

**PENGEMBANGAN E-MODUL TOPIK *BIODEGRADABLE POT* DARI
AMPAS KELAPA BERBASIS *EDUCATION FOR SUSTAINABLE
DEVELOPMENT* UNTUK MELATIH LITERASI SAINS PESERTA DIDIK**



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia

Oleh:

Dewinta Padma Sahda

2108810

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2025

**Pengembangan E-Modul Topik *Biodegradable Pot* dari Ampas Kelapa
Berbasis *Education for Sustainable Development* untuk Melatih Literasi Sains
Peserta Didik**

Oleh
Dewinta Padma Sahda
2108810

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Dewinta Padma Sahda 2025
Universitas Pendidikan Indonesia
Juli 2025

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

DEWINTA PADMA SAHDA

**PENGEMBANGAN E-MODUL TOPIK *BIODEGRADABLE POT* DARI
AMPAS KELAPA BERBASIS *EDUCATION FOR SUSTAINABLE
DEVELOPMENT* UNTUK MELATIH LITERASI SAINS PESERTA DIDIK**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Drs. Ali Kusrijadi, M.Si.

NIP. 196706291992031001

Pembimbing II.



Dr. Hernani, M.Si.

NIP. 1967110919910121001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Kimia



Prof. Dr. Wiji, M.Si.

NIP. 197204302001121001

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa e-modul yang tervalidasi pada topik *biodegradable pot* berbasis *education for sustainable development* untuk melatih literasi sains peserta didik. Tujuan khusus penelitian ini yaitu mendeskripsikan desain e-modul, memperoleh informasi mengenai kelayakan e-modul berdasarkan triangulasi hasil validasi ahli, dan mengetahui profil literasi sains peserta didik setelah menggunakan e-modul. Pada penelitian ini digunakan model *Design and Development Research* (DDR) dengan tipe pengembangan produk dan alat pendidikan dengan *specific project phases*, yang terdiri dari tahap *analysis*, *design*, *development*, dan *evaluation* sampai dengan uji coba secara terbatas. Penelitian dilaksanakan di salah satu sekolah yang ada di Kabupaten Bandung dengan partisipannya yaitu tujuh guru kimia pada tahap analisis kebutuhan, dua dosen ahli dan satu guru kimia sebagai validator, serta sembilan peserta didik kelas X sebagai partisipan uji coba terbatas penggunaan e-modul. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan mengakomodir aspek literasi sains, aspek ESD, dan isi e-modul sesuai dengan kerangka e-modul yang memuat materi konten dan konteks, elemen interaktif, soal, refleksi diri, dan komponen pelengkap lainnya. Berdasarkan hasil validasi, e-modul yang dikembangkan memenuhi kriteria kelayakan e-modul dengan beberapa perbaikan. Profil literasi sains peserta didik menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan berpotensi dalam melatih literasi sains peserta didik, hal ini dapat dilihat dari kecenderungan kompetensi sains yang tercapai.

Kata kunci: Biopot, DDR, E-Modul, ESD, Literasi Sains

ABSTRACT

This research aims to produce a validated e-module on the topic of biodegradable pots based on education for sustainable development to train students' science literacy. The specific objectives of this research are to describe the design of the e-module, obtain information on the feasibility of the e-module based on expert validation triangulation, and determine the science literacy profile of students after using the e-module. In this study, the Design and Development Research (DDR) model was used, specifically the product development and educational tool type with specific project phases, consisting of the analysis, design, development, and evaluation stages up to limited testing. The research was conducted at one of the schools in Bandung Regency with participants including seven chemistry teachers during the needs analysis phase, two expert lecturers and one chemistry teacher as validators, and nine tenth-grade students as participants in the limited pilot test of the e-module. The research results indicate that the developed e-module accommodates aspects of science literacy, ESD aspects, and e-module content in accordance with the e-module framework, which includes content and context, interactive elements, questions, self-reflection, and additional components. Based on the validation results, the developed e-module meets the e-module feasibility criteria with some improvements. The science literacy profile of the students indicates that the developed e-module has the potential to enhance students' science literacy, as evidenced by the trends in achieved science competencies.

Keyword: Biopot, DDR, E-Modules, ESD, Science Literacy

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
UCAPAN TERIMAKASIH.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Pembatasan Masalah	7
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	8
1.6 Struktur Organisasi Penelitian	9
BAB II	10
TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Literasi Sains.....	10
2.1.1 Konteks Literasi Sains.....	10
2.1.2 Kompetensi Sains.....	12
2.1.3 Pengetahuan Sains.....	14
2.1.4 Identitas Sains	17
2.2 <i>Education for Sustainable Development (ESD)</i>	20
2.2.1 Pengertian <i>Education for Sustainable Development (ESD)</i>	20
2.2.2 Tujuan <i>Education for Sustainable Development (ESD)</i>	20

