

Pengembangan LKPD Berbasis Ekosistem Mangrove Melalui Model *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Tentang Ekosistem di SMAN 1 Lembar

Siti Barrotul Sakinah*, Agil Al Idrus, Abdul Syukur

Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

*Corresponding author: inhaone23@gmail.com

Article History

Received: June 17th, 2023

Revised: July 12th, 2023

Accepted: July 20th, 2023

Abstract: Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk lembar kerja peserta didik berbasis ekosistem mangrove melalui model *project based learning* yang dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi ekosistem di SMAN 1 Lembar. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) Dalam penelitian ini yang menjadi populasi penelitian adalah seluruh kelas X MIPA dengan jumlah siswa sebanyak 131 siswa. Sampel pada penelitian ini diambil dengan teknik *purposive sampling* dan diperoleh kelas X MIPA 4 sebagai sampel penelitian berjumlah 33 orang dengan menggunakan uji coba lapangan terbatas. Sebelum dilakukannya uji coba lapangan terbatas, terlebih dahulu dilakukan uji coba kelompok kecil pada siswa kelas X MIPA 2 dengan jumlah siswa sebanyak 10 orang. Berdasarkan hasil temuan, validasi lembar kerja peserta didik oleh validator memiliki presentase rata-rata sebesar 79.61% dalam kategori layak. Sedangkan hasil penilaian siswa terhadap LKPD pada uji coba kelompok kecil penilaian keseluruhan sebesar 82.71% dalam kategori sangat layak dan pada uji coba lapangan terbatas penilaian keseluruhan sebesar 66.65% dalam kategori layak. Adapun perolehan nilai N-gain untuk mengetahui pengaruh lembar kerja peserta didik dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa pada uji coba kelompok kecil skor N-gain sebesar 0.59 dalam kategori sedang. Sedangkan pada uji coba lapangan terbatas memiliki skor N-gain sebesar 0.63 masuk dalam kategori sedang. Dengan demikian, alhasil pengembangan produk lembar kerja peserta didik berbasis ekosistem mangrove melalui model *project based learning* dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa SMAN 1 Lembar.

Keywords: ekosistem mangrove, lembar kerja peserta didik, pemahaman konsep, *Project based learning*.

PENDAHULUAN

Tumbuhan mangrove adalah kelompok tumbuhan yang hidup di daerah pantai dengan iklim tropis dan subtropis serta dipengaruhi pasang surut, substrat berlumpur dan memiliki toleransi terhadap salinitas (Chandra, et al, 2011; Noor, et al, 2015). Nilai ekologi mangrove dapat sebagai tempat asuhan, pemijahan, mencari makan, dan perlindungan untuk kelestarian biota laut (Idrus, et al, 2019; Idrus, et al, 2018; Sambu, et al, 2018). Tumbuhan mangrove dapat berasosiasi dengan organisme lain seperti kepiting, ikan, udang, mikroba, alga, fungi, dan tumbuhan lainnya dan dapat berinteraksi dengan faktor abiotik (Sangupta, 2010).

Berdasarkan peta mangrove nasional bahwa total luas mangrove Indonesia seluas >3 juta Ha (Kementerian Kelautan dan Perikanan,

2021). Sedangkan pulau Lombok memiliki kawasan hutan mangrove seluas >3 ribu Ha (Tri dan Puspita, 2019). Khususnya Kabupaten Lombok Barat memiliki luas 229,23 Ha (Rohmatin, 2015). Pantai Cemare Lombok Barat ditemukan biota laut moluska sebanyak 27 spesies. Terdapat kelas gastropoda 24 spesies dan 3 spesies dari kelas bivalvia (Tri dan Puspita, 2019). Sedangkan lingkungan di wilayah pesisir kurang mendapatkan perhatian dari aspek pendidikan (Santoso, et al, 2022). Hasil penelitian Haruna, et al (2017) bahwa siswa sangat bersemangat dalam melaksanakan proses pembelajaran pada ekosistem mangrove. Adanya keanekaragaman hayati ekosistem mangrove dapat dijadikan sebagai bahan ajar berbasis ekosistem mangrove pada jenjang sekolah SMA/MA (Lorena, et al, 2019). Oleh karena itu, dengan adanya keanekaragaman dan fungsi

