

## PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK MATERI BIOTEKNOLOGI DALAM PEMBUATAN PUPUK ORGANIK

Muflih Martua Tanjung\*, Meirita Sari

Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno Bengkulu, Indonesia

\*Corresponding author: [muflihtanjung31@gmail.com](mailto:muflihtanjung31@gmail.com)

**Abstrak:** Permasalahan lingkungan yang di Sekolah MTs. Hidayatul Qomariah Kota Bengkulu adalah Sampah sisa makanan yang berserakan. Hal ini disebabkan kurangnya edukasi dan perhatian oleh. Tujuan dari pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk memberikan media pembelajaran yang modern dan solutif tentang edukasi sampah dan cara pengolahan yang tepat. Metode yang dipakai pada penelitian ini, yaitu metode RnD dari *Borg and Gall*. Metode tersebut memiliki 10 Tahapan akan tetapi peneliti memodifikasi menjadi 8 tahapan dikarenakan keterbatasan biaya dan waktu. (1) Potensi dan Masalah, (2) Pengumpulan Data, (3) Desain Produk Awal, (4) Validasi Desain, (5) Revisian Desain, (6) Uji Coba Produk, (7) Revisi Produk, (8) Produk Akhir. Hasil pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) adanya pembaharuan dari produk sebelumnya yaitu memberikan tampilan visual yang menarik disetiap bagan materinya dan video pembelajaran yang dikemas melalui barcode sebagai penunjang pembelajaran yang lebih interaktif dan modern sehingga siswa lebih paham tentang sampah dan pengolahan sampah menjadi pupuk organik yang baik

**Kata Kunci:** Pengembangan, LKPD, Bioteknologi, Pupuk Organik

**Abstract:** Environmental problem at MTs. Hidayatul Qomariah School, Bengkulu City is scattered food waste. This problem makes the school environment very disturbing to the comfort of the school environment. This is due to the lack of education and attention by teachers to students related to the problem of waste, especially food waste. The purpose of the development of the Student Worksheet (LKPD) is to provide modern and solutive learning media about waste education and methods by students at MTs. Hidayatul Qomariah, Bengkulu City. The method used in this study is the RnD method from *Borg and Gall*. The method has 10 stages, but the researcher modified it to 8 stages due to cost and time limitations. (1) Potential and Problems, (2) Data Collection, (3) Initial Product Design, (4) Design Validation, (5) Design Revision (6) Product Trial, (7) Product Revision, (8) Final Product. The results of the development of student worksheets (LKPD) are an update from the previous product, namely providing an attractive visual display in each material chart and learning videos that are packaged through barcodes as a support for more interactive and modern learning so that students understand more about waste and waste processing into good organic fertilizer in biotechnology materials. **Keywords :** Development, LKPD, Biotechnology,

**Keywords:** Development, LKPD, Biotechnology, Organic Fertilizer

### PENDAHULUAN

Dengan populasi yang meningkat, Indonesia tentunya menghadapi banyak masalah lingkungan. Salah satunya permasalahan sampah (Sari, Sari, and Salamah 2024). Berdasarkan UU Pengelolaan Sampah No. 18 Tahun 2008, sampah ialah sisa-sisa aktivitas manusia atau proses alamiah yang dilepaskan ke lingkungan dalam bentuk bahan padat atau semi-padat yang terbuat dari bahan organik atau anorganik yang dapat atau tidak bisa terurai (Sitorus and Lasso 2021).

Pengelolaan sampah, terutama pengolahan sampah organik harus dilakukan dengan benar. Suatu sistem yang bisa digunakan dalam upaya penyelamatan lingkungan hidup adalah sistem 3R, yang mencakup *Reuse* (penggunaan kembali), *Reduce* (pengurangan), dan *Recycle* (daur ulang) (Gondo and Mbaiwa 2022).