2.2.3	Prinsip <i>Education for Sustainable Development</i> (ESD)	21
2.2.4	Implementasi <i>Education for Sustainable Development</i> (ESD)	21
2.2.5	Aspek <i>Education for Sustainable Development</i> (ESD).....	22
2.2.6	Karakteristik <i>Education for Sustainable Development</i> (ESD).....	23
2.3	<i>Electronic Modul</i> (E–Modul)	23
2.3.1	Pengertian <i>Electronic Modul</i> (E-Modul)	23
2.3.2	Karakteristik <i>Electronic Modul</i> (E-Modul).....	24
2.3.3	Tujuan dan Manfaat <i>Electronic Modul</i> (E-Modul)	25
2.3.4	Desain dan Isi <i>Electronic Modul</i> (E-Modul).....	26
2.3.5	Prinsip Pengembangan <i>Electronic Modul</i> (E-Modul).....	26
2.3.6	Prosedur Pembuatan <i>Electronic Modul</i> (E-Modul).....	28
2.3.7	Kelebihan dan Kekurangan <i>Electronic Modul</i> (E-Modul).....	29
2.3.8	Kerangka <i>Electronic Modul</i> (E–Modul)	31
2.3.9	E-Modul dengan Canva.....	32
2.4	Polimer	35
2.5	<i>Biodegradable Pot</i> (Biopot).....	42
2.6	Ampas Kelapa	44
2.7	Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA).....	45
2.8	Biodegradasi	46
2.9	Fermentasi.....	47
BAB III.....		49
METODE PENELITIAN		49
3.1	Desain Penelitian	49
3.2	Alur Penelitian	50
3.3	Partisipan dan Lokasi Penelitian.....	52
3.4	Instrumen Penelitian	53
3.5	Teknik Analisis Data.....	56
3.5.1	Analisis Data Hasil Validasi	56
3.5.2	Analisis Data Profil Literasi Sains Peserta Didik.....	58
BAB IV		59
HASIL DAN PEMBAHASAN		59

4.1	Desain Pengembangan E-Modul Topik <i>Biodegradable Pot</i> dari Ampas Kelapa Berbasis <i>Education for Sustainable Development</i> untuk Melatih Literasi Sains Peserta Didik	59
4.1.1	Analisis Kebutuhan	59
4.1.2	Tahap Perancangan	64
4.1.3	Tahap Pengembangan	69
4.2	Kelayakan E-Modul Berdasarkan Triangulasi Hasil Validasi Terkait Pengembangan E-Modul Topik <i>Biodegradable Pot</i> dari Ampas Kelapa Berbasis <i>Education for Sustainable Development</i> untuk Melatih Literasi Sains Peserta Didik	84
4.2.1	Temuan Pada Teks Dasar	85
4.2.2	Temuan Pada Soal Latihan	93
4.3	Profil Literasi Sains Peserta Didik Dalam Menggunakan E-Modul Topik <i>Biodegradable Pot</i> dari Ampas Kelapa Berbasis <i>Education For Sustainable Development</i> untuk Melatih Literasi Sains Peserta Didik	102
4.3.1	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 1	103
4.3.2	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 2	105
4.3.3	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 3	107
4.3.4	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 4	108
4.3.5	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 5	110
4.3.6	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 6	111
4.3.7	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 7	113
4.3.8	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 8	114
4.3.9	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 9	115
4.3.10	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 10	116
4.3.11	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 11	118
4.3.12	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 12	119
4.3.13	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 13	120
4.3.14	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 14	122
4.3.15	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 15	123
4.3.16	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 16	124
4.3.17	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 17	126

4.3.18 Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 18	127
BAB V.....	133
SIMPULAN DAN SARAN	133
5.1 Simpulan	133
5.2 Saran	134
DAFTAR PUSTAKA.....	136
LAMPIRAN.....	143

DAFTAR TABEL

No. Tabel	Judul Tabel	Halaman
2.1	Konteks Penilaian Sains PISA 2025	11
2.2	Komponen Tiga Aspek ESD	22
3.1	Format Perumusan Tujuan Pembelajaran Aspek Sikap	53
3.2	Format Perumusan Tujuan Pembelajaran Aspek Pengetahuan	53
3.3	Format Perumusan Tujuan Pembelajaran Aspek Keterampilan	53
3.4	Format Penggabungan Teks Asli	54
3.5	Format Pembuatan Teks Dasar	54
3.6	Format Validasi Teks Dasar E-Modul	55
3.7	Format Perumusan Soal Latihan	55
3.8	Format Lembar Validasi Soal Latihan	55
3.9	Format Lembar Validasi Hasil Analisis Jawaban Peserta Didik	56
3.10	Triangulasi Investigator pada Teks Dasar E-Modul	56
3.11	Triangulasi Investigator pada Soal Latihan	57
3.12	Triangulasi Investigator pada Hasil Analisis Jawaban Peserta Didik	57
3.13	Analisis Data Profil Literasi Sains Peserta Didik	58
4.1	Hasil Kuesioner Analisis Kebutuhan Pengembangan E-Modul	60
4.2	Capaian Pembelajaran dan Profil Pelajar Pancasila (P3) pada Kurikulum Merdeka	63
4.3	Contoh Perumusan Tujuan Pembelajaran Aspek Sikap	66
4.4	Contoh Perumusan Tujuan Pembelajaran Aspek Pengetahuan	66
4.5	Contoh Perumusan Tujuan Pembelajaran Aspek Keterampilan	67
4.6	Contoh Perumusan Konteks dan Konten Kimia pada Topik <i>Biodegradable Pot</i>	67
4.7	<i>Outline</i> pada E-Modul	69
4.8	Contoh Hasil Gabungan Teks Asli	70
4.9	Contoh Pembuatan Teks Dasar	71
4.10	Perbaikan Teks Dasar Temuan 1	86
4.11	Perbaikan Teks Dasar Temuan 2	87
4.12	Perbaikan Teks Dasar Temuan 3	88