ekosistem mangrove yang tinggi maka dapat memberikan manfaat untuk dunia pendidikan yang dijadikan sebagai sumber belajar yang terintegrasi ekosistem mangrove melalui pengembangan bahan ajar berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah bahan ajar cetak yang berisi materi pembelajaran, ringkasan, dan petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi dasar yang harus dicapai untuk melatih aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa (Hasanah, et al, 2021). LKPD yang dikembangkan dengan hasil studi ekosistem mangrove berdasarkan pengukuran pada faktor abiotik dan biotik (Febri, et al, 2019). LKPD yang dikembangkan memiliki kelebihan dapat memanfaatkan keragaman fauna yang ada dalam ekosistem mangrove (Restu, et al, 2016). Selain itu dapat meningkatkan kepedulian siswa terhadap lingkungan sekitar serta lebih memahami konsep ekosistem (Rimbun, et al, 2018). Pemahaman konsep (*conceptual understanding*) tentang sains menjadi indikator keberhasilan dalam mempelajari sains (Dewi, et al, 2021). Siswa dituntut untuk mampu memberikan solusi yang ilmiah atas permasalahan yang ada di lingkungan (Kurniawati, et al, 2022). Sardinah, et al (2012) konsep IPA khususnya pada materi ekosistem dapat di tingkatkan melalui pembelajaran proyek. *Project Based Learning* adalah model pembelajaran yang mengarahkan siswa pada permasalahan secara langsung kemudian menyelesaikan permasalahan dari sebuah kerja proyek (Made, et al, 2016; Setiono, et al, 2020; Saputro dan Rahayu, 2020; Husamah, 2013). Dalam pembelajaran PjBL, guru dapat berperan sebagai mediator atau fasilitator (Nusa, 2021). *Project Based Learning* dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep siswa. Konsep dan teori yang ada pada Ilmu Pengetahuan Alam salah satunya pada materi ekosistem (Sulistyaningrum, et al, 2015). Ekologi adalah ilmu yang mempelajari ekosistem (Mangunjaya, 2017).

Hasil observasi dengan guru Biologi kelas X dan kepala sekolah SMAN 1 Lembar diperoleh informasi bahwa dalam proses pembelajaran Biologi belum adanya dikembangkan lembar

kerja peserta didik, pemahaman siswa tentang konsep khususnya pada materi ekosistem belum maksimal, sumber belajar yang digunakan berasal dari bahan ajar berupa buku paket perpustakaan yang dipinjam dan berjumlah terbatas, buku paket yang digunakan siswa berisi materi dan latihan-latihan soal yang belum terintegrasi dengan lingkungan, proses pembelajaran masih berpusat pada guru (*teacher center*), lokasi sekolah tersebut dekat dengan pesisir dan laut salah satunya adalah Pantai Cemara. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu adanya penelitian lebih lanjut yang membahas permasalahan tersebut. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan LKPD Berbasis Ekosistem Mangrove Melalui Model *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Tentang Ekosistem di SMAN 1 Lembar”.

METODE

Metode penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan. Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu serta untuk melakukan uji keefektifan produk yang telah dibuat (Sugiyono, 2013). Desain penelitian pengembangan yang digunakan dalam mengembangkan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) ini diadaptasi dari model pengembangan ADDIE. Model pengembangan ADDIE terdiri dari 5 tahapan yakni *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation* (Rayanto dan Sugianti, 2020).

Populasi penelitian ini adalah siswa kelas X SMAN 1 Lembar. Sedangkan sampel adalah sebagian dari populasi atau bagian kecil dari anggota populasi Sugiyono (2014). Sampel pada penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Uji coba kelompok kecil menggunakan 10 siswa kelas X MIPA 2 dan uji coba lapangan terbatas menggunakan 33 siswa kelas X MIPA 4 yang diberikan angket untuk mengukur tanggapan siswa terhadap lembar kerja peserta didik beserta *pretest* dan *posttest* untuk mengukur pemahaman konsep siswa.