Bioteknologi adalah cabang ilmu yang memanfaatkan organisme hidup, sistem biologis, atau proses biologis untuk menghasilkan produk atau layanan yang berguna bagi manusia. Bioteknologi mencakup berbagai bidang seperti pertanian, kesehatan, lingkungan, dan industri, serta menggunakan teknik-teknik modern seperti rekayasa genetika, kultur jaringan, fermentasi, dan enzimologi. Jenis bioteknologi ada 2 yaitu bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern. Bioteknologi konvensional adalah bioteknologi menggunakan prinsip sederhana dalam memanfaatkan makhluk hidup sedangkan bioteknologi modern menggunakan teknik-teknik ilmiah yang lebih maju, terutama yang melibatkan manipulasi genetika secara langsung. Ini mencakup rekayasa genetika, kloning, kultur jaringan, dan teknologi DNA rekombinan. (Apriliya Yolanda et al. 2024)

Fermentasi adalah metode sederhana untuk mengolah sampah organik menjadi pupuk organik yang bisa diterapkan oleh masyarakat serta anak-anak sekolah. Hal ini dikarenakan penggunaan mikroorganisme yang mudah ditemukan seperti EM4 ataupun ragi sejenisnya, pemanfaatan mikroorganisme ini cukup sederhana dan memiliki biaya penanganan yang rendah serta menginisiasi pengomposan organik dan bertindak sebagai pupuk organik cair. (Astuti, Sukarno, and Sari 2024)

Pembelajaran sangat penting ketika guru menggunakan sumber pembelajaran sebagai alat belajar. Alat atau media pendidikan ini bisa membantu siswa memahami apa yang dipelajari serta mendorong mereka untuk menemukan informasi baru dari guru. (Lestari, Robbia, and Patech 2021).

Lembar kerja peserta didik atau disebut dengan (LKPD) merupakan media pembelajaran yang paling sering digunakan didalam proses pembelajaran disekolah karena membantu memfasilitasi pemahaman siswa secara langsung melalui aktivitas mandiri dan interaktif. (Junedi et al. 2022) LKPD dirancang untuk memandu siswa dalam memahami materi dengan langkah-langkah yang terstruktur, dengan memuat soal-soal, petunjuk kerja, serta penjelasan singkat, LKPD membantu siswa untuk lebih aktif dalam mencari solusi, mengembangkan keterampilan berpikir kritis, dan memahami konsep secara mendalam. LKPD juga mendukung pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*) di mana siswa diberi tugas atau masalah yang harus diselesaikan secara mandiri atau berkelompok, sehingga meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran. (Sari, 'in, and Ni'am 2022)

Selain itu, LKPD memberikan kemudahan bagi guru dalam mengevaluasi pemahaman siswa secara lebih spesifik dan terukur. LKPD dapat disesuaikan dengan tujuan pembelajaran, materi yang sedang dibahas, dan kebutuhan siswa, sehingga membuat proses evaluasi lebih efisien dan relevan. Guru dapat memantau perkembangan siswa secara individual, melihat sejauh mana pemahaman mereka terhadap materi, dan memberikan umpan balik yang sesuai. (Utami, Sari, and Sukarno 2024)

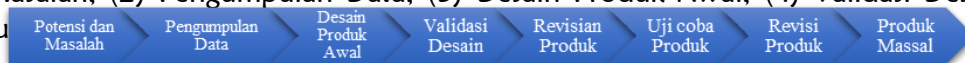
Tujuan dari penelitian pengembangan ialah produk baru atau sebagai penyempurnaan produk yang sudah ada. Perangkat lunak atau perangkat keras, termasuk modul, program pembelajaran, buku, paket, atau alat bantu pembelajaran, dapat menjadi produk akhir. Tidak seperti penelitian biasa yang umumnya hanya menghasilkan ide untuk penyempurnaan, penelitian dan pengembangan menciptakan produk akhir yang siap dipakai secara langsung. (Nuridayanti et al. 2023)

Oleh karena itu guna mengkaji secara mendalam sehingga penulis akan melaksanakan studi yang berjudul "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Materi Bioteknologi dalam Pembuatan Pupuk Organik"

## METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian yang diambil di MTs.Hidayatul Qomariah Kota Bengkulu, Pada tanggal 19 Juni-26 Juni 2024, Jenis penelitian yang digunakan adalah R&D (*Research and Development*)

mengacu kepada teori *Borg and Gall* yang mana memiliki 10 langkah pengembangan akan tetapi peneliti menyederhakannya menjadi 8 tahapan dikarenakan keterbatasan waktu dan biaya, (1) Potensi dan Masalah, (2) Pengumpulan Data, (3) Desain Produk Awal, (4) Validasi Desain, (5) Revisian Produk



**Gambar 1.** Teori Pengembangan *Borg and Gall* yang sudah disederhakan  
**Keterangan :** Gambar tahapan *Borg and Gall* yang disederhakan oleh peneliti

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bagain hasil pengembangan produk peneliti akan memaparkan bagaimana hasil dari setiap tahapan yang sudah peneliti lalui sampai produk LKPD berhasil dibuat. Berikut penjelasannya.

**1. Potensi dan Masalah**

Permasalahan pertama yang ditemukan adalah permasalahan lingkungan, pada saat memasuki sekolah peneliti melihat kehadiran sampah yang berserakan dilingkungan sekolah yang begitu berserakan dimana-mana. Sampah yang paling banyak adalah sampah sisa makanan dan organik lainnya untuk sampah anorganiknya masih bisa terkontrol akan tetapi masih berserakan dilingkungan walaupun tidak separah sampah sisa makanan dan organik lainnya

Lanjut kepermasalahan kedua yaitu permasalahan proses pembelajaran. MTs. Hidayatul Qomariah sangat minim sekali media pembelajaran IPA yang diaplikasikan oleh guru serta kegiatan praktikum guna mendukung dan menunjang proses pembelajaran IPA, nyatanya disekolah tersebut media pembelajaran yang dipakai cukup buku cetak dan papan tulis. Kegiatan praktikum pernah dilakukan akan tetapi hanya materi tertentu dan jarang dilakukan. Permasalahan ini merujuk kepada guru yang mengajar disana karena guru disekolah tersebut kurang inovatif, kreatif dan interaktif guna melakukan upaya pembelajaran jadi lebih asik serta modern sebagaimana zaman yang sudah update dan terus berkembang.

Permasalahan ketiga yaitu permasalahan karakter kepedulian siswa terhadap lingkungan yang sangat rendah. Faktor yang menyebabkan adalah kurangnya pengetahuan dan edukasi dari guru terhadap siswa mengenai lingkungan, guru hanya menerangkan secara lisan bagaimana menjaga lingkungan tapi secara penarapannya tidak ada terutama mengkaitkan dalam pembelajaran ataupun media pembelajaran

**2. Pengumpulan Data**

Dengan adanya pengumpulan data ini informasi yang didapat lebih terdata karena pengumpulan data ini menggunakan instrumen seperti wawancara studi awal, wawancara kebutuhan guru, angket kebutuhan siswa respon siswa dan lain-lain sebagainya. Dengan adanya proses pengumpulan data, peneliti dapat merancang produk yang akan dikembangkan sesuai dengan kebutuhan disekolah MTs Hidayatul Qomariah.

**3. Desain Produk Awal**

Selanjutnya, peneliti memperoleh data kepentingan guru serta murid peneliti merancang dan membuat desain produk awal sesuai dengan data yang didapat

**Tabel 1.** Desain Produk Awal

No	KETERANGAN
1	Sebagai awalan, peneliti mengambil desain awal dari karya orang sebelumnya yaitu Shelly Nur Daniyanti tahun 2020 peneliti mengambil ide desainnya dari warna, font dan gambar, Setelah dirancang peneliti memodifikasinya agar ada pembaruan dari produk LKPD yang peneliti buat.
2	Pembuatan secara material, peneliti menggunakan refrensi dari karya orang sebelumnya yang didapatkan di website internet, pembuat LKPD yang peneliti ambil sebagai refrensi pembuatan produk atas nama <b>Shelly Nur Daniyanti tahun 2020</b>
3	Dari sekian LKPD yang peneliti cari kebanyakan desain yang ditampilkan persis dengan dengan desain yang dibuat oleh Shelly Nur Daniyati tahun 2020, akan tetapi kelemahan dari produk LKPD tersebut, desain yang kurang menarik, tidak ada fitur teknologinya, sedikit gambar dan tidak ada