No.	Judul Tabel	Halaman
Tabel		
4.13	Perbaikan Teks Dasar Temuan 4	89
4.14	Perbaikan Teks Dasar Temuan 5	90
4.15	Perbaikan Teks Dasar Temuan 6	91
4.16	Perbaikan Soal Latihan Temuan 1	93
4.17	Perbaikan Soal Latihan Temuan 2	94
4.18	Perbaikan Soal Latihan Temuan 3	95
4.19	Perbaikan Soal Latihan Temuan 4	96
4.20	Perbaikan Soal Latihan Temuan 5	97
4.21	Perbaikan Soal Latihan Temuan 6	97
4.22	Perbaikan Soal Latihan Temuan 7	98
4.23	Perbaikan Soal Latihan Temuan 8	99
4.24	Perbaikan Soal Latihan Temuan 9	99
4.25	Perbaikan Soal Latihan Temuan 10	101
4.26	Perbaikan Soal Latihan Temuan 11	102
4.27	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 1	103
4.28	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 2	105
4.29	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 3	107
4.30	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 4	109
4.31	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 5	110
4.32	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 6	111
4.33	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 7	113
4.34	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 8	114
4.35	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 9	115
4.36	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 10	116
4.37	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 11	118
4.38	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 12	119
4.39	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 13	120
4.40	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 14	122
4.41	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 15	124
4.42	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 16	125
4.43	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 17	126
4.44	Profil Literasi Sains Peserta Didik pada Soal Nomor 18	128
4.45	Profil Literasi Sains Peserta Didik Secara Keseluruhan	129

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Judul Gambar	Halaman
2.1	Kerangka Penilaian Sains PISA 2025	19
2.2	<i>Sign Up</i> Canva	32
2.3	<i>Home Page</i> Canva	32
2.4	<i>Search Template</i> Canva	33
2.5	<i>Editing Design</i>	33
2.6	<i>Upload Gambar</i> pada Canva	33
2.7	<i>Upload Gambar</i> pada Komputer	34
2.8	<i>Embed</i> dalam Canva	34
2.9	<i>Download Hasil Editing</i>	34
2.10	<i>Share Hasil Editing</i>	34
2.11	Struktur Kimia Protein	36
2.12	Struktur Kimia Selulosa	37
2.13	Struktur Kimia Hemiselulosa	38
2.14	Struktur Kimia Lignin	39
2.15	Struktur Kimia Kitin	39
2.16	Struktur Kimia Amilosa dan Amilopektin	40
2.17	Struktur Kimia Polietena	41
2.18	Struktur Kimia PVC	41
2.19	Struktur Kimia Polipropilena	42
2.20	Struktur Kimia Polistirena	42
2.21	Fungi Mikoriza Asbukula	46
2.22	Bagan Alur Proses Biodegradasi	47
3.1	Diagram Alur Penelitian	52
4.1	QR Code E-Modul Topik Biopot	73
4.2	Sampul Depan E-Modul	74
4.3	Kata Pengantar	74
4.4	Daftar Isi	75
4.5	Daftar Gambar, Video, dan Tabel	75
4.6	Pendahuluan bagian CP, Identitas, dan Deskripsi E-Modul	76
4.7	Pendahuluan bagian Petunjuk Penggunaan E-Modul	77
4.8	Pendahuluan bagian Peta Konsep E-Modul	77
4.9	Sampul Depan Sub Modul ke-1 dan ke-2	78
4.10	Tujuan Pembelajaran Sub Modul ke-1 dan ke-2	79
4.11	Materi Pembelajaran Sub Modul ke-1 dan ke-2	80

No.	Judul Gambar	Halaman
Gambar		
4.12	Latihan Soal	81
4.13	Rangkuman Materi Sub Modul ke-1 dan ke-2	81
4.14	Refleksi Diri pada E-Modul	82
4.15	Glosarium pada E-Modul	83
4.16	Daftar Pustaka pada E-Modul	83
4.17	Profil Penulis pada E-Modul	84

DAFTAR SINGKATAN

ATP	: Adenosin Triphosphate
CP	: Capaian Pembelajaran
DDR	: <i>Design and Development Research</i>
ESD	: <i>Education for Sustainable Development</i>
FMA	: Fungi Mikoriza Arbuskula
HDPE	: <i>High Density Polyethylene</i>
KLHK	: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
NADH	: Nicotinamide Adenine Dinucleotide Hydrate
OECD	: <i>Organization for Economic Cooperation and Development</i>
P3	: Profil Pelajar Pancasila
PBB	: Perserikatan Bangsa-Bangsa
PE	: Polietena
PISA	: <i>Programme for International Student Assesment</i>
PP	: Polipropilena
PS	: Polistirena
PVC	: Polivinilklorida
SDGs	: <i>Sustainable Delevopment Goals</i>
UNCED	: <i>United Nations Conferenxe on Environment and Development</i>
UNESCO	: <i>United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization</i>
WTE	: <i>Waste to Energy</i>