Gambar 1. Pantai Cemara Lombok Barat

Pengambilan dokumentasi penelitian ini dilaksanakan di Pantai Cemara dan pengambilan data penelitian pada bulan Desember 2022 hingga Maret 2023 di SMAN 1 Lembar Lombok Barat pada kelas X semester II tahun ajaran 2022/2023.



Gambar 2. Sekolah SMAN 1 Lembar

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan wawancara, validasi ahli, angket respon siswa yang disusun berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat dan divalidasi dan butir soal. Uji validasi dilakukan oleh para ahli yang terdiri dari dosen Pendidikan Biologi dan Guru Biologi, uji pemahaman siswa digunakan soal *pre-test* dan *post-test*, sedangkan uji coba angket oleh siswa dengan mengamati produk hasil pengembangan dan mengisi angket. Uji validasi dan uji coba angket menggunakan format respon 5 poin dari skala likert, dengan rentang skor antara 1-5 dengan pilihan respon sangat baik dengan skor 5, baik dengan skor 4, cukup dengan skor 3, kurang dengan skor 2, dan sangat kurang dengan skor 1.

Teknik analisis data untuk mengukur kualitas LKPD adalah dengan mengubah data yang berupa skor menjadi persentase dengan menggunakan *rating scale*. Di bawah ini acuan kriteria persentase angket tersebut (Riduwan dan Akdon (2015)):

$$p = \frac{\text{Jumlah Skor Hasil Pengumpulan Data}}{\text{Jumlah Skor Kriteria}} \times 100\%$$

Tabel 1. Kisi-Kisi Kisaran Presentase Dan Kriteria Penilaian

Persentase (%)	Kriteria
81-100	Sangat Layak/Sangat Baik
61-80	Layak/Baik
41-60	Cukup Layak/Cukup Baik
21-40	Kurang Layak/Kurang Baik
≤ 20	Tidak Layak/Tidak Baik

Untuk mengetahui hasil peningkatan pemahaman konsep pada materi ekosistem, diadakan *pretest* dan *posttest* kepada siswa. Hasil *pretest* dan *posttest* siswa dihitung dengan menentukan persentase skor jawaban siswa kemudian dihitung dengan menggunakan uji Normalitas Gain (N-gain). Tingkat persentase jawaban siswa dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Zulkarnain, 2014):

$$p = \frac{\text{Skor Jawaban Siswa}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Tabel 2. Range Persentase Pemahaman Konsep Siswa

Persentase (%)	Kualifikasi Pemahaman Konsep
81-100	Sangat Tinggi
61-80,99	Tinggi
41-60,99	Cukup
21-40,99	Rendah
0-20,99	Sangat Rendah

N-gain dari skor *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengetahui adanya peningkatan pemahaman konsep siswa. N-Gain dihitung menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Meltzer (Zulkarnain, 2014).

$$\text{Indeks Gain (g)} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maksimal} - \text{Skor Pretest}}$$

Keterangan:

Skor Pretest = Skor Tes Awal

Skor Posttest = Skor Tes Akhir

Kriteria N-Gain mengacu pada kriteria di bawah ini:

Indeks Gain <0,30 : Rendah
0,30≤Indeks Gain≤0,70 : Sedang
Indeks Gain >0,70 : Tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengembangan produk yang telah didapatkan dari proses penelitian dan hasil pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Ekosistem Mangrove melalui model *Project Based Learning* pada materi ekosistem. Pengembangan LKPD ini sesuai dengan model ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yakni *analysis, design, development, implementation* dan *evaluation*. Pembuatan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis ekosistem mangrove melalui model *Project based learning* ini dibuat menggunakan aplikasi *Canva* dan *Microsoft Office Word 2007*. Di

dalam LKPD terdapat tiga pertemuan yang dibagi sesuai dengan sub materi yang ada pada materi ekosistem.

