

# JIPTEK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan

Jurnal Homepage: <https://jurnal.uns.ac.id/jptk>

## Pengaruh Mata Kuliah Teknologi Pengolahan Limbah terhadap Kemampuan *Sustainability Literacy* Mahasiswa Pendidikan Teknologi Agroindustri

Melly Amalia Tasjiah<sup>1\*</sup>, Yatti Sugiarti<sup>2</sup>, Dewi Cakrawati<sup>3</sup>

<sup>1\*,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Teknologi Agroindustri, FPTK, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

Email: [mellyamalia@upi.edu](mailto:mellyamalia@upi.edu)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi seberapa besar dampak mata kuliah Teknologi Pengolahan Limbah di Prodi Pendidikan Teknologi Agroindustri dalam mendukung peningkatan kemampuan *sustainability literacy* mahasiswa. Metode penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah instrumen *sustainability literacy test* (sulitest) dan data sekunder berupa nilai ujian mata kuliah Teknologi Pengolahan Limbah. Analisis data yang digunakan adalah analisis statistik deskriptif dan analisis regresi linier berganda. Hasil analisis menunjukkan adanya dampak positif dan cukup signifikan antara mata kuliah Teknologi Pengolahan Limbah dan kemampuan *sustainability literacy* mahasiswa dengan kontribusi sebesar 29%. Kemudian, hasil analisis juga menunjukkan adanya penekanan pemahaman mahasiswa pada aspek lingkungan. Hal ini mengindikasikan mata kuliah Teknologi Pengolahan Limbah lebih banyak terfokus pada aspek lingkungan. Hasil ini menunjukkan adanya urgensi dalam peningkatan kualitas mata kuliah, sehingga mampu mendukung peningkatan kemampuan *sustainability literacy* mahasiswa, serta dapat menghasilkan lulusan yang memiliki kemampuan *sustainability literacy* dan dapat berkontribusi pada praktik profesi yang mendukung kehidupan berkelanjutan.

**Kata kunci:** *education for sustainable development*, limbah, mata kuliah, *sustainability literacy*.

### ABSTRACT

*This study aims to evaluate the impact of the Waste Treatment Technology course in the Agro-industrial Technology Education Study Program on enhancing students' sustainability literacy skills. The research employs a quantitative descriptive method. Data collection techniques include a sustainability literacy test instrument (the most challenging) and secondary data in the form of exam scores from the Waste Treatment Technology course. Data analysis involves descriptive statistical analysis and multiple linear regression. The findings reveal a positive and significant impact of the course on students' sustainability literacy, contributing 29% to their overall literacy skills. The analysis also highlights a focus on students' understanding of environmental issues, indicating that the course emphasizes environmental aspects. These results underscore the need to improve the course's quality to better support students' sustainability literacy. Enhancing this course is essential for producing graduates equipped with sustainability literacy skills, enabling them to contribute effectively to professional practices that promote sustainable living.*

**Keywords:** *courses, education for sustainable development, sustainability literacy, waste.*

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan komponen penting dalam memberdayakan individu dengan menyediakan pemahaman, pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang diperlukan untuk menciptakan masa depan yang lebih berkelanjutan (Putri et al., 2023, pp. 5737–5744). Sejak pelaksanaan Kurikulum Merdeka pada tahun 2022, pendidikan semakin fokus pada prinsip keberlanjutan, sejalan dengan tujuan Education for Sustainable Development 2030 yang ditetapkan oleh The Global Action Programme (UNESCO, 2020).

Sebagai institusi pendidikan tinggi, perguruan tinggi memiliki tanggung jawab sosial untuk menerapkan praktik yang mendukung pembangunan berkelanjutan. Hal ini melibatkan integrasi aspek keberlanjutan dalam enam dimensi utama ESD, yaitu: pengelolaan fasilitas operasional, pengajaran dan kurikulum, manajemen organisasi, hubungan dengan komunitas luar, penelitian, serta penilaian dan komunikasi (Caeiro et al., 2020, p. 543). Oleh karena itu, kurikulum perguruan tinggi harus disesuaikan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan untuk memenuhi prinsip ESD.

Program Studi Pendidikan Teknologi Agroindustri di Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia, bertujuan untuk menciptakan lulusan yang kompeten dalam bidang guru vokasi dan praktisi industri pangan. Mata kuliah Teknologi Pengolahan Limbah (TG341) dalam kurikulum

ini mendukung pencapaian SDG 6 (Air Bersih dan Sanitasi Layak), SDG 7 (Energi Bersih dan Terjangkau), SDG 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab), dan SDG 13 (Penanganan Perubahan Iklim). Penelitian Umbara (2023) menunjukkan bahwa mata kuliah ini memiliki kontribusi yang signifikan terhadap penerapan ESD dalam program studi tersebut.

*Sustainability literacy*, yang berkembang dari *environmental literacy*, adalah pendekatan penting untuk meningkatkan kesadaran individu tentang isu-isu keberlanjutan (Qureshi, 2020, pp. 161-178). Konsep ini meliputi kombinasi keterampilan, pengetahuan, sikap, dan perilaku terkait dengan tiga pilar utama keberlanjutan: lingkungan, sosial, dan ekonomi (Chen et al., 2022, pp. 1-18). Kemampuan ini sangat penting bagi lulusan untuk menyampaikan prinsip keberlanjutan dengan efektif, mengelola sumber daya secara bijaksana, dan mempromosikan kesejahteraan sosial serta ekonomi.

