

Validasi Booklet Keanekaragaman Echinodermata yang berasosiasi dengan Lamun untuk siswa SMA di Pesisir Selatan Pulau Lombok

Lalu Raftha Patech^{1*}, Agil Al Idrus^{1,2}, Abdul Syukur^{1,2}

¹Program Studi Magister Pendidikan IPA, Pascasarjana, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Indonesia

*Corresponding Author: laluraftapateh31@gmail.com

Article History

Received : June 09th, 2022

Revised : June 26th, 2022

Accepted : July 11th, 2022

Abstract: Bahan ajar berbasis potensi lokal yang dimiliki sebuah daerah merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan dalam pembelajaran, seperti materi invertebrata khususnya echinodermata yang memiliki materi cukup banyak dan kompleks. Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk mendeskripsikan validitas bahan ajar berbentuk Booklet berdasarkan kelimpahan Echinodermata di perairan pesisir pulau Lombok. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode *Research and Development* (R&D) dengan model 4D yang terdiri dari tahap pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*) dan penyebaran (*Disseminate*) berdasarkan model Thiagarajan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Booklet yang telah dikembangkan memperoleh kriteria sangat valid berdasarkan hasil validasi ahli dengan rata-rata persentase sebesar 88,48%, 90,67%, dan 90,67% dan guru mitra dengan persentase sebesar 92%, sedangkan berdasarkan uji perorangan buku ilmiah populer ini mendapatkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 91%. Hasil tersebut menggambarkan bahwa booklet yang telah dikembangkan memiliki tingkat validitas yang sangat tinggi karena telah bersifat kontekstual, memiliki bahasa yang mudah dipahami, memiliki tampilan yang menarik, sesuai dengan pembelajaran saintifik. Booklet Echinodermata dapat menjadi buku ajar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, hasil belajar dan diharapkan dapat meningkatkan Literasi sains siswa pada materi echinodermata.

Keywords: Booklet, Echinodermata, Pengembangan, Validitas.

PENDAHULUAN

Kualitas pendidikan di Indonesia dari masa ke masa selalu berubah untuk menyesuaikan perkembangan zaman dan teknologi, akan tetapi seiring berjalannya waktu banyak masalah yang muncul. Salah satu masalah yang sering muncul adalah proses pembelajaran masih memberikan dominansi guru dan tidak memberikan akses bagi siswa untuk berkembang secara mandiri melalui penemuan dan proses berpikirnya (Trianto, 2008). Kurikulum yang dikembangkan hendaknya menyesuaikan dengan potensi yang dimiliki masing-masing daerah, hal tersebut tentu dapat memberdayakan siswa sesuai dengan potensi dan kebutuhan diri dan lingkungannya, sehingga terbuka peluang yang sangat besar bagi daerah dan pengelola pendidikan untuk melakukan adaptasi, modifikasi, dan kontekstualisasi kurikulum sesuai dengan potensi yang dimiliki daerahnya dan kenyataan yang ada di lapangan seperti (1) ekologis, (2) demografis, (3) geografis, (4) sosiologis, (5) kultural, dan (6)

psikologis siswa (Suja, 2010). Hal tersebut didukung oleh Aunurrahman (2014) yang menyatakan bahwa pihak-pihak yang berkaitan dengan pendidikan seharusnya dapat mengoptimalkan pemanfaatan potensi lokal yang dimiliki daerahnya sebagai bahan pembelajaran. Hal ini dapat diwujudkan melalui pendidikan yang berorientasi pada potensi lokal dengan tetap diarahkan untuk meningkatkan kemampuan dan prestasi siswa, karena proses pendidikan tidak hanya dilakukan dengan cara mentransfer ilmu dari guru ke siswa, akan tetapi siswa harus mampu belajar dari lingkungan dan kehidupan sehari-hari.

Salah satu upaya perbaikan untuk memperbaiki pendidikan di Indonesia berdasarkan amanah dari kurikulum 2013 ialah dengan melakukan pengembangan buku ajar yang tujuannya ialah untuk melakukan pembaharuan dan penyediaan terhadap buku ajar. Hal tersebut sesuai dengan Mahmud (2013) yang menjelaskan bahwa tersedianya buku merupakan salah satu faktor yang dapat memperbaiki

pendidikan khususnya di Indonesia. Buku yang baik hendaknya dikembangkan dan dibuat berdasarkan potensi-potensi lokal yang dimiliki sebuah daerah, sehingga pembelajaran akan berjalan lebih efektif dan efisien, hal tersebut dikarenakan siswa sering berinteraksi secara langsung dengan lingkungan mereka. Akan tetapi masih belum banyak buku-buku yang dikembangkan dan diimplementasikan pada siswa yang sumbernya berasal dari potensi lokal. Hal tersebut sejalan dengan Dharmono, Syahdi, & Muchyar (2017) yang menjelaskan bahwa bahan ajar dapat berasal dari potensi lokal yang dimiliki oleh sebuah daerah, sehingga dengan adanya penelitian ini diharapkan timbul penelitian-penelitian lain untuk mengembangkan buku berbasis potensi lokal, mengingat pentingnya hal ini terus dilakukan untuk menggali potensi-potensi yang ada.

Booklet merupakan sarana untuk menyampaikan informasi pembelajaran yang disesuaikan dengan isi materi-materi yang akan disampaikan (Paramita *et al*, 2018). Menurut French (2011) booklet adalah buku kecil yang dicetak antara 32- 96 halaman. Booklet memiliki bahasan yang lebih terbatas, struktur sederhana, dan fokus pada satu tujuan (French, 2011). Adapun ciri-ciri booklet diantaranya menggunakan desain yang menarik, bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami. Maka dalam hal ini, penulis berharap booklet dapat dimanfaatkan untuk media pembelajaran secara kontekstual, karena booklet tersebut bahan dasarnya adalah hasil penelitian (Paramita *et al.*, 2018).