	ouput yang mengajarkan karakter kepedulian terhadap lingkungan. Setelah didapat kekurangan dari produk sebelumnya, peneliti mengembangkannya agar adanya pembaharuan dari LKPD sebelumnya.
4	Peneliti membuat produk LKPD melihat sumber referensi sebelumnya, kekurangan yang peneliti temukan dari produk sebelumnya lalu mencocokkan dengan data permasalahan di lapangan menjadi catatan penting untuk pembuatan LKPD ini agar adanya pembaharuan dan inovasi yang dihasilkan dari produk sebelumnya. sesuai dengan gambar dilampiran... merupakan produk LKPD yang sudah peneliti buat sebagaimana konsep desain awal yang peneliti buat.

#### 4. Validasi Desain

Validasi desain dilakukan dengan ahli yang membidangi, validasi desain pada LKPD ada 3 poin yaitu; media, Bahasa, dan materi. Pertama hasil validasi ahli media diperoleh nilai rata-rata **89%** hasil yang diperoleh dinyatakan "Layak". Nilai yang diperoleh tersebut sesuai dengan rumus yaitu:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

untuk melihat keterangan dari hasil validasi tersebut dilihat dari tabel likert:

**Tabel 2.** Skala Likert

Penilaian	Kriteria
90-100%	Sangat Layak
75-89%	Layak
65-74%	Cukup Layak
25-64%	Tidak Layak
0-54%	Sangat Tidak Layak

**Tabel 3.** Hasil Validasi Ahli Media

Validator	Jumlah Skor	Persentase	Kriteria
1.Erik Perdana Putra,M.Pd.Si	46	83%	Sangat valid
2.Elvida Sari Yunilarosi	46	83%	Valid
3.Dondi Kurniawan, M.Eng	50	92%	Sangat valid
4.Arivah Kasanova,S.Pd	54	98%	Sangat valid
Total	196	<b>89%</b>	Sangat valid

Selanjutnya validasi ahli bahasa yang dilakukan 3 orang, 1 guru sekolah dan 2 dosen yang sesuai dengan bidangnya, berikut data dan hasilnya:

**Tabel 4.** Hasil Validasi Ahli Bahasa

Validator	Jumlah Skor	Persentase	Kriteria
1.Vebbi Andra,M.Pd.	69	92%	Sangat valid
2.Dondi Kurniawan, M.Eng	69	92%	Sangat valid
3.Arivah Kasanova,S.Pd	67	89%	Sangat valid
Total	205	<b>90,87%</b>	Sangat valid

Selanjutnya validasi ahli materi yang dilakukan 4 orang, 1 guru sekolah dan 3 dosen yang sesuai bidangnya, berikut data dan hasilnya:

**Tabel 5.** Hasil Validasi Ahli Materi

Validator	Jumlah Skor	Persentase	Kriteria
1 Erik Perdana Putra, M.Pd.Si	57	95%	Sangat valid
2 Khosi'in, M.Pd.Si	57	90%	Sangat valid
3 Dondi Kurniawan, M.Eng	55	92%	Sangat valid
4 Arivah Kasanova, S.Pd	57	95%	Sangat valid
Total	226	<b>93%</b>	Sangat valid

## 5. Revisian Produk

Sesudah dilaksanakan validasi produk kepada setiap ahli terdapat saran serta masukkan sebagai bentuk revisian terhadap produk LKPD yang sudah dibuat, tujuannya agar menjadi produk yang sempurna pada saat digunakan nantinya. Setiap ahli memiliki komentar/saran yang berbeda-beda sebagai bentuk revisian yang harus dikerjakan dan diperbaiki, berikut saran yang diberikan setiap para ahli.