Lembar kerja peserta didik yang telah melewati tahap *development* (pengembangan) dan selesai dibuat kemudian dilakukan penilaian atau validasi oleh validasi ahli. Setiap validator diberikan angket yang berisi kumpulan pertanyaan untuk memberikan penilaian dan komentar serta saran terhadap lembar kerja peserta didik yang telah dibuat. Validator lembar kerja peserta didik yang dibuat terdiri dari satu Dosen Pendidikan Biologi Universitas Mataram dan Guru Biologi kelas X SMAN 1 Lembar. Pada bagian akhir validasi, validator memberikan kesimpulan yang berkaitan dengan kelayakan lembar kerja secara keseluruhan untuk diuji cobakan. Di bawah ini hasil perhitungan data angket yang menunjukkan persentase hasil validasi para ahli.

Tabel 3. Hasil Validasi Oleh Ahli

No.	Aspek	Presentase (%)	Kriteria
1	Cakupan materi	85.71	Sangat Layak
2	Bahasa penyajian	70.00	Layak
3	Teknik penyajian	84.00	Sangat Layak
4	Model <i>Project Based Learning</i>	78.33	Layak
5	Penilaian	80.00	Layak
	Penilaian Keseluruhan	79.61	Layak

Persentase secara keseluruhan sebesar 79.61% dengan kriteria layak. Sedangkan jika di lihat pada penelitian Barlenti, et al (2017) bahwa penilaian kelayakan oleh para ahli mendapatkan skor rata-rata 4,80 dengan kategori baik. Pada penelitian ini terdapat aspek yang menunjukkan hasil validasi tertinggi yakni aspek cakupan materi dengan persentase sebesar 85.71% menunjukkan kriteria sangat layak. Aspek cakupan materi menunjukkan persentase tertinggi sesuai dengan hasil dari validator ahli yang menyebutkan bahwa kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran, materi serta segala bentuk aktivitas yang ada di dalam lembar kerja peserta didik sesuai dengan materi ekosistem. Sedangkan hasil validasi yang terendah yakni pada aspek bahasa penyajian dengan persentase sebesar 70.00% menunjukkan kriteria layak.

Komentar dan saran yang diberikan oleh validator diantaranya yakni menambahkan sumber atau referensi yang berasal dari jurnal atau penelitian sebelumnya, memperbaiki *cover*

agar dapat menggambarkan isi dari lembar kerja peserta didik, memperbaiki soal, menambahkan gambar yang mendukung yang lebih jelas, daftar pustaka pada LKPD harus disusun alfabetis sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah, untuk uji coba tes semestinya menggunakan 25 soal atau 30 soal pilihan ganda, dan semua kegiatan sudah berlangsung dengan baik dan sesuai dengan indikator serta tujuan pembelajaran yang akan dicapai namun sebaiknya dalam pembuatan soal khususnya pilihan ganda disajikan literasi wacana sesuai materi yang disampaikan, misalnya membuat soal dalam bentuk pilihan ganda atau menjodohkan atau membuat sebuah pernyataan (pilihan ganda kompleks). Sehingga kesimpulan yang didapatkan dari validator yakni layak untuk di ujicobakan dengan revisi sesuai saran dari validator. Komentar dan saran dari validator kemudian disatukan menjadi satu untuk melakukan perbaikan pada lembar kerja peserta didik. Lembar kerja peserta didik diperbaiki sesuai dengan arahan dari validator kemudian

menyerahkan kembali hasil revisi kepada validator untuk diperiksa kembali. Hasil dari pemeriksaan kedua kali oleh validator menunjukkan bahwa lembar kerja peserta didik beserta dengan soal uji coba dapat langsung diaplikasikan pada proses pembelajaran khususnya pada materi ekosistem.