Pengembangan booklet echinodermata merupakan implikasi dari kesulitan siswa untuk menunjukkan bentuk morfologi dan anatomi hewan tersebut secara konkret dari masing-masing kelas. Terbatasnya waktu, sarana, dan sumber belajar di sekolah menyebabkan proses pembelajaran di kelas masih kurang efektif dan informasi yang diterima oleh siswa juga masih kurang, akibatnya siswa belum memahami hewan filum Echinodermata lebih mendalam. Adapun beberapa masalah belajar yang dialami oleh siswa, diantaranya sulit mempelajari obyek yang abstrak, sulit mengamati obyek yang terlalu kecil atau terlalu besar, sulit memperoleh pengalaman langsung, sulit memahami pelajaran yang diceramahkan, sulit memahami konsep yang rumit, dan terbatasnya waktu untuk belajar

Melimpahnya keberadaan Echinodermata di lokasi studi diindikasikan karena kondisi

ekosistem perairan di lokasi studi masih terjaga dengan baik khususnya ekosistem padang lamun yang fungsinya sebagai tempat pemeliharaan biota laut tidak terkecuali Echinodermata. Hal ini berkaitan dengan kondisi lingkungan di ekosistem padang lamun berupa suhu, kecepatan arus, kecerahan, salinitas, fraksi substrat dasar. Stabilitasnya kondisi lingkungan di ekosistem padang lamun berkaitan dengan kerapatan lamun (Riniatsih, 2016). Interaksi antara echinodermata dengan lamun inilah yang akan menjadi konten menarik bagi peserta didik yang tempat tinggalnya dan sekolahnya berada di desa pantai yang akan menjadi jembatan antara konsep-konsep materi di sekolah dengan lingkungan sekitarnya.

Lamun adalah tumbuhan tingkat tinggi yang hidup pada perairan laut dangkal, Spesies lamun di perairan pesisir Selatan Pulau Lombok adalah di pantai Kuta Mandalika 9 spesies, pantai Gerupuk 9 spesies, pantai Awang 7 spesies, pantai Poton Bakau 8 spesies, pantai Lungkak 9 spesies dan pantai Gili Kere 7 spesies (Syukur, *et al.*, 2021a). Selanjutnya, kekayaan fauna yang berasosiasi dengan lamun pada enam lokasi padang lamun di atas meliputi spesies ikan 38 famili yang terdiri dari 104 spesies dengan jumlah 20.352 Individu (Syukur, *et al.*, 2021b), Bivalvia 11 famili yang terdiri dari 44 spesies (Syukur, *et al.*, 2021) dan Echinodermata 10 Famili yang terdiri dari 14 spesies (Patech *et al.*, 2020). Sementara itu, fauna yang bernilai ekonomi pada enam lokasi padang lamun adalah ikan, crustacea, gurita, kepiting, cumi-cumi dan Bivalvia (Zulkifli *et al.*, 2021a). Echinodermata adalah salah satu fauna sebagai indikator ekologi konservasi lamun untuk pengembangan ekowisata di wilayah pesisir selatan Pulau Lombok (Syukur *et al.*, 2020). Selain itu, di pantai Kuta Mandalika memiliki 7 famili dengan 9 spesies Echinodermata, dan keberadaan pada areal lamun menjadi salah satu tujuan wisatawan berkunjung ke lokasi padang lamun (Zulkifli *et al.*, 2021b).

Keanekaragaman fauna pada lamun di wilayah pesisir selatan Pulau Lombok dapat menjadi sumber belajar yang relevan untuk aplikasi konsep pembelajaran kontekstual. Sementara itu, desain bahan ajar yang mengintegrasikan materi dari sistem ekologi lamun memiliki kekuatan yang signifikan untuk meningkatkan literasi sains siswa (Syukur, *et al.*, 2021c; (Syukur, *et al.*, 2021d). Selain itu, pengayaan bahan ajar Biologi yang

mengintegrasikan nilai ekologi dari ekosistem, seperti ekosistem di wilayah pesisir adalah sumber pengayaan bahan ajar yang rasional dan praktis dalam meningkatkan literasi sains siswa (Idrus *et al.*, 2021). Selanjutnya, Bahan ajar Biologi berbasis inovasi lingkungan secara signifikan meningkatkan daya pikir kritis dan sikap ilmiah siswa (Aji *et al.*, 2018), dan bahan ajar memainkan peran penting pada kinerja akademik siswa di sekolah menengah atas untuk matapelajaran biologi (Effiong & Igiri, 2015). Oleh karena itu, karakteristik ekologi Echinodermata yang merupakan komunitas bentik di lamun dan terdapat disekitar lingkungan sekolah penelitian dan karakteristik biologinya lebih menarik dari fauna lain dengan ciri khas yang dapat diidentifikasi morfologinya secara langsung seperti (1) Asteroidea (bintang laut) mempunyai bentuk tubuh seperti bintang (pentaradial) dengan duri tumpul dan pendek, (2) Echinoidea (bulu babi) memiliki tubuh berbentuk bola, padat cangkang berkapur dan dipenuhi dengan duri-duri, (3) Holothuroidea (teripang) yang mempunyai bentuk tubuh silindris memanjang, (4) Ophiuroidea (bintang mengular) Tubuh berbentuk cakram, dengan granula, dan (5) Crinoidea (lili laut) memiliki bentuk indah seperti bunga lili. Sehingga dapat menjadi bahan ajar yang efektif dalam meningkatkan literasi lingkungan siswa. Hasil analisis kurikulum SMA kelas X beberapa topik yang relevan menggunakan bahan ajar yang bersumber dari fauna Echinodermata adalah kerja ilmiah, keanekaragaman hayati (biodiversitas), klasifikasi makhluk hidup, dunia hewan dan tumbuhan, ekologi, perubahan lingkungan dan pencemaran lingkungan, serta pelestarian lingkungan.

Pengembangan Bahan ajar biologi cukup relevan dengan model pembelajaran kontekstual pada mata pelajaran biologi. Hasil observasi pada siswa pada sekolah SMA di lokasi studi masih belum menggunakan bahan ajar biologi yang relevan dengan konsep pembelajaran kontekstual. Oleh karena itu penelitian tentang pengembangan bahan ajar biologi berbasis keragaman spesies Echinodermata untuk meningkatkan literasi lingkungan siswa perlu dilakukan. Tujuan khusus dari penelitian ini adalah (1) untuk mengembangkan teknologi inovasi pembelajaran biologi melalui pemanfaatan potensi lingkungan sebagai bahan ajar untuk meningkatkan literasi lingkungan siswa SMA dan (2) pemanfaatan lingkungan

ekosistem lamun sebagai komplementer laboratorium sekolah untuk meningkatkan keterampilan ilmiah siswa dalam bidang biologi. Selanjutnya, urgensi penelitian ini adalah: (1) sebagai solusi untuk mengatasi masalah kekurangan bahan ajar untuk meningkatkan literasi lingkungan siswa dan (2) sebagai strategi konservasi dan pelestarian kekayaan biodiversitas yang bersumber dari lingkungan laut, seperti ekosistem padang lamun.