**Tabel 6. Revisi Ahli Bahasa**

Komentar Ahli bahasa	Penulisan EYD didalam LKPD masih banyak yang harus diperbaiki, tanda baca perlu dipehatikan lagi seperti koma, titik,dll serta penulisan huruf kapital.
----------------------	---

**Tabel 7. Revisi Ahli Media**

Komentar Ahli Media	Tambahkan lagi gambar yang menarik di LKPD sesuai dengan materi yang dibahas
---------------------	--

**Tabel 8. Revisi Ahli Materi**

Komentar Ahli Materi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Materi harus sesuai dengan KD/TP yang diinginkan.</li> <li>2. Soal tes cukup sesuai dengan materi LKPD yang dibahas.</li> <li>3. Pemilihan gambar harus sesuai dengan materi yang disampaikan Berikan kolom yang memadai untuk siswa mengerjakan LKPD</li> </ol>
----------------------	--

## 6. Uji Coba Produk

Uji coba produk dilaksanakan sesudah validasi dan revisi sudah dilakukan, uji coba produk peneliti menggunakan 2 kelas yaitu kelas 9A dan 9B sebagai sample uji coba terhadap produk LKPD. Kelas yang dijadikan eksperimen yaitu kelas B sedangkan kelas A sebagai kelas kontrol/ kelas yang diterapkan produk penelitian. Pengambilan 2 kelas bertujuan untuk melihat adakah efektifitas terhadap produk yang digunakan kepada kelas yang diterapkan produk dengan kelas yang tidak memakai produk dalam proses pembelajarannya. Masing-masing kelas memiliki 10 orang siswa jadi jumlah siswa dikelas A&B berjumlah 20 orang.

## 7. Revisian Produk

Sesudah dilaksanakan validasi produk kepada setiap ahli materi terdapat saran serta masukkan sebagai bentuk revisian terhadap produk LKPD yang sudah dibuat, tujuannya agar menjadi produk yang sempurna pada saat digunakan nantinya. Pada revisian produk tahap terakhir terdapat saran dan masukan dari guru sekolah sebagai evaluasi sebelum produk akhir/final.

**Tabel 9. Revisi Produk dari Guru Sekolah**

<p>Pada bagan peta konsep bioteknologi yang dilingkari merupakan tanda yang harus direvisi dari guru IPA sekolah karena penulisan penjelasannya kurang tepat dan typo.</p> <p>”Pada bagan langkah-langkah pembuatan posisi barcode terlalu disudut lipatan halaman, lebih baik dipindahkan ke posisi yang mudah di scan agar lebih memudahkan pada saat di scan barcodenya” saran revisi yang di berikan oleh guru IPA MTs.Hidayatul Qomariah.</p>
--

## 8. Produk Massal/Akhir

Sesudah melalui tahapan prosedur pengembangan maka produk LKPD sudah selesai dan sudah menjadi produk akhir yang bisa gunakan menjadi media pembelajaran untuk mengedukasi tentang sampah dan pengolahan sampah menggunakan teknik bioteknologi pada bab bioteknologi. Hasil produk akhir pengembangan produk LKPD bioteknologi topik reduce food waste dalam pembuatan pupuk organik MTs.Hidayatul Qomariah Kota Bengkulu.

Tabel 10. Spesifikasi Produk Akhir LKPD

Spesifik Produk LKPD	Keunggulan yang Dikembangkan
1. LKPD Berukuran B5 2. Menggunakan Jenis kertas Glossy 3. Jumlah Halaman Sebanyak 24 4. LKPD memiliki bagan: Halaman Cover, Daftar isi, Halaman KD&Tujuan, Fitur LKPD, Peta konsep, Halaman Materi, Halaman Lembar Kerja, Halaman Praktikum&Vidio Virtual, Kesimpulan, dan Riwayat Penulis.	1. Desain yang <i>color full</i> dan full gambar disetiap bagan materinya 2. Terdapat video pembelajaran yang diconvert kedalam barcode 3. Penggunaan bahasa yang mudah dipahami 4. Keringasan materi 5. Adanya pembelajaran secara materi dan praktek tentang peduli terhadap lingkungan.