Penilaian LKPD oleh siswa pada uji coba kelompok kecil terdiri dari 10 orang siswa X MIPA 2 menunjukkan hasil penilaian keseluruhan sebesar 82.71% dalam kategori

sangat layak. Hasil ini sama dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Fajriyati, et al (2018) bahwa hasil tanggapan siswa diperoleh persentase 88,2% menyatakan bahwa kualitas lembar kerja sangat baik. Begitu juga pada penelitian Sukirno, et al (2020) bahwa hasil uji coba responden sebesar 80.28% dalam kategori sangat baik. Sedangkan pada uji coba lapangan terbatas yang terdiri dari 33 siswa sebesar 66.65% dalam kategori layak. Di bawah ini tabel 4 hasil penilaian oleh siswa.

Tabel 4. Hasil Penilaian Oleh Siswa Uji Coba Skala Kecil

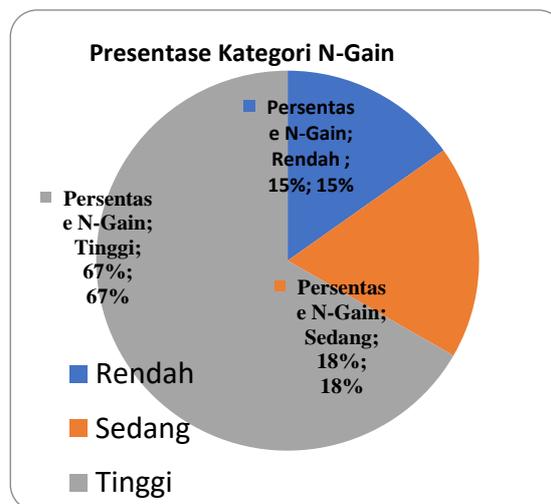
No.	Aspek	Presentase (%)	Kriteria
1.	Isi materi	78%	Layak
2.	Kondisi fisik	86.80%	Sangat Layak
3.	Manfaat penggunaan	Sangat Layak	Layak
	Penilaian Keseluruhan	82.71%	Sangat Layak

Tabel 5. Hasil Penilaian Oleh Siswa Uji Coba Lapangan Terbatas

No.	Aspek	Presentase (%)	Kriteria
1.	Isi materi	63.84%	Layak
2.	Kondisi fisik	71.88%	Layak
3.	Manfaat penggunaan	64.24%	Layak
	Penilaian Keseluruhan	66.65%	Layak

Data yang diperoleh dari tes untuk mengukur pemahaman konsep siswa dapat diketahui dalam uji coba lapangan terbatas soal *pretest* dengan nilai rata-rata 32.36 dan uji coba *posttest* dengan nilai rata-rata 77.94. Kemudian hasil uji coba dianalisis menggunakan uji N-gain untuk mendapatkan data yang dapat menunjukkan pengaruh setelah menggunakan lembar kerja peserta didik.

Hasil rata-rata uji coba N-gain dengan nilai presentase masing-masing sebesar 67% termasuk dalam kategori tinggi, 18% masuk dalam kategori sedang, dan 15% masuk dalam kategori rendah. Sedangkan hasil rata-rata uji N-gain secara keseluruhan sebesar 0.63 yang masuk dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan hasil yang sama pada penelitian Barlenti, et al (2017) bahwa rata-rata *N-Gain* sebesar 55,7 dengan kategori sedang



Gambar 3. Hasil Presentase Kategori N-Gain

Tabel 6. Persentase Skor Rata-Rata *Pretest* dan *Posttest* Pemahaman Konsep Siswa

Kemampuan	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Pemahaman Konsep	32.36	77.94
Skor Maksimum	80	100
Skor Minimum	8	76
N-Gain	0.63	
Kategori	Sedang	