Penelitian menunjukkan bahwa kemampuan *sustainability literacy* mahasiswa cenderung meningkat seiring dengan berjalannya waktu studi (Zwickle et al., 2014, pp. 375-389). Namun, beberapa studi, seperti Akeel et al. (2019) dan Leiva-Brondo et al. (2022), menunjukkan bahwa pengetahuan mahasiswa tentang keberlanjutan masih rendah di beberapa area, mungkin disebabkan oleh keterbatasan informasi dalam praktik pembelajaran. Sekhar & Raina (2021) menambahkan bahwa kesadaran berkelanjutan mahasiswa dipengaruhi oleh adanya kursus yang terintegrasi dengan isu-isu lingkungan berkelanjutan serta pengalaman praktis dalam kegiatan terkait.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui "Pengaruh Mata Kuliah Teknologi Pengolahan Limbah Terhadap Kemampuan *Sustainability literacy* Mahasiswa Pendidikan Teknologi Agroindustri" untuk mengevaluasi sejauh mana mata kuliah ini berkontribusi terhadap peningkatan *sustainability literacy* di bidang pangan.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar dampak dari mata kuliah Teknologi Pengolahan Limbah terhadap kemampuan *sustainability literacy* mahasiswa Pendidikan Teknologi Agroindustri. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2024 di prodi Pendidikan Teknologi Agroindustri, Universitas Pendidikan Indonesia. Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh mahasiswa aktif pada prodi Pendidikan Teknologi Agroindustri.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *purposive sampling*. Teknik *sampling* ini memilih sampel berdasarkan kriteria tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2016). Sampel penelitian terdiri dari 29 mahasiswa angkatan 2021 yang telah menyelesaikan mata kuliah Teknologi Pengolahan Limbah. Pemilihan ini didasarkan pada pertimbangan bahwa mahasiswa tersebut memiliki pengalaman dan pengetahuan yang paling sesuai terkait mata kuliah Teknologi Pengolahan Limbah pada penelitian ini.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari instrumen

*Sustainability literacy Test* (Sulitest) berdasarkan literatur Decamps *et al.* (2017) dan data sekunder berupa nilai ujian pada mata kuliah Teknologi Pengolahan Limbah. Instrumen sulitest pada penelitian ini berisi 20 soal pilihan ganda yang mengacu pada indikator pengetahuan dan pengetahuan untuk keterampilan serta disesuaikan dengan pengetahuan mengenai teknologi pengolahan limbah di bidang Agroindustri. Indikator soal yang digunakan disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Indikator *Sustainability Literacy*

Indikator	Sub-Indikator
<b>Pengetahuan</b>	
Kemanusiaan dan ekosistem yang berkelanjutan di planet Bumi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ekosistem: biosfer, ekosistem global dan lokal, komunitas kehidupan yang saling bergantung dan beragam, siklus pendukung kehidupan, sistem tertutup (material) atau terbuka (energi), dsb.</li> <li>2. Kemanusiaan: Kebutuhan manusia secara individu, keragaman, tatanan sosial, budaya, dunia lokal, dan global, dsb.</li> <li>3. Keberlanjutan: definisi keberlanjutan atau pembangunan berkelanjutan.</li> <li>4. Perspektif ekologi: di mana posisi kita saat ini, dan mengapa keberlanjutan merupakan sebuah urgensi dan peluang.</li> <li>5. Perspektif sosial: di mana posisi kita saat ini (demografi, (dalam) kesetaraan, kesetaraan gender, pendidikan,...), dan keberlanjutan menjadi sebuah urgensi dan peluang.</li> </ol>
Sistem global dan lokal yang dibangun oleh manusia untuk menjawab kebutuhan masyarakat	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Di dalam struktur dan tata kelola sosial lokal dan global, fokus pada: Pendidikan dan Budaya</li> <li>7. Sistem ekonomi lokal dan global: paradigma; hasil positif dampak negatif; produksi, distribusi, konsumsi, barang dan jasa; siklus hidup; rantai nilai; keuangan; dan lainnya.</li> <li>8. Di dalam sistem ekonomi lokal dan global, fokus pada: Air, Energi, dan Pangan.</li> </ol>
Transisi menuju keberlanjutan	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Bagaimana memulai, memperkuat, mempercepat perubahan sistem.</li> <li>10. Inisiatif menuju keberlanjutan ... lebih banyak dari lembaga/tingkat internasional (seperti UN MDGs, <i>Global Compact</i>, GIEC, GRI, ISO 26000, ESD, dan lainnya).</li> <li>11. Konsep, alat, kerangka kerja ... lebih banyak dari LSM perorangan atau jaringan yang lebih kecil (seperti <i>Cradle</i>, <i>Natural Capitalism</i>, <i>The Natural Step</i>, <i>Ecological Footprint</i>, dan lainnya)</li> <li>12. Contoh dan ide yang dapat kita pelajari dari: studi kasus tentang keberhasilan atau kegagalan; inovasi teknologi, strategis, atau sosial.</li> </ol>
<b>Pengetahuan terhadap keterampilan</b>	
Kita semua memiliki peran untuk menciptakan dan	<ol style="list-style-type: none"> <li>13. Bagaimana seseorang menjadi sadar akan peran dan dampaknya sendiri ...? siapa pun "seseorang" itu (individu, organisasi, selatan, utara, dan lainnya)</li> </ol>