Pengembangan Booklet keanekaragaman Echinodermata yang berasosiasi dengan Lamun merupakan pengembangan bahan ajar yang memuat pengetahuan mengenai lingkungan desa pantai berupa keberadaan biota laut seperti Echinodermata. Keuntungan sumber belajar dari lingkungan lokal antara lain: (1) bahan-bahan lokal menyediakan jembatan kognitif antara abstraksi dan kenyataan siswa, (2) sumber bahan lokal memungkinkan guru dan siswa berpikir secara sistematis pada tingkat kognitif yang tinggi, (3) materi lokal hadir sebagai substitusi dari bahan ajar yang langka dan mahal (4) bahan lokal menghemat biaya, (5) bahan-bahan lokal berkontribusi pada pencapaian tujuan pendidikan karena memberikan kesempatan untuk mengembangkan keterampilan sains, sikap dan keterampilan praktis dan (6) bahan-bahan lokal sampai batas tertentu mengisi kekosongan yang disebabkan oleh kekurangan (Ezeobi, 2017).

Perlunya sumber belajar yang dalam bentuk booklet tentang echinodermata yang berbasis potensi lokal untuk menarik minat siswa untuk belajar dan belum adanya penelitian tentang filum echinodermata untuk konsep invertebrata di Kecamatan Pulau Sembilan mendorong peneliti untuk mengembangkan buku ilmiah populer tentang echinodermata di Perairan Pesisir Pulau Lombok untuk siswa SMA.

METODE

Penelitian ini menggunakan model penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) berbasis hasil penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti pada tahun 2019 dan 2020 dengan topik Asosiasi dan Distribusi Echinodermata yang berasosiasi dengan Lamun di Pesisir Selatan Lombok Timur dan Lombok Tengah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi observasi, dokumentasi dan studi literatur. Topik penelitian ini memiliki relevansi dengan materi pembelajaran di SMA

kelas X pada kompetensi dasar 3.9 yaitu Animalia (Kemendikbud, 2017). Selanjutnya, pengembangan *Booklet* berpedoman pada model pengembangan 4D Thiagarajan yang memiliki 4 tahap pengembangan yaitu *define* (Pendefinisian), *design* (Perancangan), *develop* (Pengembangan), dan *disseminate* (Penyebaran) (Purwanto, 2013).

Booklet yang dikembangkan berdasarkan model pengembangan 4D dengan tahap pertama yaitu *define* dengan tahapan: (1) analisis awal-akhir dilakukan dengan memberikan angket serta wawancara langsung kepada guru Biologi pada sekolah yang menjadi subjek studi untuk mengetahui kondisi bahan ajar yang digunakan oleh guru Biologi, jumlah siswa, respon siswa terhadap penggunaan bahan ajar saat pembelajaran, dan untuk mengetahui bahan ajar yang digunakan guru sudah atau tidak mengorientasikan peserta didik dalam mengembangkan kemampuan literasi sains, (2) analisis peserta didik dilakukan dengan melihat nilai harian peserta didik pada kompetensi dasar yang akan digunakan dalam penelitian, (3) analisis kurikulum dilakukan dengan studi literature pada dokumen kurikulum 2013 untuk menentukan kompetensi dasar yang relevan dengan topik penelitian, (4) analisis tugas dilakukan melalui studi literature terhadap konten dari materi yang dipilih mencakup analisis struktur isi, analisis prosedural, dan analisis proses, (5) analisis konsep dilakukan melalui studi literature dengan mengidentifikasi konsep-konsep pokok yang akan diajarkan, dan (6) perumusan tujuan pembelajaran berpedoman pada dokumen silabus mata pelajaran Biologi jenjang SMA/MA kurikulum 2013. Tahap *define* penting untuk mengetahui kondisi pembelajaran di lokasi studi, permasalahan yang dihadapi oleh guru terkait ketersediaan bahan ajar serta bagaimana karakteristik siswa sehingga dapat menjadi dasar dalam melakukan pengembangan.

Tahap selanjutnya adalah tahap *design* terdiri dari: (1) pemilihan format *Booklet* dengan memperhatikan aspek isi atau materi, aspek penggunaan bahasa, dan aspek tampilan, dan (2) penyusunan rancangan awal *Booklet* berdasarkan studi pendahuluan dan sesuai dengan format yang telah dipilih. Tahapan *design* penting untuk mempersiapkan produk awal dari bahan ajar

Booklet yang dikembangkan. Tahap Selanjutnya dari model pengembangan 4D adalah *develop* meliputi: (1) tahap validasi ahli (2) validasi guru (3) validasi peserta didik. Bertujuan untuk mendapatkan penilaian serta masukan sehingga *Booklet* yang dikembangkan layak untuk diuji coba pada sekolah yang menjadi subjek penelitian.

Hasil validasi dari ahli dihitung persentasenya dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\%Validasi = \frac{\text{Jumlah skor dari penilai}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Nilai dari ketiga validator akan dijumlahkan untuk memperoleh persentase rata-rata. Kriteria kelayakan ditentukan berdasarkan Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kriteria Validasi Instrumen

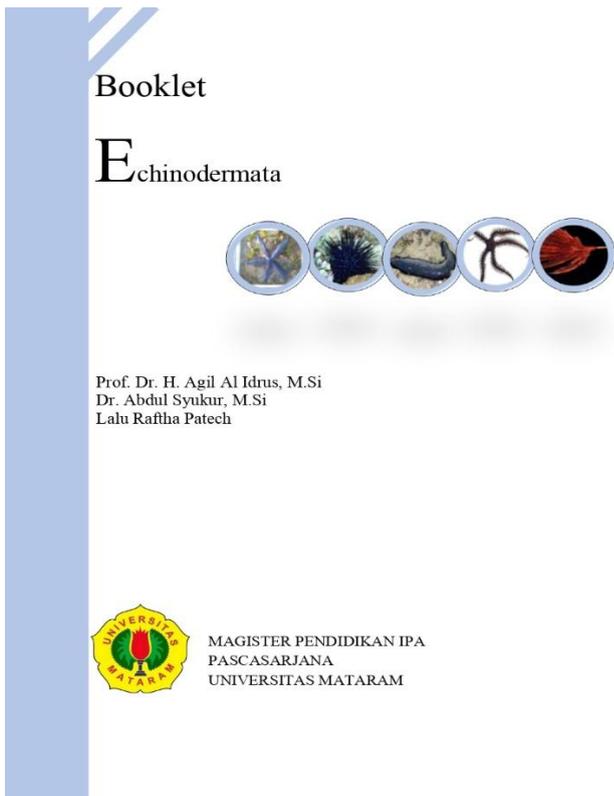
Rentang Nilai Persentase Validasi (%)	Tingkat Validasi
0-20	Sangat tidak valid
21-40	Kurang valid
41-60	Cukup valid
61-80	Valid
81-100	Sangat valid