Setelah produk sudah selesai dibuat selanjutnya uji efektivitas produk melalui uji paired T-test. Tujuan dari uji T-Test berpasangan ialah sebagai penentuan apakah perlakuan yang berbeda yang diberikan pada setiap variabel memiliki dampak signifikan terhadap produk yang diterapkan. Sebagai uji efektivitas peneliti menggunakan 2 kelas yakni kelas kontrol serta kelas eksperimen. Kelas kontrol ialah kelas yang tidak terapkannya produk didalam proses pembelajaran sedangkan kelas eksperimen merupakan kelas yang diujikan produk didalam proses pembelajarannya, sebagai kelas kontrol peneliti mengambil kelas B sedangkan kelas eksperimen adalah kelas A. Untuk jumlah murid disetiap kelas masing-masing berjumlah 10 orang, jadi total murid setiap kelas sebanyak 20 orang.

Tabel 12. Uji Paired T-Test Kelas A

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Free Tset A - Post Test A	-31.500	11.559	3.655	-39.769	-23.231	-8.618	9	.000

Dapat ditarik kesimpulan dari temuan uji-t berpasangan kelas A bahwasanya adanya perbedaan yang signifikan antara variabel awal dan akhir ketika nilai signifikansi (2-tailed) ialah  $0,000 < 0,05$ . Hal ini mengindikasikan bahwasanya setiap perlakuan variabel berbeda secara signifikan dengan yang lainnya. Selanjutnya data dari kelas B dimana kelas B merupakan kelas control (kelas yang tidak diberi perlakuan) berikut data kelas B.

Tabel 14. Uji Paired T-Test Kelas B

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Free Test B - Post Test B	-3.000	10.853	3.432	-10.763	4.763	-.874	9	.405

Dapat ditarik kesimpulan dari temuan uji-t berpasangan kelas B bahwasanya tidak adanya perbedaan yang signifikan antara variabel awal dan akhir ketika nilai signifikansi (2-tailed) ialah  $0,405 < 0,05$ . Hal ini mengindikasikan bahwasanya tidak setiap perlakuan variabel berbeda secara signifikan dengan yang lainnya.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Secara keseluruhan LKPD ini memiliki kelebihan yang sudah dikembangkan dari produk sebelumnya, pertama yaitu materi informasi: Materi yang disajikan pada LKPD ini yaitu informasi yang disajikan lebih condong terhadap kesadaran isu lingkungan dan dampak negatif dari pemborosan makanan terhadap lingkungan, seperti peningkatan emisi gas rumah kaca, penggunaan sumber daya yang tidak efisien, dan penumpukan limbah di tempat pembuangan sampah. Dengan memahami dampak-dampak ini, siswa menjadi lebih sadar akan pentingnya mengelola limbah makanan dengan baik dan mengurangi pemborosan. Selanjutnya pembelajaran aktif melalui praktik langsung: Siswa diajak untuk secara langsung mengolah sisa makanan menjadi pupuk organik. Melalui aktivitas ini, mereka tidak hanya belajar teori tetapi juga mempraktikkan cara mengurangi limbah makanan dan memanfaatkannya untuk dijadikan produk yang bermanfaat terhadap lingkungan dengan demikian mereka akan mendapatkan pengalaman nyata melalui kegiatan praktik langsung, sehingga memperkuat pemahaman mereka tentang konsep daur ulang dan keberlanjutan. Selanjutnya pengembangan keterampilan kreatif, analisis dan solusi: Pada LKPD ini mendorong siswa untuk menganalisis masalah pemborosan makanan di lingkungan mereka sendiri dan mencari solusi yang kreatif dan praktis. Melalui kegiatan ini, siswa belajar untuk berpikir kreatif dalam mengatasi masalah lingkungan, yang merupakan keterampilan penting dalam membangun kesadaran dan kepedulian terhadap lingkungan. Terakhir pembentukan sikap dan perilaku kesadaran terhadap lingkungan: Dengan rutin melakukan kegiatan pengolahan limbah makanan menjadi pupuk organik, siswa mengembangkan kebiasaan dan sikap yang mendukung keberlanjutan lingkungan. Selanjutnya siswa memiliki tanggung jawab sosial, supaya mereka tahu pentingnya tanggung jawab sosial, di mana mereka diajak untuk berkontribusi positif terhadap lingkungan sekitar mereka.