Indikator	Sub-Indikator
mempertahankan perubahan individu dan sistematis	14. Bagaimana seseorang bertindak secara efisien untuk menciptakan perubahan individu dan sistem ...? siapa pun “seseorang” itu (individu, organisasi, selatan, utara, dan lainnya)
Keterampilan personal	15. Kemampuan untuk merefleksikan/mengevaluasi diri sendiri dan dalam kelompok; kemampuan untuk terus memperbaharui energi, kemampuan untuk terus belajar/berkembang; kreativitas; berpikir kritis. 16. Kapasitas untuk berempati, kasih sayang, solidaritas; berorientasi pada masa depan dan berpikir strategis.
Bekerja sama dengan orang lain	17. Membangun jaringan; keterampilan komunikasi; membangun koalisi yang efektif untuk perubahan sistemik.
Berpikir dan bertindak secara sistematis	18. Kemampuan untuk mempraktikkan konsep pemikiran sistem; mengidentifikasi dan memanfaatkan aspek penting. 19. Kemampuan untuk memperluas dan mempersingkat waktu dan detail, serta mengingat masa depan yang diinginkan dalam perspektif global. 20. Kemampuan untuk memahami struktur formal dan informal, dinamika kekuasaan, dan interaksi.

Sumber: Decamps *et al.* (2017)

Validasi instrumen dilakukan menggunakan teknik *expert judgement* oleh validator ahli *green curriculum* dan ahli *sustainability literacy*. Analisis validitas soal dilakukan dengan rumus yang diadaptasi dari Sudjana (1995). Adapun teknik analisis data hasil tes diadopsi dari penelitian yang dilakukan oleh (Muhlis *et al.*, 2022, pp. 313-319).

$$\text{Nilai} = \sum \frac{\text{Jumlah benar responden}}{\text{Nilai maksimum}} \times 100$$

Tabel 2. Kriteria Nilai *Sustainability literacy*

Nilai	Kriteria
$0\% \leq X \leq 20\%$	Sangat Buruk
$20\% < X \leq 40\%$	Buruk
$40\% < X \leq 60\%$	Cukup
$60\% < X \leq 80\%$	Baik
$80\% < X \leq 100\%$	Sangat Baik