(Arikunto, 2010)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Booklet ini terdiri dari pendahuluan, isi, dan sampul. Bagian pendahuluan terdiri dari; a) halaman sampul, b) pendahuluan, c) daftar isi, dan d) latar belakang. Isi booklet terdiri dari kelas-kelas Echinodermata dan penjelasan morfologi dan anatomi serta peran Echinodermata dalam ekosistem lamun dan lingkungan. Bagian penutup terdiri dari daftar pustaka. Booklet ini menampilkan Fitur yang memberikan ciri khas Echinodermata untuk memudahkan pemahaman peserta didik. Booklet disusun menggunakan font *Times New Romance* ukuran 9 dan tata letak gambar yang jelas. hal ini untuk memudahkan aspek keterbacaan. Hasil dalam pembuatan booklet yang telah dikembangkan pada Gambar 1.



(1)

DAFTAR ISI

COVER.....	i
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
TINJAUAN MATA PELAJARAN	1
KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Definisi Echinodermata	1
1.2 Ciri-ciri Echinodermata	2
KLASIFIKASI FILUM ECHINODERMATA	5
2.1 Kelas Asteroidea (Bintang laut)	6
2.2 Kelas Echinoidea (Bulu babi)	10
2.3 Kelas Ophiuroidea (Bintang ular).....	15
2.4 Kelas Holothuroidea (Teripang).....	17
2.5 Kelas Crinoidea (Lili laut)	20
DAFTAR PUSTAKA	22

(3)

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkat Rahmat dan Hidayah-Nya yang begitu besar, maka Booklet **Animalia Filum Echinodermata** ini dapat terselesaikan. Booklet ini berbasis hasil penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti pada tahun 2019 dan 2020 dengan topik Asosiasi dan Distribusi Echinodermata yang berasosiasi dengan Lamun di pesisir selatan Lombok Timur (Pantai Lungkak, Pantai Pylon Bako, dan Gili Kere) dan Lombok Tengah (Pantai Kute, Pantai Awang, dan Pantai Gempuk). Penulis berharap Booklet ini dapat bermanfaat dalam menambah ilmu dan wawasan terhadap ilmu pengetahuan dalam hal ini meliputi klasifikasi, struktur dan fungsi hewan dengan mengambil berbagai contoh yang memadai.

Harapan penulis, semoga buku ini dapat bermanfaat bagi para pendidik, calon pendidik, dan mahasiswa. penulis mengucapkan semoga Allah SWT membimbing kita semua dalam naungan kasih dan sayang-Nya. Semoga segala bantuan dari semua pihak mendapatkan pahala yang berlimpah di sisi Allah SWT, Amin.

Mataram, Mei 2022

Penulis

(2)

PENDAHULUAN

1.1 Definisi Echinodermata

Echinodermata adalah phylum dalam kingdom animalia yang berasal dari bahasa Yunani yaitu Echinis artinya duri dan Derna artinya kulit. Secara umum Echinodermata berarti hewan yang berkulit duri. Hewan-hewan ini juga mudah dikenali dari bentuk tubuhnya. Kebanyakan memiliki simetri radial, khususnya simetri pentaradial (terbagi lima) (Aronne, Byrne, & Martinez, 2015). Echinodermata adalah kelompok hewan triploblastik yang memiliki ciri khas adanya rangka dalam (endoskeleton).

Kelompok utama phylum Echinodermata terdiri dari lima kelas, yaitu:

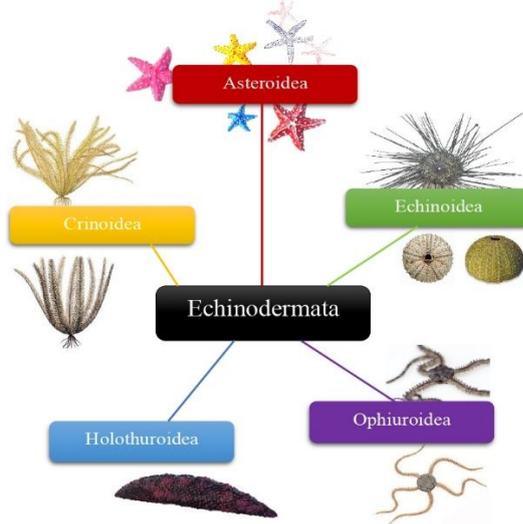
1. Asteroidea (bintang laut) bentuk tubuh seperti bintang dengan jumlah lengan 5-50 yang tidak fleksibel, memiliki duri, reproduksi dengan regenerasi anggota tubuh, dan memiliki pedicellariae.
contoh: *Protoreaster nodosus*.
2. Echinoidea (landak laut) bentuk tubuh bulat seperti bola tanpa lengan, memiliki duri di tubuhnya seperti jarum yang panjang dan pendek, reproduksi dengan cara spawning dan tidak memiliki kemampuan regenerasi anggota tubuh, memiliki pedicellariae.
contoh: *Diadema setosum*.
3. Ophiuroidea (bintang ular) bentuk tubuh seperti cakram dengan 5 lengan yang fleksibel yang dapat digerakkan ke semua arah, tidak memiliki duri, reproduksi dengan regenerasi anggota tubuh, dan tidak memiliki pedicellariae.
contoh: *Ophiocoma scolopendrina*.
4. Holothuroidea (teripang laut) bentuk tubuh silindris memanjang seperti tentinuu tanpa lengan, tidak memiliki duri, tidak dapat meregenerasi anggota tubuh yang hilang, dan memiliki pedicellariae.
contoh: *Holothuria scabra*.
5. Crinoidea (lili laut) bentuk tubuh seperti lili/aster dengan 5-15 lengan yang bercabang-cabang seperti bulu ayam, tidak memiliki duri, tidak dapat meregenerasi anggota tubuh yang hilang, dan tidak memiliki pedicellariae.
contoh: *Antedon rosacea*.