DAFTAR LAMPIRAN

No. Lampiran	Judul Lampiran	Halaman
1	Hasil Kuesioner Guru Kimia SMA	143
2	Perumusan Tujuan Pembelajaran	145
3	Konten dan Konteks pada Sub Modul	149
4	<i>Outline</i> E-Modul	152
5	Penggabungan dan Penghalusan Teks Asli Konteks dan Konten E-Modul	155
6	Teks Dasar pada E-Modul	230
7	Instrumen dan Hasil Validasi Ahli Terhadap Pengembangan E-Modul	288
8	Instrumen dan Hasil Validasi Terhadap Hasil Analisis Jawaban Peserta Didik	320
9	Surat Izin Validasi	423
10	Surat Keterangan Hasil Validasi	424
11	Surat Izin dan Balasan Penelitian	425
12	Dokumentasi	426
13	Riwayat Hidup Penulis	427

DAFTAR PUSTAKA

- (SDGs), U. P. P. B. di I. A. P. S. D. G. (2022). Jurnal basicedu. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 7096–7106.
- Abdillah. (2025). *800 Ribu Ton Sampah Plastik Diproyeksi Mengalir ke Laut Indonesia di 2025, Ada Solusi?* Liputan6.Com.
- Administrator. (2021). *Selamatkan Laut dari Sampah Plastik*. Indonesia.Go.Id.
- Afiati, E., Zidny, R., Rahmawati, R., Handoyo, A. W., & Saripudin, M. (2023). Peningkatan Keterampilan Guru Bimbingan dan Konseling dalam Menyelenggarakan Layanan Bimbingan dan Konseling Berorientasi Education for Sustainable Development (ESD): Sebuah Studi Kasus di Banten, Indonesia. *Jurnal Studi Kasus Kegiatan Masyarakat*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.53889/jskkm.v1i1.256>
- Al Murtadha, M. Z., Murdhiani, & Mardiyah, A. (2023). Pembuatan Dan Uji Polybag Dari Beberapa Bahan Baku Sampah Organik. *Jurnal Penelitian Agrosamudra*, 10(1), 1–6. <https://doi.org/10.33059/jupas.v10i1.8019>
- Aliya, H., Maskalah, N., Numrapi, T., Buana, A. P., & Hasri, Y. N. (2015). Pemanfaatan Asam Laktat Hasil Fermentasi Limbah Kubis Sebagai Pengawet Anggur Dan Stroberi The Utilization of Fermented Lactid Acid of Cabbage Waste as Grape and Strawberry Preservation. *Bioedukasi*, 9(1), 23–28.
- Anderson, G., Booth, J., Fahey, C., Richards, A., Samantha, ;, Sauer, S., & Wegman, D. (n.d.). CHAPTER 20: ALKANES AND ALKYL HALIDES *Organic and Biochemistry Supplement to Enhanced Introductory College Chemistry*. <https://ecampusontario.pressbooks.pub/orgbiochemsupplement/>
- Anjani, V. S. (2023). Pengaruh Penambahan Ampas Kelapa Terhadap Kandungan Nutrisi Produk Pangan: Tinjauan Sistematis. *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)*, 9(1), 871–884.
- Antara. (2017). *Program cabai polybag tingkatan pendapatan petani saat harga tinggi*. Antaraneews.
- Arif, A. (2024). *Indonesia Pencemar Utama Sampah Plastik, Perjanjian Plastik Global Akan Mengatur*. Kompas.Id.
- Arisma, A., Pusvita, D., & Soleha, S. (n.d.). *Peran Fungi Mikoriza Arbuskula Dalam Meningkatkan Ketersediaan Nutrisi Bagi Tanaman Hortikultura*. 390–400.
- Comission, E. (2016). *No Title No Title No Title*. <https://luluksobari.com/apa-itu-polybag-tanaman/>
- Darlina, I. (2021). BIODEGRADASI LIMBAH TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) MENGGUNAKAN KONSORSIUM AKTERI PENGHASIL ENZIM SELULASE. *Wanamukti: Jurnal Penelitian Kehutanan*, 23(1), 1. <https://doi.org/10.35138/wanamukti.v23i1.174>
- Dewi, T. M., Nurbaity, A., Suryatmana, P., & Sofyan, E. T. (2017). Efek Sterilisasi dan Komposisi Media Produksi Inokulan Fungi Mikoriza Arbuskula terhadap Kolonisasi Akar, Panjang Akar dan Bobot Kering Akar Sorgum. *Jurnal AGRO*, 4(1), 24–31. <https://doi.org/10.15575/1205>