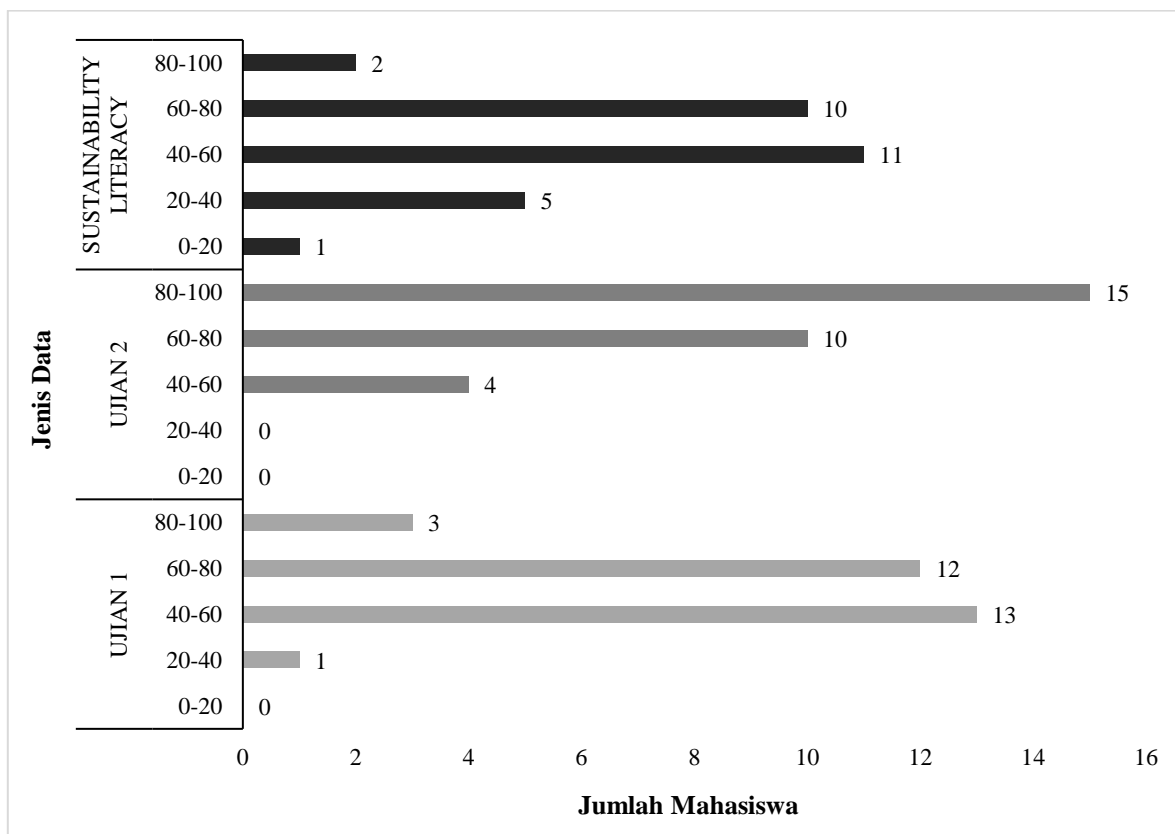
Sumber: Muhlis *et al.*, 2022

Kemudian, dampak mata kuliah Teknologi Pengolahan Limbah terhadap kemampuan *sustainability literacy* mahasiswa diukur menggunakan teknik analisis regresi linier berganda (Sugiyono, 2017), dengan perlakuan uji prasyarat terhadap data-data yang digunakan (Widana & Muliani, 2020).

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data yang dikumpulkan dari penyebaran instrumen soal sulitest kepada sampel penelitian

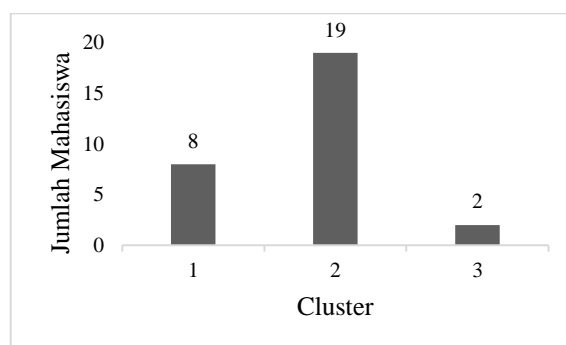
serta nilai hasil ujian menunjukkan hasil analisis yang disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Nilai Tes *Sustainability Lieracy* Responden

Gambar 1 menunjukkan data nilai ujian 1 dan 2, serta sulitest responden memiliki sebaran kriteria yang beragam. Rata-rata kemampuan responden pada ujian 1 dan 2 adalah 63% dan 77%, yang masuk dalam kriteria “baik”. Sedangkan, rata-rata kemampuan *sustainability literacy* adalah 57%, yang termasuk dalam kriteria “cukup baik” (Tabel 2). Meskipun demikian, jumlah responden terbanyak pada setiap data nilai berada pada kriteria yang berbeda. Data nilai yang diperoleh dari ujian 2 menunjukkan sebaran data nilai responden mengalami kenaikan pada nilai tertinggi. Sedangkan, pada ujian 1 dan sulitest, sebaran data nilai responden mengalami penurunan ke

nilai tertinggi. Selanjutnya, responden yang memiliki nilai tinggi pada ujian 1 dan 2 tidak selalu memiliki tingkat *sustainability literacy* yang tinggi juga.



Gambar 2. Kelompok *Cluster* Responden

Terdapat variasi yang signifikan dalam tingkat keberlanjutan di antara responden yang memiliki nilai ujian yang bervariasi. Data dikelompokkan menjadi tiga *cluster* berdasarkan pola nilai ujian dan *sustainability literacy*. *Cluster 1* mencakup responden dengan variasi nilai yang rendah untuk ujian 1, ujian 2, dan *sustainability literacy*. *Cluster 2* terdiri dari responden dengan variasi nilai sedang hingga tinggi pada kedua ujian, dengan nilai ujian 2 rata-rata lebih tinggi dibandingkan ujian 1, serta menunjukkan tingkat keberlanjutan yang relatif tinggi. *Cluster 3* mencakup responden dengan variasi nilai yang tinggi pada semua aspek yang diukur. Sebagian besar responden termasuk dalam *cluster 2*, sementara *cluster 1* dan 3 hanya meliputi sebagian kecil responden.

Gambar 2 menunjukkan perbedaan tingkat pengetahuan di antara mahasiswa, yang dapat dipengaruhi oleh faktor seperti jenis kelamin, umur, pendapatan, pendidikan, dan pengalaman, sebagaimana diungkapkan oleh Panchal & Moschandreas (2015). Selain itu, mahasiswa dengan nilai tinggi pada ujian 2 cenderung memiliki tingkat *sustainability literacy* yang lebih baik. Penelitian oleh Umbara (2023) juga mengindikasikan bahwa integrasi isu keberlanjutan dalam pendidikan, lingkungan sosial, kesadaran diri, dan pengalaman partisipasi dalam kegiatan terkait keberlanjutan dapat mempengaruhi tingkat *sustainability literacy*.

Mata kuliah Teknologi Pengolahan Limbah sebagai bagian dari proses pendidikan di Prodi Pendidikan Teknologi Agroindustri pada penelitian ini dianalisis menggunakan analisis regresi sederhana untuk mengetahui seberapa

besar dampaknya terhadap kemampuan *sustainability literacy* mahasiswa. Hasil analisis menunjukkan adanya pengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan *sustainability literacy* mahasiswa sebesar 29%. Hasil ini mengindikasikan bahwa kontribusi mata kuliah Teknologi Pengolahan Limbah terhadap peningkatan *sustainability literacy* mahasiswa masih tergolong rendah. Hal ini menunjukkan bahwa mata kuliah tersebut belum memberikan dampak signifikan dalam memperluas pemahaman dan keterampilan mahasiswa mengenai prinsip-prinsip keberlanjutan.