Echinodermata disebut sebagai kunci ekologi yang berperan dalam menjaga keseimbangan ekosistem laut, termasuk ekosistem lamun yang merupakan salah satu habitat bagi Echinodermata (Raghuathan, 2013). Keberadaan Echinodermata pada padang lamun sebagai habitat kompleks dan sangat penting bahkan bagi spesies lain seperti bivalvia, crustacea, cephalopoda, siput, dan ikan (Lowery *et al.*, 2007). Secara ekologi Echinodermata berperan sangat penting di ekosistem lamun, terutama dalam rantai makanan (food web) (Hermosillo-Núñez, 2020). Echinodermata adalah spesies yang mencolok di ekosistem pesisir dan laut, dan dalam banyak kasus, mereka memiliki peran ekologis dalam struktur komunitas, bertindak sebagai yang predator teratas dan

v

1

Klasifikasi Filum Echinodermata



Gambar 4. Kelas-kelas Echinodermata

(5)

---Contoh Asteroidea---



Kingdom : Animalia	Kingdom : Animalia
Phylum : Echinodermata	Phylum : Echinodermata
Class : Asteroidea	Class : Asteroidea
Order : Valvatida	Order : Valvatida
Family : Oreasteridae	Family : Archasteridae
Genus : Protoreaster	Genus : Archaster
Species : Protoreaster nodosus	Species : Archaster typicus



Kingdom : Animalia	Kingdom : Animalia
Phylum : Echinodermata	Phylum : Echinodermata
Class : Asteroidea	Class : Asteroidea
Order : Valvatida	Order : Valvatida
Family : Ophidiasteridae	Family : Oreasteridae
Genus : Linckia	Genus : Culcita
Species : Linckia laevigata	Species : Culcita sp

(6)

Bagaimana membedakan antara echinoidea jantan dan betina?

Karena, mereka terlihat sama bundar dan penuh duri. Benar, dari luar memang sulit membedakan antara echinoidea jantan dan betina. Namun, kamu bisa mengetahuinya ketika echinoidea bereproduksi. Jika kabut yang dihasilkan berwarna putih itu adalah kabut sperma maka echinoidea tersebut adalah jantan. dan jika kuning itu adalah telur maka echinoidea tersebut betina.

Class : Echinoidea	Class : Echinoidea
Order : Diadematoidea	Order : Temnopleuroidea
Family : Diadematoidea	Family : Toxopneustidae
Genus : Diadema	Genus : Mespilia
Species : Diadema setosum	Species : Mespilia globulus

---Contoh Echinoidea---



Kingdom : Animalia	Kingdom : Animalia
Phylum : Echinodermata	Phylum : Echinodermata
Class : Echinoidea	Class : Echinoidea
Order : Temnopleuroidea	Order : Diadematoidea
Family : Toxopneustidae	Family : Diadematoidea
Genus : Tripneustes	Genus : Echinotrix
Species : Tripneustes gratilla	Species : Echinotrix calamaris



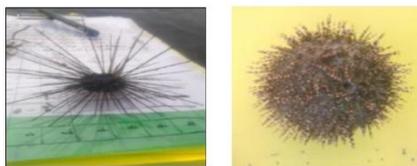
Diadema echinotrix
 Kingdom : Animalia
 Phylum : Echinodermata
 Class : Echinoidea
 Order : Diadematoidea
 Family : Diadematoidea
 Genus : Echinotrix
 Species : Echinotrix diadema

---Peranan Echinoidea---

Secara global, echinoidea sangat terkenal kelezatannya dan kerap dimakan mentah dan sangat populer sebagai bahan campuran makanan. Dunia kuliner seafood echinoidea terkenal dengan nama *uni* dan banyak manusia bilang kalau *uni* adalah seafood terlezat di seluruh dunia. *Uni* adalah *acquired taste* yang berarti kamu mungkin tidak langsung menyukai rasa *uni* ketika pertama kali mencobanya. *acquired taste* adalah makanan yang ternyata terasa enak setelah beberapa kali kamu mencobanya. Selain lezat *uni* memiliki banyak manfaat kesehatan dan bahkan dianggap sebagai *afrodisiak* menjadikan *uni* Salah satu seafood yang begitu unik dan paling dicari.

Menurut kalian apakah *uni* adalah sebagian kecil daging yang dapat dimakan di dalam cangkang echinoidea dengan tekstur yang sangat lembut?

Kebanyakan seafood dimanfaatkan dagingnya untuk dimakan. Daging adalah jaringan otot pada binatang. Nah, otot echinoidea hanya ada di bagian oral atau mulut yang digunakan untuk mengunyah makanan. Jadi, tidak mungkin manusia memakan daging echinoidea. Lalu, kalau bukan daging. Bagian apa yang dimakan manusia itu?



Kingdom : Animalia	Kingdom : Animalia
Phylum : Echinodermata	Phylum : Echinodermata

(7)

(8)

Meskipun biasanya disebut telur landak laut. *Uni* sebenarnya adalah *gonad atau organ reproduksi* yang menghasilkan telur dan sperma, terdapat 5 strip gonad yang menempel dalam struktur cangkang echinoidea dan berwarna orange atau kekuningan.

INFO

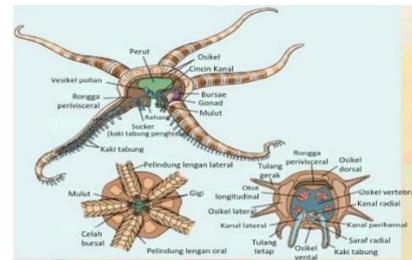
Pada beberapa spesies duri yang echinoidea memiliki sangat tajam dan dapat dengan mudah menusuk bagian tubuh siapa saja yang menyentuhnya dan pada beberapa spesies dari echinoidea mengandung racun. Selain duri, organ yang juga mengandung racun yaitu **kaki tabung** dan **pedicellariae**. Duri menghasilkan luka tusukan dan ketika tersentuh **kaki tabung** dan **pedicellariae** dapat dengan cepat menyempitkan racun ke area yang tersusuk tersebut. Racun ini bisa memicu berbagai macam reaksi mulai dari peradangan kulit yang serius, nekrosis jaringan, kebutuhan, kegagalan pernapasan hingga kematian.

Pertolongan pertama Jika kamu tersusuk duri landak laut adalah dengan mencabutnya sesegera mungkin, lalu oleskan antibiotik dan antiseptik. pencabutan Duri harus dilakukan sesegera mungkin dan dipastikan tidak ada yang tersisa. untuk mencegah infeksi, bersihkan luka dengan air hangat, sabun antiseptik dan salep antibiotik.