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pretest* mengalami peningkatan ketika dilihat dari nilai *posttest* dari skor rata-rata 32.36 meningkat menjadi 77.94. Nilai rata-rata N-gain menunjukkan adanya pengaruh peningkatan pemahaman konsep siswa dengan nilai sebesar 0.63 dengan kategori sedang. Sehingga dengan ditunjukkannya nilai N-gain tersebut menandakan bahwa siswa telah memiliki kemampuan dalam menguasai konsep yang telah dipelajari khususnya dalam materi ekosistem.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan oleh peneliti, diperoleh kesimpulan bahwa pengembangan LKPD berbasis ekosistem mangrove melalui model *Project based learning* untuk meningkatkan pemahaman konsep tentang ekosistem di SMAN 1 Lembar dikembangkan dengan prosedur penelitian dan pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yakni *analyze, design, development, implementation, dan evaluation*. Respon siswa terhadap LKPD menunjukkan bahwa LKPD berbasis ekosistem mangrove sangat layak dan sangat menarik untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Terdapat peningkatan pemahaman konsep siswa dengan skor N-gain yakni 0.63 yang termasuk dalam kategori sedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Dekan FKIP Universitas Mataram, sekolah SMAN 1 Lembar dalam penyelesaian penelitian.

REFERENSI

- Barlenti, I., Hasan, M., & Mahidin (2017). Pengembangan LKS Berbasis Project Based Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 5 (1): 81-86.
- Chandra, I. A., G. Seca, & A.M.K. Hena (2011). Above ground Biomass Production of *Rhizophora apiculata* Blume in Sarawak Mangrove Forest. *Agricultural and Biological Sciences*.6 (4).469-474.
- Dewi N. R., Yanitama A., & Listiaji P. (2021). *Pengembangan Media dan Alat Peraga*. Magelang: Pustaka Rumah Cinta.

- Fajriyanti Z. D., Ernawati T., & Sujatmika S. (2018). Pengembangan LKS Berbasis Project Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan IPA Veteran*. 2 (2): 150-161.
- Febri, A. A., Kasrina, K., & Idrus, I. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berdasarkan Kajian Ekosistem Mangrove di Kawasan Taman Wisata Alam Pantai Panjang Bengkulu. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 3(1), 1-7.
- Haruna, M. F., Utina, R., & Dama, L. (2018). Hubungan Pengetahuan Pada Materi Ekosistem Mangrove dan Persepsi Siswa Tentang Pelestarian Mangrove Dengan Perilaku Siswa Menjaga Ekosistem Mangrove Di Kawasan Kepulauan Togean. *Jurnal Pascasarjana*, 3(1), 54-61.
- Hasanah, N., Pratama, K. R., & Purba, A. (2021). *Lembar Kerja Peserta Didik Multimedia Berbasis Problem Based Learning*. Jakarta: Insane Cendekia Mandiri.
- Husamah (2013). *Pembelajaran Luar Kelas Outdoor Learning*. Jakarta: Prestasi Pustakaraya.
- Idrus A. A., Syukur, A., & Zulkifli, L. (2019). The Diversity of Fauna In Mangrove Community: Success Replanting Of Mangroves Species In South Coastal East Lombok, Indonesia. *Journal of Physic: Conference Series*. 1402 (3): 033042.
- Idrus, A. A., Syukur, A., & Zulkifli, L. (2018). The Perspective of Local Community's on Mangrove Resilience and Needs Conservation Along the Southern Coast of Lombok Island, Indonesia. *Proceedings of ICPS*: 978-989.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (2022). Kondisi Mangrove di Indonesia. Diakses pada 19 Agustus 2022. Diakses pada website kkp.go.id.
- Kurniawati I. L., Setyosari, P., Dasna, I. W., & Praherdhiono, H. (2022). *Problem Based Flipped Classroom Dalam Pembelajaran Sains*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Kusuma, F. A., Soimin, M., & Santoso, D. (2020). Monitoring Perubahan Sebaran dan Luasan Mangrove di Teluk Lembar dan Pantai Induk Melalui Analisis Citra Landsat. *Indonesian Journal of Aquaculture and Fisheries*. 2 (1): 44-51.