Adapun hasil analisis juga menunjukkan bahwa secara keseluruhan, rata-rata pemahaman dan kesadaran responden lebih tinggi pada aspek lingkungan dibandingkan dengan aspek sosial dan ekonomi.

Tabel 3. Persentase Tingkat Kemampuan SL Responden Berdasarkan Aspek Keberlanjutan

Aspek	Persentase (%)
Lingkungan	65
Sosial	46
Ekonomi	56

Penelitian ini sejalan dengan temuan Dymont & Hill (2015) dan Kelly-Quattrocchi et al. (2016) yang menunjukkan bahwa mahasiswa teknik dan calon guru sering kali hanya terfokus pada aspek lingkungan dalam pemahaman tentang keberlanjutan. Kecenderungan ini mengindikasikan bahwa distribusi materi dalam mata kuliah tersebut belum mencakup semua aspek keberlanjutan secara merata. Oleh karena itu, penting untuk mengintegrasikan prinsip-prinsip keberlanjutan ke dalam kurikulum yang ada, dalam penelitian ini adalah mata kuliah

seperti Teknologi Pengolahan Limbah (Ferguson et al., 2022, pp. 63-84). Hal ini bertujuan untuk memberikan dampak positif dan signifikan terhadap kemampuan *sustainability literacy* mahasiswa.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa mengintegrasikan konsep keberlanjutan ke dalam mata kuliah di perguruan tinggi dapat secara efektif meningkatkan keterampilan *sustainability literacy* mahasiswa (Albinsson et al., 2020, pp. 159-176; Kinzer, 2021, pp. 982-1001; Zizka & Varga, 2020, pp. 242-257). Penelitian lainnya juga mengindikasikan bahwa mata kuliah yang berfokus pada keberlanjutan, terlepas dari metode penyampaiannya (misalnya, belajar di luar negeri atau di kampus asal), menghasilkan tingkat *sustainability literacy* yang lebih tinggi dibandingkan mata kuliah yang tidak berfokus pada keberlanjutan (Ling et al., 2021, p. 10274). Hal ini didukung oleh Garcia et al. (2006), yang menyatakan bahwa integrasi keberlanjutan dalam kebijakan, praktik, dan kurikulum perguruan tinggi memiliki dampak positif terhadap pengetahuan, keterampilan, dan sikap terkait keberlanjutan. Selain itu, kegiatan pembelajaran yang mengintegrasikan prinsip keberlanjutan harus didukung oleh implementasi komponen pembelajaran yang baik untuk meningkatkan *sustainability literacy* mahasiswa.

UNESCO (2017) dalam dokumen panduan “*Education for Sustainability Development Goals: Learning Objectives*” menjelaskan bahwa salah satu strategi untuk implementasi pembelajaran keberlanjutan adalah dengan menyampaikan isu-isu keberlanjutan dalam proses pembelajaran. Pendekatan dan metode pembelajaran menjadi

komponen penting dalam mempromosikan isu keberlanjutan dalam pendidikan (Serpa & Sá, 2019, pp. 101-116). Chinedu et al. (2023) mengidentifikasi berbagai pendekatan pedagogis yang efektif dalam mempromosikan prinsip-prinsip keberlanjutan, termasuk studi kasus, kegiatan stimulus, pembelajaran berbasis lokasi, pembelajaran berbasis masalah, simulasi, pedagogi transformatif, pembelajaran kolaboratif, pedagogi kerja, pembelajaran berbasis penyelidikan, pendekatan heutagogis, dan ceramah.

Penelitian lain juga mengusulkan metode pembelajaran aktif seperti pembelajaran berbasis proyek dan berbasis masalah (Handayani, 2019, pp. 43-50; Ferguson et al., 2022, pp. 63-84). Beberapa studi telah mengembangkan metode pembelajaran aktif seperti pembelajaran proyek integratif (Fuertes-Camacho et al., 2019, p. 767) dan gamifikasi (Gatti et al., 2019, pp. 667-678), yang dapat meningkatkan kompetensi keberlanjutan mahasiswa di perguruan tinggi. Hal ini diperkuat oleh penelitian Hedden et al. (2017) dan Irawati et al. (2022) yang menekankan pentingnya proses pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif, bukan hanya sebagai penerima informasi pasif. Namun, Boarin et al. (2020) menyatakan bahwa apapun metode atau strategi pembelajaran yang diterapkan, kunci utama adalah memberikan pemahaman dan kesadaran tentang pentingnya keberlanjutan dalam kehidupan individu, masyarakat, dan profesi yang akan dijalankan.

