15n12p87.
- Anyolo, Eveline O., Sirpa Kärkkäinen, & Tuula Keinonen. (2018). "Implementing Education for Sustainable Development in Namibia: School Teachers' Perceptions and Teaching Practices." *Journal of Teacher Education for Sustainability* 20(1):64–81. doi: 10.2478/jtes-2018-0004.
- Arbiana, Putri. (2019). "Salah satu upaya untuk mewujudkan SDGs adalah melalui pendidikan yang dikenal dengan Education for Sustainable Development." *Jurnal Tunas Bangsa* 6(1):37–34.
- Bascopé, Martín, Paolo Perasso, & Kristina Reiss. (2019). "Systematic review of education for sustainable development at an early stage: Cornerstones and pedagogical approaches for teacher professional development." *Sustainability (Switzerland)* 11(3). doi: 10.3390/su11030719.
- Bertschy, Franziska, Christine Künzli, & Meret Lehmann. (2013). "Teachers' competencies for the implementation of educational offers in the field of education for sustainable development." *Sustainability (Switzerland)* 5(12):5067–80. doi: 10.3390/su5125067.
- Breganha, Maria da Graça, Betina da Silva Lopes, & Nilza Costa. (2018). "Using students' voice towards quality improvement of Angolan secondary physic classes." *Problems of Education in the 21st Century* 76(3):289–98. doi: 10.33225/pec/18.76.289.
- Cebrián, Gisela, & Mercè Junyent. (2015). "Competencies in education for sustainable development: Exploring the student teachers' views." *Sustainability (Switzerland)* 7(3):2768–86. doi: 10.3390/su7032768.
- Chisingui, António Valter, & Nilza Costa. (2020). "Teacher education and sustainable development goals: A case study with future biology teachers in an angolan higher education institution." *Sustainability (Switzerland)* 12(8). doi: 10.3390/SU12083344.
- Janoušková, Svatava, Tomáš Háek, & Bedřich Moldan. (2018). "Global SDGs assessments: Helping or confusing indicators?" *Sustainability (Switzerland)* 10(5):1–14. doi: 10.3390/su10051540.
- Klarin, Tomislav. (2018). "The Concept of Sustainable Development: From its Beginning to the Contemporary Issues." *Zagreb International Review of Economics and Business* 21(1):67–94. doi: 10.2478/zireb-2018-0005.
- Kuhlman, Tom, & John Farrington. (2010). "What is sustainability?" *Sustainability* 2(11):3436–48. doi: 10.3390/su2113436.
- Nasional, Seminar, Pendidikan Ips, Unesa Kompetensi, Untuk Pendidikan, I. P. S. Berkarakter, Aula Srikandi, & Fish Unesa. (2019). "Kontribusi Education For Sustainable Development (ESD) Dalam Dunia Pendidikan." (November).
- Putu Wulandari Tristananda. (2018). "Membumikan Education for Sustainable Development (ESD) di

- Indonesia dalam menghadapi isu – isu global.” *Jurnal Agama dan Budaya* 2(2):42–49.
- Simajuntak, Familia Novita, Boiliu, Tyas, & Kennedy. (2020). “UKI Untuk Negeri: Tantangan dan Peluang Indonesia Dalam Bidang Sosial dan Sains Pada Era Revolusi Industri 4.0.”
- Sumintono, B. (2010). “Pembelajaran sains, pengembangan ketrampilan sains dan sikap ilmiah dalam meningkatkan kompetensi guru.” *Al Bidayah* 63–86.
- Wahyuningsih, Wahyuningsih. (2018). “Millenium Development Goals (Mdgs) Dan Sustainable Development Goals (Sdgs) Dalam Kesejahteraan Sosial.” *Bisma* 11(3):390. doi: 10.19184/bisma.v11i3.6479.
- Wibowo, Yudha Gusti, & Ali Sadikin. (2019). “Biology in the 21st-Century: Transformation in biology science and education in supporting the sustainable development goals.” *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia* 5(2):285–96. doi: 10.22219/jpbi.v5i2.7956.