Uji efektivitas dilakukan melalui uji paired t-test untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang diberi perlakuan terhadap 2 variabel yang dilakukan di 2 kelas, hasil uji paired t-test kelas A ialah 0,000 menunjukkan bahwasannya adanya perbedaan yang signifikan antara variabel awal dan akhir, sesuai dengan hasil uji paired t-test dari kelas A, dengan nilai signifikansi (2-tailed) ialah  $0,000 < 0,05$ . Hal ini mengindikasikan bahwasannya perbedaan perlakuan pada setiap variabel memiliki pengaruh yang bermakna. Meskipun nilai paired t-test kelas B ialah 0,405, bisa disimpulkan dari temuan bahwasannya tidak ada perbedaan yang signifikan antara variabel awal dan akhir, yang ditunjukkan oleh nilai signifikansi (2-tailed) ialah  $0,405 > 0,05$ . Hal ini mengindikasikan bahwasannya perbedaan perlakuan untuk setiap variabel tidak memiliki pengaruh yang bermakna.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriliya Yolanda, Uci, Meirita Sari, Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam, and Fakultas Tarbiyah Dan Tadris Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno Bengkulu. 2024. "Analysis Of The Process Oriented Guide-Inquiry Learning Model On Students' Scientific Literacy Abilities Analisis Model Pembelajaran Process Oriented Guide-Inquiry Learning Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa." *JKIP: Jurnal Kajian Ilmu Pendidikan* 4(2):310–17.
- Astuti, Sri Widia, Sukarno Sukarno, and Meirita Sari. 2024. "Development of E-Module With Problem-Based Learning Model on Human Digestive System Materials At Smpn City of Bengkulu." *EDUPROXIMA: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA* 6(2):419–27. doi: 10.29100/.v6i2.4658.
- Gondo, Reniko, and Joseph E. Mbaiwa. 2022. "Agriculture." *The Palgrave Handbook of Urban Development Planning in Africa* 75–103.
- Junedi, Heri, Diah Listyarini, Endriani, Sunarti, and Wiskandar. 2022. "Internalisasi Karakter Peduli Lingkungan Melalui Manajemen Sampah Berbasis 6R." *Jpkm* 28(1):75–80.
- Lestari, Ayudya, Annisa Zikri Robbia, and Lalu Raftha Patech. 2021. "Optimalisasi Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Sebagai Bahan Pupuk Organik Cair Untuk Menumbuhkan Sikap Dan Perilaku Peduli Lingkungan Pada Siswa MTs. Haudhul Ulum Gegutu Telaga." *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA* 4(2):0–5. doi: 10.29303/jpmpi.v4i2.656.

- Nuridayanti, Sri Muryaningsih, Badriyah, Everhard Markiano Solissa, and Klemens Mere. 2023. "Peran Teknologi Pendidikan Dalam Implementasi Kurikulum Merdeka." *Journal On Teacher Education* 5(1):88–93.
- Sari, Esy Puspita, Meirita Sari, and Salamah Salamah. 2024. "Analisis Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Suhu Dan Perubahannya Kelas VII." *JKIP Jurnal Kajian Ilmu Pendidikan* 4(2):300–309. doi: 10.55583/jkip.v4i2.816.
- Sari, Meirita, Khosi 'in, and Falahun Ni'am. 2022. "ANALISIS KEMAMPUAN MAHASISWA PRODI IPA IAIN BENGKULU DALAM MENYUSUN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN IPA SMP/MTs KOTA BENGKULU MELALUI PROGRAM MAGANG KEPENDIDIKAN II." *Widyacarya: Jurnal Pendidikan, Agama Dan Budaya* 6(1):99. doi: 10.55115/widyacarya.v6i1.1992.
- Sitorus, Lampola, and Aldi Herindra Lasso. 2021. "Pendidikan Karakter Peduli Lingkungan Melalui Pembiasaan Dan Pembudayaan Di Sekolah Menengah Pertama." *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 3(5):2206–16.
- Utami, Sisi Mulia, Meirita Sari, and Sukarno Sukarno. 2024. "Analysis of Technological Pedagogical Content Knowledge Capabilities of Tadris Science Teacher Prospective Students At Uin Fatmawati Sukarno Bengkulu." *EDUPROXIMA: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA* 6(2):457–64. doi: 10.29100/.v6i2.4768.