Penilaian berbasis ESD juga penting untuk mengevaluasi pemahaman dan kemampuan mahasiswa dalam menerapkan prinsip keberlanjutan secara nyata (Roofe &



Ferguson, 2018, pp. 93-110). Penilaian berbasis ESD fokus pada strategi yang berpusat pada peserta didik, mendorong kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, dan partisipasi aktif dalam isu keberlanjutan (Qablan, 2018). Penerapan penilaian berbasis ESD meliputi (1) penilaian formatif seperti umpan balik tertulis, diskusi kelas, refleksi, dan peer review (Benneworth et al., 2020, pp. 145–161; Ferguson et al., 2022, pp. 63-84); (2) penilaian berbasis proyek yang melibatkan proyek kolaboratif dan studi kasus (Bramwell-Lalor, 2019, pp. 57-65; Purnamasari & Nurawaliyah, 2023); (3) penilaian kinerja seperti simulasi, presentasi, dan debat (Leah-filho et al., 2018); dan (4) penilaian akhir seperti ujian tertulis dan pembuatan portofolio (Roofe & Ferguson, 2018, pp. 93-110).

Adapun faktor lain yang dapat mempengaruhi rendahnya pengaruh mata kuliah Teknologi Pengolahan Limbah terhadap *sustainability literacy* mahasiswa adalah karena pengukuran pengaruh hanya terbatas pada mata kuliah tersebut saja. Pendidikan untuk Keberlanjutan (ESD) yang efektif memerlukan pendekatan multidisipliner dan interdisipliner untuk menangani permasalahan keberlanjutan yang kompleks (Handayani, 2019, pp. 43-50). Oleh karena itu, penting untuk merancang kurikulum yang holistik dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip ESD dalam semua mata kuliah di Program Studi Pendidikan Teknologi Agroindustri. Integrasi ini dapat memastikan bahwa mahasiswa memperoleh pemahaman yang mendalam dan komprehensif mengenai keberlanjutan, serta mengembangkan

keterampilan analitis, kolaboratif, dan kreatif yang lebih luas (Strachan et al., 2023, pp. 1-20).

Penelitian oleh Figueiró dan Raufflet (2015) menunjukkan bahwa efektivitas pembelajaran keberlanjutan akan lebih tinggi apabila prinsip-prinsip tersebut diintegrasikan dalam mata kuliah inti, meskipun penerapan dalam mata kuliah lainnya juga penting. Dengan pendekatan kurikulum yang menyeluruh, mahasiswa tidak hanya memperkuat pengetahuan tentang isu keberlanjutan tetapi juga memperoleh keterampilan praktis yang relevan dengan tantangan keberlanjutan di dunia nyata. Penerapan prinsip keberlanjutan dalam mata kuliah inti memastikan pemahaman yang konsisten dan solid, sementara penerapannya dalam mata kuliah lain memperluas cakupan pembelajaran. Dengan kurikulum yang terintegrasi dan komprehensif, diharapkan mahasiswa akan lebih siap menghadapi dan mengatasi tantangan keberlanjutan di masa depan, baik dalam konteks profesional maupun pribadi. Oleh karena itu, penelitian ini menekankan pentingnya integrasi konten ESD dalam setiap mata kuliah di perguruan tinggi, terutama dalam Pendidikan Teknologi Agroindustri, untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kemampuan *sustainability literacy* dan dapat berkontribusi pada praktik profesi yang mendukung kehidupan berkelanjutan.

Peningkatan kualitas pembelajaran ini dapat dicapai melalui transformasi pembelajaran yang inovatif yang sesuai dengan tantangan dan isu lingkungan, sosial, dan ekonomi (Berchin et al., 2021, pp. 1204-1222). Kemudian, cakupan materi pembelajaran yang menyertakan aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi secara eksplisit

diharapkan dapat memperluas pemahaman mahasiswa tentang bagaimana pengelolaan limbah dapat memengaruhi dan berkontribusi pada keberlanjutan secara menyeluruh. Penelitian Berticelli (2020) menunjukkan bahwa integrasi ketiga aspek ini dalam pengelolaan limbah tidak hanya meningkatkan kesadaran dan pengetahuan, tetapi juga mendorong praktik berkelanjutan, karena mahasiswa dapat membuat keputusan yang lebih informasional dan adil.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Penyediaan mata kuliah yang terintegrasi dengan prinsip-prinsip keberlanjutan merupakan komponen utama dalam memberdayakan individu dengan kemampuan *sustainability literacy*. Penelitian ini menyoroti adanya dampak yang belum signifikan dari mata kuliah Teknologi Pengolahan Limbah terhadap kemampuan *sustainability literacy* mahasiswa di Prodi Pendidikan Teknologi Agroindustri. Dengan demikian, perlunya meningkatkan kualitas mata kuliah ini dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip keberlanjutan yang relevan, serta menggunakan komponen-komponen pembelajaran yang efektif dalam mendukung peningkatan kemampuan *sustainability literacy* mahasiswa.

### Saran

Penelitian ini mengidentifikasi adanya mata kuliah yang diduga memiliki kontribusi lebih terhadap pelaksanaan ESD di perguruan tinggi, khususnya Prodi Pendidikan Teknologi Agroindustri. Namun, penelitian ini hanya

terbatas pada satu mata kuliah saja. Oleh karena itu, diperlukan studi lanjutan untuk mengukur dampak mata kuliah lainnya yang memiliki dugaan yang sama. Selain itu, masih sedikit juga informasi mengenai penggunaan komponen pembelajaran efektif dalam mendukung peningkatan kemampuan *sustainability literacy* pada mahasiswa calon guru, khususnya guru vokasional APHP ataupun mahasiswa teknik di bidang pangan. Adapun dukungan institusi juga menjadi hal yang penting dalam mendorong pembelajaran yang berbasis ESD.