Jika kamu pernah mendengar “kalau tersusuk duri echinoidea kencingin saja!”
 Ini tidak benar ya. Karena urin justru dapat memperparah rasa sakit. karena luka yang terbuka disusupi urine yang mengandung amonia dan sodium. metode urine yang populer dilakukan jika manusia tersusuk ubur-ubur atau tersusuk duri echinoidea seperti bulu babi dan landak laut sesungguhnya adalah *psentoscience*. Karena belum ada yang membuktikan kalau metode ini benar-benar berhasil.

2.3 Ophiuroidea

Ophiuroidea adalah kelas dari hewan bintang ular. Ophiuroidea merupakan hewan nocturnal yang memiliki bentuk tubuh menyerupai bintang dengan lengan-lengan Panjang dan pergerakan menyerupai ular. Hidup di dasar laut atau di pantai secara bersembunyi di batuan. Berikut ini adalah gambar anatomi dari bintang ular:



Gambar 10. Anatomi bintang ular

Sumber: <https://materiipa.com/sistem-pencernaan-echinodermata>

---Sistem Pencernaan---

Tahukah kamu?

Bintang ular memakan bangkai ikan kecil, crustacea, dan Mollusca tetapi tidak memiliki anus, sehingga sisa pencernaan makanan akan dikeluarkan dari mulutnya Kembali.

---Sistem Reproduksi---

Melakukan fertilisasi eksternal dan juga beregenerasi untuk berkembang biak. Mengalami fase larva dengan nama Pluteus.



Gambar 11. a) larva pluteus muda b) larva pluteus dewasa c) bintang ular dewasa

Sumber: https://en.wikipedia.org/wiki/Ophiura_albida

(9)

---Contoh Ophiuroidea---



Ophiocoma scolopendrina
 Kingdom : Animalia
 Phylum : Echinodermata
 Class : Ophiuroidea
 Order : Ophiurida
 Family : Ophiocomidae
 Genus : *Ophiocoma*
 Species : *Ophiocoma scolopendrina*

2.4 Holothuroidea

Kelas holothuroidea diisi oleh teripang atau timun laut. Memiliki tubuh yang silindris memanjang tekstur tubuh lunak. Mulut terletak di bagian anterior, dilengkapi dengan 10-30 tentakel, dan anus terletak di bagian posterior. Holothuroidea

Teripang atau juga dikenal dengan timun laut adalah hewan yang unik. Teripang adalah *vacuum cleaner* nya laut. Serius! Teripang membuat laut menjadi bersih, menghisap pasir di dasar laut, memakan ganggang dan segala mikroorganisme di pasir, dan membuang pasir yang sudah bersih kembali ke laut. Saat merasa terancam mereka menyemburkan usus mereka ke predator untuk mengintimidasi. Usus yang disemburkan tidak akan menyakitinya.

For your information!

Meskipun salah satu hewan filum Echinodermata (berkulit duri). Namun, tidak semua jenis teripang memiliki duri.

(11)

(10)



Gambar 13. Larva Auricularia

Sumber: [https://fr.wikipedia.org/wiki/Auricularia_\(holothurie\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Auricularia_(holothurie))

---Peranan Holothuroidea---

1. Dapat diolah menjadi makanan seperti kerupuk.
2. Mengandung senyawa bioaktif seperti protein, antiseptik alami, asam amino, kolagen, omega 3, DHA yang berfungsi untuk menurunkan gula darah dan berfungsi sebagai anti kolesterol.
3. Mengandung mineral yang bersifat antioksidan.

---Contoh Holothuroidea---



Holothuria leucospilota
 Kingdom : Animalia
 Phylum : Echinodermata
 Class : Holothuroidea
 Order : Aspidochirotrida
 Family : Holothuriidae
 Genus : *Holothuria*
 Species : *Holothuria leucospilota*

Holothuria atra
 Kingdom : Animalia
 Phylum : Echinodermata
 Class : Holothuroidea
 Order : Aspidochirotrida
 Family : Holothuriidae
 Genus : *Holothuria*
 Species : *Holothuria atra*

(12)



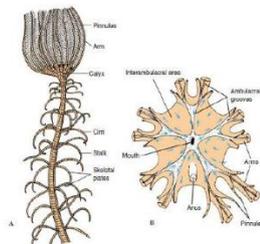
Holothuria scabra
 Kingdom : Animalia
 Phylum : Echinodermata
 Class : Holothuroidea
 Order : Aspidochirotida
 Family : Holothuriidae
 Genus : *Holothuria*
 Species : *Holothuria scabra*



Synapta sp
 Kingdom : Animalia
 Phylum : Echinodermata
 Class : Holothuroidea
 Order : Apodida
 Family : Synaptidae
 Genus : *Synapta*
 Species : *Synapta maculata*

2.5 Crinoidea

Hewan dari kelas Crinoidea dikenal dengan nama lili laut atau aster laut karena bentuk tubuhnya yang mirip dengan bunga lili.



Gambar 14. a) anatomi lili laut keseluruhan b) anatomi lili laut bagian oral.
 Sumber: https://biocyclopedia.com/index/general_zoology/class_crinoidea.php

(13)

Karakteristik

1. Memiliki percabangan lengan yang sangat banyak dengan nama pinmla.
2. Hidup di laut dalam
3. Memiliki cangkang tubuh yang keras
4. Ada yang sesil (menempel pada benda lain), ada juga yang berenang bebas.

Berikut ini adalah video yang menunjukkan perbedaan Crinoidea sesil dan tidak sesil.

Video lili laut sesil

Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=eqahLioE6A&t=3s>

Video lili laut tidak sesil

Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=eoffS0ne3XY>

Sistem tubuh Crinoidea

---Sistem Pencemaan---

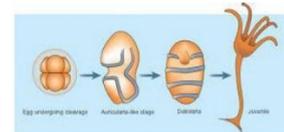
Lili laut menangkap mangsa dengan zat lengket yang ada pada pinulanya, kemudian diambil menggunakan silia dan dimasukkan ke dalam mulut.

---Sistem Saraf---

Terletak di aboral tubuh dengan saraf pusta yang berbentuk cincin dan bercabang ke seluruh lengan.

---Sistem Reproduksi---

Dilakukan dengan cara fertilisasi eksternal dan regenerasi. Dalam perkembangannya lili laut melalui masa larva yang disebut Doliolaria.