- Lorena, M., Kasrina, K., & Yani, A. P. (2019). Pengembangan LKPD Model Discovery Learning Berdasarkan Identifikasi Mangrove di TWA Pantai Panjang Bengkulu. *Diklabio: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*. 3 (1), 59-66.
- Made N. Y. S., Gunawan, & Sahidu, H. (2016). Pengaruh Model Project Based Learning Berbantuan Media Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Peserta Didik Pada Materi Alat-Alat Optik. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*. ISSN 2407-6902. 2 (2): 73.
- Mangunjaya, F. M. (2017). *Pelestarian Satwa Langka Untuk Keseimbangan Ekosistem*. Jakarta: Majelis Ulama Indonesia.
- Nusa, J. G. (2021). Efektivitas Model Project Based Learning Pada Mata Kuliah Vulkanologi Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*. ISSN: 2656-5862.7 (2): 211.
- Rayanto, Y.H & Sugianti. (2020). *Penelitian Pengembangan Model ADDIE dan R2D2: Teori Dan Praktek*. Pasuruan: Lembaga Academic dan Research Institute.
- Restu, R., Berutu, N., Damanik, M. R. S., & Harefa, M. S. (2016). Model of Mangrove Ecosystem Utilization as Media and Learning Resources of Environmental Education at Senior High School. In *1st International Conference on Geography and Education (ICGE 2016)* (Pp. 334-338). Atlantis Press.
- Riduwan & Akdon (2015). *Rumus Dan Data Analisis Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Rimbun, W., Sriyati, S., & Amprasto, A. (2018). The Importance of Teaching Materials Based Local Potential Mangrove Ecosystems: Introduction Study. In *International Conference on Mathematics and Science Education of Universitas Pendidikan Indonesia*. 3. 7-11.
- Rohmatin N. I. (2015). Komunitas Moluska Di Ekosistem Mangrove Pulau Lombok. *Oseanologi Dan Limnologi di Indonesia*. 41 (2): 121-131.
- Sambu, A. H., Sribianti I., & Chadijah A. (2018). *Model Pengelolaan Mangrove Berbasis Ekologi dan Ekonomi*. Makassar: CV Inti Mediatama.
- Saputro, O. A., & Rahayu, T. S. (2020). Perbedaan Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) dan Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Media Monopoli terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*. ISSN: 2615-6091. 4 (1): 187.
- Sardinah, S., Tursinawati, T., & Noviyanti, A. (2012). Relevansi Sikap Ilmiah Siswa Dengan Konsep Hakikat Sains Dalam Pelaksanaan Percobaan Pada Pembelajaran IPA di SDN Kota Banda Aceh. *Jurnal Serambi Ilmu*. 13(2), 70-80.
- Sengupta, R. (2010). *Mangrove Soldiers of Our Coasts*. Mangrove For The Future India, 20, Anand Lok, August Kranti Marg. India.
- Setiono, P., Yuliantini, N., & Dadi, S. (2020). Meningkatkan Nilai Karakter Peserta Didik Melalui Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning. *Jurnal PGSD: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*. ISSN 2599-0691. 13 (1): 88.
- Sugiyono, P. D. (2014). Populasi Dan Sampel. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. 291, 292.
- Sugiyono (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: IKAPI.
- Sukirno, S., Setyoko, S., & Indriaty, I. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Biologi SMA Kontesktual Berbasis Potensi Lokal Hutan Mangrove. *Bioedusains: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*. 3 (2): 928-934.
- Sulistyaningrum, D. E., Karyanto, P., & Widha, S. (2015). Pengembangan Modul Berbasis Model Pembelajaran ARIAS Untuk Memberdayakan Motivasi Dan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Ekosistem. *Jurnal Inkuiri*. ISSN 22527893. 4 (1): 105.
- Tri, N. A. & Puspita, D. A. (2019). Keanekaragaman Moluska Ekosistem Mangrove Pantai Cemare, Teluk Lembar Lombok Barat. *BioWallacea Jurnal Ilmiah Ilmu Biologi*. 5 (3): 112-118.
- Zulkarnain, I., & Sari, N. A. (2014). Model Penemuan Terbimbing Dengan Teknik Mind Mapping Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP. *Edu-Mat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2).