### DAFTAR PUSTAKA

- Akeel, U., Bell, S., & Mitchell, J. E. (2019). Assessing the *sustainability literacy* of the Nigerian engineering community. *Journal of Cleaner Production*, 212, 666-676. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.089>
- Albinsson, P. A., Burman, B., Shows, G. D., & Stoddard, J. E. (2020). Integrating and assessing student perceived *sustainability literacy* in an Integrated Marketing Communications course. *Marketing Education Review*, 30(3), 159-176. doi: <https://doi.org/10.1080/10528008.2020.1770102>
- Benneworth, P., Kolster, R., Stienstra, M., Garcia, L. F., & Jongbloed, B. (2020). Integrating Sustainable Development into the Curriculum: Enacting "Scalar Shifting" in ESD Competencies. *Integrating Sustainable Development into the Curriculum*, 18, 145-161. doi: <https://doi.org/10.1108/S2055-364120200000018027>
- Berchin, I. I., de Aguiar Dutra, A. R., & Guerra, J. B. S. O. D. A. (2021). How do higher education institutions promote sustainable development? A literature review. *Sustainable Development*, 29(6), 1204-1222. doi: <https://doi.org/10.1002/sd.2219>
- Berticelli, R., Pandolfo, A., Reichert, G. A., Salazar, R. F. D. S., & Kalil, R. M. (2020). Support system for decision-making

- processes related to municipal solid waste management by taking into consideration a sustainable life cycle assessment: review on environmental, economic and social aspects. *International Journal of Environment and Waste Management*, 26(2), 147-167. doi: <https://doi.org/10.1504/IJEW.2020.108812>
- Boarin, P., Martinez-Molina, A., & Juan-Ferruses, I. (2020). Understanding students' perception of sustainability in architecture education: A comparison among universities in three different continents. *Journal of Cleaner Production*, 248, 119237. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119237>
- Bramwell-Lalor, S. (2019). Assessment for Learning on Sustainable Development. In *Encyclopedia of Sustainability in Higher Education*, 57-65. Springer International Publishing. doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-11352-0\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-11352-0_1)
- Caeiro, S., Sandoval Hamón, L. A., Martins, R., & Bayas Aldaz, C. E. (2020). Sustainability assessment and benchmarking in higher education institutions—A critical reflection. *Sustainability*, 12(2), 543. doi: <https://doi.org/10.3390/su12020543>
- Chen, C., An, Q., Zheng, L., & Guan, C. (2022). Sustainability literacy: assessment of knowingness, attitude and behavior regarding sustainable development among students in China. *Sustainability*, 14(9), 4886. doi: <https://doi.org/10.3390/su14094886>
- Chinedu, C. C., Saleem, A., & Wan Muda, W. H. N. (2023). Teaching and Learning Approaches: Curriculum Framework for Sustainability literacy for Technical and Vocational Teacher Training Programmes in Malaysia. *Sustainability*, 15(3), 2543. doi: <https://doi.org/10.3390/su15032543>
- Décamps, A., Barbat, G., Carteron, J. C., Hands, V., & Parkes, C. (2017). Sulitest: A collaborative initiative to support and assess sustainability literacy in higher education. *The International Journal of Management Education*, 15(2), 138-152. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2017.02.006>
- Dyment, J. E., & Hill, A. (2015). You mean I have to teach sustainability too? Initial teacher education students' perspectives on the sustainability cross-curriculum priority. *Australian Journal of Teacher Education*, 40(3), 21-35. doi: <https://doi.org/10.14221/ajte.2014v40n3.2>
- Ferguson, T., Rooft, C., Cook, L. D., Bramwell-Lalor, S., & Gentles, C. H. (2022). Education for sustainable development (ESD) infusion into curricula: influences on students' understandings of sustainable development and ESD. *Brock Education Journal*, 31(2), 63-84. doi: <https://doi.org/10.26522/brocked.v31i2.915>
- Figureiró, P. S., & Raufflet, E. (2015). Sustainability in higher education: a systematic review with focus on management education. *Journal of cleaner production*, 106, 22-33. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.04.118>
- Fuertes-Camacho, M. T., Graell-Martín, M., Fuentes-Loss, M., & Balaguer-Fàbregas, M. C. (2019). Integrating sustainability into higher education curricula through the project method, a global learning strategy. *Sustainability*, 11(3), 767. doi: <https://doi.org/10.3390/su11030767>
- Gatti, L., Ulrich, M., & Seele, P. (2019). Education for sustainable development through business simulation games: An exploratory study of sustainability gamification and its effects on students' learning outcomes. *Journal of cleaner production*, 207, 667-678. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.130>
- Handayani, M. N. (2019). Integration sustainable development into higher education curriculum. *J Sustain Dev Educ Res*, 3(1), 43-50. doi: <https://doi.org/10.17509/jsder.v3i1.17171>
- Hedden, M. K., Worthy, R., Akins, E., Slinger-Friedman, V., & Paul, R. C. (2017). Teaching sustainability using an active learning constructivist approach: Discipline-specific case studies in higher education. *Sustainability*, 9(8), 1320. doi: <https://doi.org/10.3390/su9081320>
- Irawati, D., Najili, H., Supiana, S., & Zaqiah, Q. Y. (2022). Merdeka Belajar Curriculum Innovation and Its Application in