Gambar 15. Perkembangan larva doliolaria

Sumber: <https://clemmie22.wordpress.com/topics/biology/>

(14)

Gambar 1. Cover Booklet Echinodermata (1) Kata pengantar (2) Daftar isi (3) Pendahuluan (4) Klasifikasi Echinodermata (5) Asteroidea (6) Echinoidea dan keunikannya (7) Peranan pada ekosistem lamun dan ekonomi (8) Info dan pertanyaan literasi (9) Ophiuroidea (Tahukah kamu?) (10) Holothuroidea (For your Information) (11, 12) Crinoidea dan Video rujukan (13, 14)

Jenis-jenis Echinodermata yang disajikan dalam booklet plus deskripsi morfologi Echinodermata dikemas dengan bahasa yang mudah dipahami. Fitur tambahan "Tahukah Kamu?" Pada konten, bagian berisi fakta unik Echinodermata. Materi yang disajikan dalam booklet disusun sedemikian rupa sehingga dapat membangun pengetahuan peserta didik.

Uji Validitas diperoleh melalui proses validasi terhadap Booklet yang dikembangkan oleh 3 dosen ahli Universitas Mataram yang meliputi 3 (tiga) aspek penilaian antara lain aspek isi/materi, aspek bahasa, dan aspek tampilan. Data hasil validasi disajikan pada Tabel 2 dibawah ini.

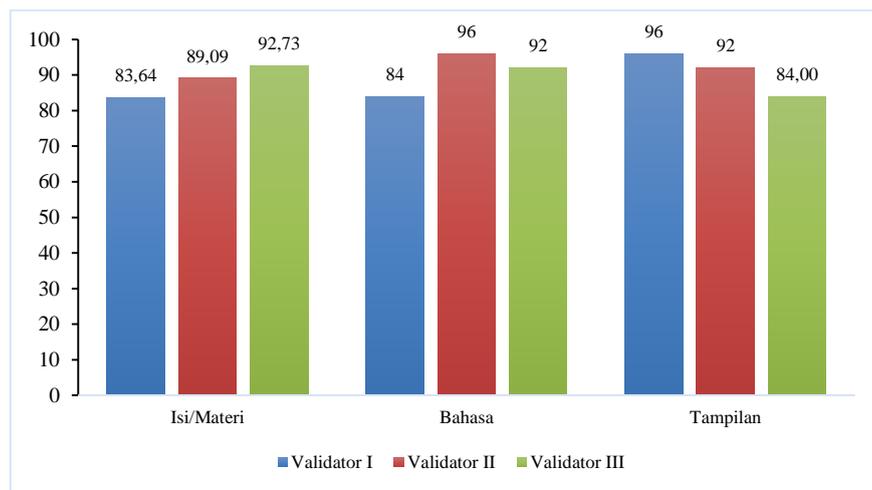
Tabel 2. Data Hasil Validasi

No	Validator	Skor per aspek penilaian		
		I	II	III
1	Validator I	83,64	84	96
2	Validator II	89,09	96	92
3	Validator III	92,73	92	84,00
	Rata-rata	88,48	90,67	90,67
	Kriteria	Sangat Valid	Sangat Valid	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel diatas, Booklet yang dikembangkan dalam kategori layak dengan rata-

rata skor per aspek meliputi aspek isi/materi 88,48% dengan kategori sangat valid, aspek bahasa 90,67% dengan kategori sangat valid, dan aspek tampilan 90,67% dengan kategori sangat valid. Hasil diatas sejalan dengan Patmawati & Maisan (2018). Pengembangan media

pembelajaran berupa booklet pada materi hewan invertebrata. Hasil penilaian booklet dari ahli desain, ahli materi dan ahli bahasa sebesar 90%, 92%, 87,5% “sangat valid”. Untuk lebih jelasnya, disajikan pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Perbandingan distribusi skor validator per aspek validasi

Respon peserta didik dan guru diperoleh dengan menggunakan angket yang berisi pernyataan terkait bagaimana respon terhadap

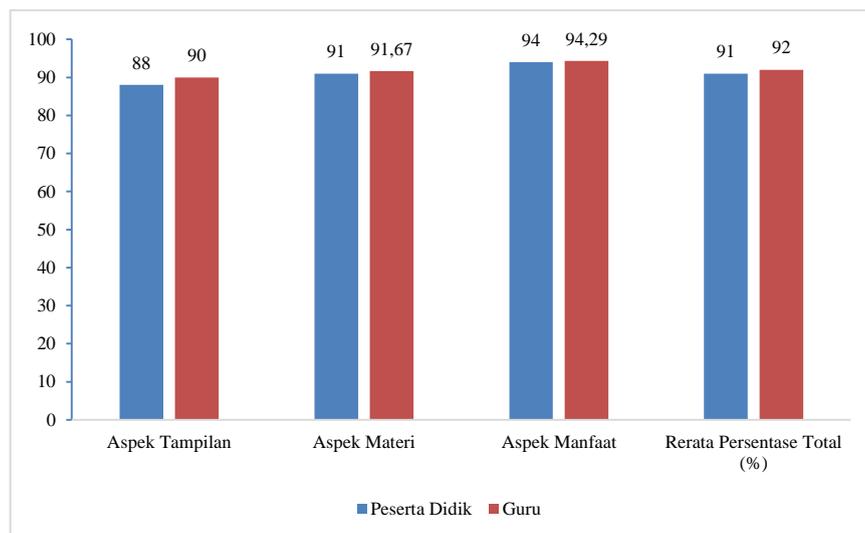
Booklet yang dikembangkan. Respon peserta didik dan guru disajikan pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Respon peserta didik dan guru

No	Responden	Rerata persentase per aspek Penilaian (%)			Rerata Persentase Total (%)	Kategori
		I	II	III		
1	Peserta Didik	88	91	94	91	Sangat Baik
2	Guru	90	91,67	94,29	92	Sangat Baik
	Rata-rata	89	91,34	94,15	91,5	

Berdasarkan Tabel diatas, diperoleh data bahwa persentase respon peserta didik secara keseluruhan sebesar 91% dengan kategori sangat baik. Sedangkan persentase respon guru secara keseluruhan sebesar 92% dengan kategori sangat baik. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada gambar 4. Hal ini sejalan dengan Penelitian Eti Setyaningsih (2019) tentang Pengembangan Media Booklet Berbasis Potensi Lokal Kalimantan Barat Pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X Di SMA Muhammadiyah 1 Pontianak menunjukkan kevalidan booklet pada aspek bahasa sebesar 85,3% (sangat valid), aspek materi 95,3% (sangat valid) dan aspek media 90,6% (sangat valid) didapatkan respon siswa

sebesar 85,7% (sangat positif) dan respon guru sebesar 88,7% (sangat positif) disimpulkan penggunaan booklet yang di kembangkan valid dan mendapatkan respon sangat positif dari siswa dan guru. Adapun penelitian dari Patmawati & Maisan, (2018). Pengembangan media pembelajaran berupa booklet pada materi hewan invertebrata. Hasil penilaian booklet dari lembar praktikalitas guru dan peserta didik menyatakan media yang dikembangkan termasuk kategori “sangat valid”. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa pengembangan booklet pembelajaran layak digunakan, praktis dan efektif diterapkan pada pembelajaran biologi materi hewan invertebrata.