- Ditjen PMTK Departemen Pendidikan Nasional. (2008). Penulisan Modul. *Penulisan Modul*, 98(1), 158–161.
- Efendi, B., Nurhayati, E. C., & Purwanto, H. (2022). Pemanfaatan Halaman Rumah Untuk Menanam Sayuran Menggunakan Media Polybag Dimasa Pandemi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(April), 29–35.
- Emda, A. (2023). *Pengembangan Modul Pengetahuan Lingkungan Berbasis Inkuiri dan Nilai Islami di PTKIN Aceh*. [https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/31853/%0Ahttps://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/31853/1/LP_P3T_2020-Amna Emda.pdf](https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/31853/%0Ahttps://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/31853/1/LP_P3T_2020-Amna%20Emda.pdf)
- Fanani, A. (2022). *Pengembangan E-Modul Pembelajaran , Program Pascasarjana UMP*, 2022. 14–39.
- Febrianti, K. V., Bakri, F., & Nasbey, H. (2017). Pengembangan Modul Digital Fisika Berbasis Discovery Learning Pada Pokok Bahasan Kinematika Gerak Lurus. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 2(2), 18. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v2i2.8273>
- Forsepsi. (2024). *8 Juta Ton Sampah di Laut Setiap Tahun: Mengapa Ini Terjadi dan Apa Dampaknya?* Forsepsi.
- Fricticarani, A., Hayati, A., R, R., Hoirunisa, I., & Rosdalina, G. M. (2023). Strategi Pendidikan Untuk Sukses Di Era Teknologi 5.0. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Teknologi Informasi (JIPTI)*, 4(1), 56–68. <https://doi.org/10.52060/pti.v4i1.1173>
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108–116. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.122>
- Fujiarti, A., Meilania, D. K., Angraeni, M., & Umah, R. N. (2024). Literatur Review : Pengaruh Penggunaan E-Modul Terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 4(01), 83–89. <https://doi.org/10.57008/jjp.v4i01.694>
- Hafizatul, K. (2020). Pemanfaatan Aplikasi Kinemaster Sebagai Media Pembelajaran Berbasis ICT. *Prosiding Seminar Nasional*, 43.
- Helmiyati. (2023). *Potensi Biopolimer dan Nanopartikel sebagai Green Nanokomposit Fungsional : Hidroksil*. (2025). Meteorologi.
- Humairah, L. P., & Wahyuni, S. (2024). Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Flipbook Digital Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMP. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 14(01), 26–34. <https://doi.org/10.24246/j.js.2024.v14.i01.p26-34>
- Husna, Arif, A., Hermansyah, Tuheteru, F. D., Basrudin, Karepesina, S., & Albasri. (2021). Uji Efektivitas Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) Lokal Terhadap Pertumbuhan Semai Pala Hutan (Knema latericia) pada Media Tailing Emas. *Prosiding Seminar Nasional Mik*, 149–168.
- Imran, A. F., Sumarwadji, H., Idham, A. Z., & Rustan, D. R. H. P. (2024). Pengenalan Materi Ekonomi Berwawasan Lingkungan sebagai Fondasi dalam Mewujudkan ESD (Education for Sustainable Development) di SMAN 10 Makassar. *Jurnal Pengabdian Sosial*, 1(9), 1244–1254. <https://doi.org/10.59837/qy4pkc17>

- Indonesia, S. S. (2022). *Mengenal Sampah Rumah Tangga dan Jenis-jenisnya*.
- Indrianti, E., Rahmadi, A., & Thamrin, G. A. R. (2023). SIFAT FISIK BIODEGRADABLE POT (BIOPOT) DARI TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis*), ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*), GAMAL (*Gliricidia maculata*), PUPUK ORGANIK DAN PEREKAT TAPIOKA. *Jurnal Sylva Scientiae*, 6(5), 758. <https://doi.org/10.20527/jss.v6i5.10656>
- Irfansyah, A., Halim, B., & Patriansah, M. (2022). Perancangan Komunikasi Visual Kampanye Pemanfaatan Pot Sabut Kelapa Sebagai Pengganti Polybag Di Kota Palembang. *Besaung: Jurnal Seni Desain Dan Budaya*, 7(1), 83–88. <https://doi.org/10.36982/jsdb.v7i1.2592>
- Irmawati, I., Baktiar, M., & Hutapea, B. (2023). Pemanfaatan E-Modul Bahan Ajar Berbasis Aplikasi Canva pada Prodi Pendidikan Matematika dalam Proses Pembelajaran Jarak Jauh. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Komputer*, 3(01), 145–152. <https://doi.org/10.47709/jpsk.v3i01.2738>
- Irmawati, I., Syahmani, S., & Yulinda, R. (2021). Pengembangan Modul IPA Pada Materi Sistem Organ Dan Organisme Berbasis STEM-Inkuiri untuk Meningkatkan Literasi Sains. *Journal of Mathematics Science and Computer Education*, 1(2), 64. <https://doi.org/10.20527/jmscedu.v1i2.4048>
- Kemdikbud. (2017). *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul Tahun 2017*. Direktorat Jendral Pendidikan Dasar Dan Menengah.
- KEMENTERIAN PERTANIAN, & HORTIKULTURA, D. J. (2023). *Menteri Pertanian Luncurkan Gerakan Tanam 50 Juta Cabai*. HORTIKULTURA.PERTANIAN.
- Khotimah, S. (2023). PENGEMBANGAN E-MODUL KEARIFAN LOKAL BATIK KEREK TUBAN UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN LITERASI BAHASA SISWA KELAS IV SEKOLAH DASAR Siti Khotimah. 8(1), 771–777.
- Komalarasi, T. (2024). *20% Sampah Indonesia Berakhir di Laut, Bisa Hanyut Sampai Afrika*. Katadata.Co.Id.
- Lebanonturf. (2013). *Effects of Light Exposure on Mycorrhizal Fung*.
- Lestari, F. A., Afdhol, M. K., Fiki, H., & Tomi, E. (2020). Biopolimer dari Bahan Organik sebagai Biopolimer pada Metode EOR. *Lembaran Publikasi Minyak Dan Gas Bumi*, 54(3), 149–157. <https://doi.org/10.29017/lpmgb.54.3.568>
- Lestari, N., Rahmah, N., Novitasari, E., & Samsuar. (2022a). Komposisi Biopot berbahan dasar Ampas Kelapa untuk meningkatkan Sifat Fisik-Mekanik Biopot dan Pertumbuhan BIbit Cabai. *SEMINAR NASIONAL HASIL PENELITIAN 2022 “Membangun Negeri Dengan Inovasi Tiada Henti Melalui Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat” LP2M-Universitas Negeri Makassar*, 548–556.
- Lestari, N., Rahmah, N., Novitasari, E., & Samsuar, S. (2022b). Performa Biopot Berbahan Dasar Limbah Organik Sebagai Wadah Pembibitan Tanaman Pengganti Plastik Polybag. *Agrika*, 16(2), 90. <https://doi.org/10.31328/ja.v16i2.4087>
- Mendera, I. G. (2020). *x Disain Sampul telah disiapkan tinggal dicopy Drs . H . I Gede Mendera , M . T . SMA Plus Negeri 17 Palembang*.
- Mustajab, R. (2024). *Data Sebaran Produksi Kelapa di Indonesia pada 2023*.