- Education Units. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 6(2), 2506-2514. doi: <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v6i2.4603>
- Kelly-Quattrocchi, S., Wilson, D., Roberts, R., & Yonemura, R. (2016). Is Protecting the Environment All There Is to Sustainability?. In 2016 ASEE Annual Conference & Exposition. <https://doi.org/10.18260/p.25498>
- Kinzer, K. (2021). Integrating professional sustainability literacy into the master of public administration curriculum. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 22(5), 982-1001. doi: <https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2020-0266>
- Leiva-Brondo, M., Lajara-Camilleri, N., Vidal-Meló, A., Atarés, A., & Lull, C. (2022). Spanish university students' awareness and perception of sustainable development goals and sustainability literacy. *Sustainability*, 14(8), 4552. 1-26 doi: <https://doi.org/10.3390/su14084552>
- Ling, S., Landon, A., Tarrant, M., & Rubin, D. (2021). The influence of instructional delivery modality on sustainability literacy. *Sustainability*, 13(18), 10274. doi: <https://doi.org/10.3390/su131810274>
- Muhlis, N. F., Yani, A., Suryanni, S. D., & Upe, A. (2022). Environmental literacy profile of senior high school in Mowewe Southeast Sulawesi. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 15(2), 313-319. doi: <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.26787>
- Panchal, A. P., & Moschandreas, D. J. (2015). Public literacy on sustainable development. *International Journal of Environment and Sustainable Development*, 14(1), 71-88. doi: <https://doi.org/10.1504/IJESD.2015.066906>
- Putri, A. A., Hidayat, T., & Supriatno, B. (2023). Senior High School Students Perception on Sustainability literacy in Biology Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(7), 5737-5744. doi: <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i7.3705>
- Qureshi, S. M. Q. (2020). Learning by sustainable living to improve sustainability literacy. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 21(1), 161-178. doi: <https://doi.org/10.1108/IJSHE-01-2019-0001>
- Reinfried, S., Aeschbacher, U., & Rottermann, B. (2012). Improving students' conceptual understanding of the greenhouse effect using theory-based learning materials that promote deep learning. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 21(2), 155-178. doi: 10.1080/10382046.2012.672685 <https://doi.org/10.1080/10382046.2012.672685>
- Rieckmann, M. (2018). Learning to transform the world: Key competencies in Education for Sustainable Development. *Issues and trends in education for sustainable development*, 39(1), 39-59.
- Roofe, C., & Ferguson, T. (2018). Technical and vocational education and training curricula at the lower secondary level in Jamaica: A preliminary exploration of education for sustainable development content. *Discourse and Communication for Sustainable Education*, 9(2), 93-110. doi: <https://doi.org/10.2478/dcse-2018-0017>
- Serpa, S., & Sá, M. J. (2019). Exploring sociology of education in the promotion of sustainability literacy in higher education. *The Journal of Social Sciences Research*, 5(1), 101-116. doi: <https://doi.org/10.32861/jssr.51.101.116>
- Strachan, S., Logan, L., Willison, D., Bain, R., Roberts, J., Mitchell, I., & Yarr, R. (2023). Reflections on developing a collaborative multi-disciplinary approach to embedding education for sustainable development into higher education curricula. *Emerald Open Research*, 1(9), 1-20. doi: <https://doi.org/10.1108/EOR-09-2023-0007>
- Sudjana. (1995). *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, CV.
- Umbara, D. M. A. (2023). *Asesmen Sustainability literacy: Studi Kasus pada Mahasiswa Calon Guru Vokasional Aphp (Agriteknologi Pengolahan Hasil Pertanian)*. (Tesis). Sekolah

- Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- UNESCO (2017). *Education for sustainable development goals, Learning objectives*. United Nations, Educational, Scientific and Cultural Organization: Paris, France
- UNESCO (2020). *Education for Sustainable Development: A Roadmap*. United Nations, Educational, Scientific and Cultural Organization: Paris, France.
- Widana, I. W. & Muliani, P. L. (2020). *Uji Prasyarat Analisis*. Lumajang: Klik Media.
- Zizka, L., & Varga, P. (2021). Teaching sustainability in higher education institutions: Assessing hospitality students' *sustainability literacy*. *Journal of hospitality & tourism education*, 33(4), 242-257. doi: <https://doi.org/10.1080/10963758.2020.1726771>
- Zwickle, A., M. Koontz, T., M. Slagle, K., & T. Bruskotter, J. (2014). Assessing sustainability knowledge of a student population: Developing a tool to measure knowledge in the environmental, economic and social domains. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 15(4), 375-389. doi: <https://doi.org/10.1108/IJSHE-01-2013-0008>