DataIndonesia.

- Mutakim, Julius Dwi Nugroho, Jacobus Wanggai, Aditya Rahmadaniarti, & Mahmud. (2022). Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) Berasosiasi dengan Tiga Jenis Tegakan Pohon Asal Papua. *Jurnal Kehutanan Papuasiasia*, 8(2), 297–308. <https://doi.org/10.46703/jurnalpapuasiasia.vol8.iss2.363>
- Nababan, M., Gunam, I. B. W., & Mahaputra Wijaya, I. M. (2019). Produksi Enzim Selulase Kasar Dari Bakteri Selulolitik. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 7(2), 190. <https://doi.org/10.24843/jrma.2019.v07.i02.p03>
- Ningtiyas, P. A., Yassifa YN, E., & Andrianto, D. (2021). Hidrolisis pati oleh enzim amilase 1. *Jurnal Kimia Farmasi*, 2(1), 1–9.
- Nusantara, R. (2015). *Opini: Bahaya Polybag Terhadap Media Tanam*. Kompasiana.
- Nusantara, A. D., Bertham, Y. H., Junedi, A., Pujiwati, H., & Hartal, H. (2019). Pemanfaatan Mikroba Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Hasil Kedelai Di Tanah Pesisir. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(1), 37-43.
- OECD. (2023). *Pisa 2025 Science Framework*. May 2023, 1–93.
- Paramitha, M., Fadllah, S., & Sari, M. (2023). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Aplikasi Canva Pada Materi Sistem Pernapasan. *Jurnal BIOEDUIN*, 13(2), 58–68. <https://doi.org/10.15575/bioeduin.v13i2.21203>
- Penelitian, B., Makassar, K., Perintis, J., Km, K., Selatan, M.-S., & Pos, K. (n.d.). *Biopot Sebagai Pot Media Semai Pengganti Polybag ... Nursyamsi BIOPOT SEBAGAI POT MEDIA SEMAI PENGANTI POLYBAG YANG RAMAH LINGKUNGAN Nursyamsi*. 121–130.
- Pepadu, J., Widhiantari, I. A., Amuddin, A., Ridho, R., Khalil, F. I., Zulfikar, W., & Puspitasari, I. (2023). Introduksi Alat Pencetak Biopot Ramah Lingkungan Sebagai Penunjang Dalam Pemanfaatan Limbah Organik. *Jurnal Pepadu*, 4(1), 66–71. <https://doi.org/10.29303/pepadu.v4i1.2235>
- Pijar. (2023). *Respirasi Anaerob: Fermentasi Alkohol dan Fermentasi Asam Laktat*. Pijarbelajar.
- Prabu Aji, S., & Kartono, D. T. (2022). Kebermanfaat Adanya Sustainable Development Goals (Sdgs). *Journal of Social Research*, 1(6), 507–512. <https://doi.org/10.55324/josr.v1i6.110>
- Prameswari, C. A., Prembayun, A. R., Puspitaningrum, A., Naaifah, M. I., Azhari, F., Hasan, M. I. N., & Khoirunnisa, A. (2022). Sintesis Plastik Biodegradable dari Pati Kulit Singkong dan Kitosan Kulit Larva Black Soldier Fly dengan Penambahan Polyethylene glycol sebagai Plasticizer. *Jurnal Pendidikan ...*, 6(2019), 4454–4461. <https://www.jptam.org/index.php/jptam/article/view/3559>
- Pranatawijaya, V. H., Widiatry, W., Priskila, R., & Putra, P. B. A. A. (2019). Penerapan Skala Likert dan Skala Dikotomi Pada Kuesioner Online. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 5(2), 128–137. <https://doi.org/10.34128/jsi.v5i2.185>
- Primasti, S. G. (2021). Implementasi Program Education for Sustainable Development Di Sma Tumbuh. *Spektrum Analisis Kebijakan Pendidikan*, 10(3), 80–100. <https://doi.org/10.21831/sakp.v10i3.17465>
- Prio, S. (2014). *Optimasi Produksi Selulase Berbasis Ampas Kelapa oleh Trichoderma hamatum*.

Dewinta Padma Sahda, 2025

PENGEMBANGAN E-MODUL TOPIK BIODEGRADABLE POT DARI AMPAS KELAPA BERBASIS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT UNTUK MELATIH LITERASI SAINS PESERTA DIDIK Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Priyanthi, K. A., Dr. Ketut Agustini, S.Si, M. S., & Gede Saindra Santyadiputra, S.T., M. C. (2017). Pengembangan E-Modul Berbantuan Simulasi Berorientasi Pemecahan Masalah Pada Mata Pelajaran Komunikasi Data (Studi Kasus : Siswa Kelas XI TKJ SMK Negeri 3 Singaraja). *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 6(1), 40. <https://doi.org/10.23887/karmapati.v6i1.9267>
- Puspitasari, A. D. (2019). Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 17–25. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/indeks.php/PendidikanFisika>
- Putera, M. A. B. (2019). Pengaruh Penambahan Ekstrak Buah Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Terhadap Kualitas Sensoris Telur Asin. *Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 1(1), 1–61.
- Putri, B. A. P., Azizah, D. M. F., Mareta, M. A., Suswandi, M. F., Rois, I., & Suwerda, B. (2024). Sosialisasi Pembuatan Biopot Sebagai Upaya Pemanfaatan Sampah Organik dan Anorganik di Dusun Belang Kelurahan Soronalan Magelang. *JGEN : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 30–34. <https://doi.org/10.60126/jgen.v2i1.258>
- Raharjo, M. W. C., Suryati, S., & Khery, Y. (2017). Pengembangan E-Modul Interaktif Menggunakan Adobe Flash Pada Materi Ikatan Kimia Untuk Mendorong Literasi Sains Siswa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 5(1), 8. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v5i1.102>
- Rasyid, M. . (2020). Interaksi Antar Molekul. *Modul Kimia Kelas X KD 3.7*, 29.
- Resa, S. dan. (2023). *Sering Dipakai di Indonesia, Ini Bahaya Besar Plastik Pertanian*. Kompas.Com.
- Restorasi, P. (2021). *Purun: Pengganti Polybag Bibit Pohon Ramah Lingkungan*. Forestdigest.
- Richard Hendarto, D., Putri Handayani, A., Esterelita, E., & Aji Handoko, Y. (2021). Mekanisme Biokimiawi dan Optimalisasi *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dalam Pengolahan Yoghurt yang Berkualitas. *Jurnal Sains Dasar*, 8(1), 13–19. <https://doi.org/10.21831/jsd.v8i1.24261>
- Rochmadi, & Permono, A. (2018). *Mengenai Polimer dan Polimerisasi*. 2, 95–96.
- Rohmah, L. (2014). Implementasi Kurikulum Berbasis Education For Sustainable Development (ESD) Di Sdit Internasional Luqman Hakim Yogyakarta. *Al-Bidayah*, 6(2), 217–234.
- Romdoni, F. F., Herlina, N., & Nasihin, I. (2023). Pengaruh Komposisi Bahan Organik Terhadap Kadar Air Dan Daya Serap Air Pada Pembuatan Kompos Blok. *Journal of Forestry And Environment*, 6(1), 10–17. <https://doi.org/10.25134/jfe.v6i1.9068>
- Rostikawati, D. A., & Permanasari, A. (2016). Rekonstruksi bahan ajar dengan konteks socio-scientific issues pada materi zat aditif makanan untuk meningkatkan literasi sains siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 156. <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8814>
- Salim, A., Ruswanto, A., & ... (2023). Media Tanam Biopot dari Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Penambahan Biochar Sekam Padi. ... , and

- Technology: Jurnal ...*, 1(September), 1992–1999.
<https://jurnal.instiperjogja.ac.id/index.php/JOM/article/view/928%0Ahttps://jurnal.instiperjogja.ac.id/index.php/JOM/article/download/928/596>
- Samsuddin, H., Lahat, U. S., Selatan, P. S., & Nurhayati, S. (2024). *Buku ajar metodologi penelitian* (Issue July).
- Sari, D. (2023). *DAN ANORGANIK* (Issue March).
- Seprianto. (2017). Isolasi Dan Penapisan Bakteri Selulolitik Dari Berbagai Jenis Tanah Sebagai Penghasil Enzim Selulase. *Ijobb*, 1(2), 64–80.
- Septiani, E. (2020). Education for Sustainable Development (ESD) Berbasis Perubahan Iklim dalam Pendidikan IPS. *Prosiding Seminar Nasional FISIP UNNES*, 16–28. <https://proceeding.unnes.ac.id/psnf/article/view/2912>
- Setiawaty, S., & Permana Sari, R. (2020). Konversi Ampas Buah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Menjadi Arang dan Kompos Serta Penggunaannya Sebagai Soil Conditioning. *KATALIS: Jurnal Penelitian Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 3(1), 10–16. <https://doi.org/10.33059/katalis.v3i1.2389>
- Simamora, A. (2016). *Keanekaragaman Fungi Mikoriza Arbuskula Pada Ekosistem Tri Dharma*.
- Smith, J. (1996). Developmental Research. *Safflower*, 142–184. <https://doi.org/10.1201/9781439832080.ch6>
- Sriningsih, A., & Shovitri, M. (2015). Potensi solat bakteri *Pseudomonas* sebagai pendegradasi plastik. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 4(2), 67–70. doi: 10.12962/j23373520.v4i2.13495
- Subitmele, S. (2024). *Masalah Sampah di Indonesia Belum Terkendali, Hasilkan 69 Juta Ton Setiap Tahun*. Liputan6.Com.
- Sukarene, Harjono, Sutaryono, Y., & Maslami, V. (2023). Jurnal Pepadu Jurnal Pepadu. *Jurnal Pepadu*, 4(4), 541–546.
- Tareze, M., Indri Astuti, & Afandi. (2022). MODEL PEMBELAJARAN KOLABORASI SDGs DALAM PENDIDIKAN FORMAL SEBAGAI PENGENALAN ISU GLOBAL UNTUK MENINGKATKAN KESADARAN SOSIAL PESERTA DIDIK. *Visipena*, 13(1), 42–53. <https://doi.org/10.46244/visipena.v13i1.1978>
- Ummah, M. S. (2019a). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 1). http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciu rbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- Ummah, M. S. (2019b). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *Sustainability (Switzerland)*, 11(1), 1–14. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciu rbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- Vioreza, N., Hilyati, W., & Lasminingsih, M. (2023). Education for Sustainable
- Dewinta Padma Sahda, 2025
PENGEMBANGAN E-MODUL TOPIK BIODEGRADABLE POT DARI AMPAS KELAPA BERBASIS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT UNTUK MELATIH LITERASI SAINS PESERTA DIDIK
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Development: Bagaimana Urgensi Dan Peluang Penerapannya Pada Kurikulum Merdeka? *EUREKA: Journal of Educational Research and Practice*, 1(1), 34–47. <https://doi.org/10.56773/eureka.v1i1>.
- Wahyono, N. D., Rahmawati, & Asmono, S. L. (2019). Seminar Nasional Hasil Pengabdian Masyarakat dan Penelitian Pranata Laboratorium Pendidikan Politeknik Negeri Jember Tahun. *Seminar Nasional Hasil Pengabdian Masyarakat Dan Penelitian Pranata Laboratorium Pendidikan Politeknik Negeri Jember*, 191–195.
- Wahyuningsih, E., Firmansyah, M. A., Julianto, M. S., Wayan, N., & Anjani, S. (2024). *Pengembangan Biopot Berbasis Limbah Peternakan Dan Pertanian Di Desa Sukadana , Kecamatan Pujut , Kabupaten Lombok Tengah : Solusi Ramah Lingkungan Untuk Pengelolaan Limbah*. 7(3), 1124–1131.
- Wijayanti, R., Roshayanti, F., Farikhah, I., Khoiri, N., & Siswanto, J. (2021). Analisis Bahan Ajar Fisika Berdasarkan Perspektif Education for Sustainable Development. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 7(2), 340. <https://doi.org/10.33394/jk.v7i2.2985>
- Yani, F., & Warid. (2022). *RESPONSE OF Sansevieria trifasciata TO TYPES OF PLANTING MEDIA IN*. 5(1), 25–34.
- Yanti, Y. (2019). Makalah Pengembangan Bahan Ajar Fisika. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Yuansah, S. C. (2019). The Potential for Non-Digestible Sugar Production from Cellulose and Hemicellulose using Enzymatic Hydrolysis. *Canrea Journal: Food Technology, Nutritions, and Culinary Journal*, 2(2), 69–74. <https://doi.org/10.20956/canrea.v2i2.116>
- Yuliani, G. (n.d.). *Overview of Polymers*. 1–41.
- Yusmar, F., & Fadilah, R. E. (2023). Analisis Rendahnya Literasi Sains Peserta Didik Indonesia: Hasil Pisa Dan Faktor Penyebab. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 11–19. <https://doi.org/10.24929/lensa.v13i1.283>
- Zeenat, Elahi, A., Bukhari, D. A., Shamim, S., & Rehman, A. (2021). Plastics degradation by microbes: A sustainable approach. *Journal of King Saud University - Science*, 33(6), 101538. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2021.101538>