Gambar 3. Perbandingan distribusi skor validator per aspek validasi

Pada aspek aplikasi dan implikasi yang menjadi fokus dalam penilaian Booklet ini ialah penerapan: memasukan isu- isu yang layak diberitakan dan potensi aplikasi dunia nyata untuk kepentingan pembaca. Semua Aspek mendapatkan kriteria sangat valid yang artinya sudah dapat digunakan tanpa revisi, hasil ini tidak terlepas dari penggunaan bahan atau materi dalam pengembangan Booklet yang berasal dari materi-materi lokal dari Pesisir Selatan Pulau Lombok yang sering dijumpai pembaca. Hal ini sejalan dengan Dalman (2014) yang menyatakan bahwa Bahan Ajar berupa buku ajar seperti Booklet hendaknya ditulis berdasarkan data hasil penelitian atau materi yang berasal dari lingkungan sekitar pembaca tinggal, sehingga akan tercipta karya tulis yang bersifat kontekstual yang akan memudahkan pembaca untuk memahami isi dari buku ajar tersebut karena nanti para pembacalah yang sering berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Booklet yang telah dikembangkan memperoleh kriteria sangat valid berdasarkan hasil validasi ahli dengan rata-rata persentase sebesar 88,48%, 90,67%, dan 90,67% dan guru mitra dengan persentase sebesar 92%, sedangkan berdasarkan uji perorangan buku ilmiah populer ini mendapatkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 91%. Hasil tersebut menggambarkan bahwa booklet yang telah dikembangkan memiliki tingkat validitas yang sangat tinggi karena telah bersifat kontekstual,

memiliki bahasa yang mudah dipahami, memiliki tampilan yang menarik, sesuai dengan pembelajaran saintifik. Booklet Echinodermata dapat menjadi buku ajar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, hasil belajar dan diharapkan dapat meningkatkan Literasi sains siswa pada materi echinodermata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada program studi Magister Pendidikan IPA Pascasarjana Universitas Mataram yang telah memfasilitasi penelitian hingga selesai. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada rekan-rekan yang membantu dalam analisis data, serta pihak lain yang berkontribusi secara signifikan.

REFERENSI

- Al Idrus, A., Syukur, A., & Dewi, K. R. (2021, July). The Enrichment of Science Teaching Materials Sourced from Marine Aquaculture Ecology to Increase Scientific Literacy of Students' Junior High School. In *5th Asian Education Symposium 2020 (AES 2020)* (pp. 182-185). Atlantis Press.
- Arikunto, S. 2010. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Aunurrahman (2014). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: CV Alfabeta.
- Dalman (2014). *Menulis Karya Ilmiah*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Dharmono, Syahdi, N., & Muchyar (2017). The development of handout on palm tree population structure at Rampah

- Manjangan Waterfall. In *Proceedings of the 5th SEA-DR (South East Asia Development Research) International Conference 2017 (SEADRIC 2017)*. Banjarmasin: Universitas Lambung Mangkurat.
- Effiong, O. E., & Igiri, C. E. (2015). Impact of instructional materials in teaching and learning of biology in senior secondary schools in Yakurr LG A. *International letters of*.
- French, E., & Jones, J. B. (2011). The effects of health insurance and self- insurance on retirement behavior. *Econometrica*, 79 (3), 693-732.
- G.P. Aji, Y. Pratiwi, and N. Widiarti, "Development of Instructional Materials Writing Poetry Based on Nature Tourism for Poetry Learning," ISLLAC J. Intensive Stud. Lang. Lit. Art. Cult., vol. 2, no. 1, pp. 35–39, 2018
- Mahmud, H. (2013). Guru di tengah perubahan kurikulum. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(2), 111–124.
- Paramita, R., Panjaitan, R. G. P., & Ariyati, E. (2018). Pengembangan booklet hasil inventarisasi tumbuhan obat sebagai media pembelajaran pada materi manfaat keanekaragaman hayati. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 2(2), 83-88.
- Patech, L. R., Syukur, A., & Santoso, D. (2020). Kelimpahan dan Keanekragaman Spesies Echinodermatasebagai Indikator Fungsi Ekologi Lamun di Perairan Pesisir Lombok Timur. *Jurnal Sains Teknologi dan Lingkungan*, 6(1), 40-49.
- Purwanto, D. (2013). Pengembangan Media Komik IPA Terpadu tema Pencemaran Air sebagai Media Pembelajaran untuk Siswa SMP Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Sains e-Pensa*, Vo. 01, No. 1: (71-76).
- Suja, I. wayan (2010). Pengembangan buku ajar sains SMP mengintegrasikan content dan context pedagogi budaya Bali. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 43(1), 79–88.
- Syukur, A., Al-Idrus, A., & Zulkifli, L. (2020). Ecotourism development based on the diversity of echinoderms species in seagrass beds on the south coastal of Lombok island, Indonesia. *Journal of Environmental Science and Technology*, 13(2), 57-68.
- Syukur, A., Idrus, A. A. I., & Zulkifli, L. (2021b). Seagrass-associated fish species' richness: evidence to support conservation along the south coast of Lombok Island, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 22(2).
- Syukur, A., Zulkifli, L., & Dewi, K. R. (2021c, July). The Use of Seagrass Ecology Context on Student Worksheets to Improve Student Scientific Literacy. In *5th Asian Education Symposium 2020 (AES 2020)* (pp. 175-177). Atlantis Press.
- Syukur, A., Zulkifli, L., & Dewi, K. R. (2021d, July). The Power of Supplements Material of Seagrass Ecology on Student Worksheets to Improve Scientific Literacy of Junior High School Students in Coastal Village, East Lombok. In *5th Asian Education Symposium 2020 (AES 2020)* (pp. 115-118). Atlantis Press.
- Syukur, A., Zulkifli, L., Al Idrus, A. G. I. L., & HIDAYATI, B. N. (2021a). Species diversity of seagrass-associated bivalves as an ecological parameter to support seagrass conservation along with the Coastal Waters of South Lombok, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 22(11).
- Trianto (2008). *Mendesain pembelajaran kontekstual di kelas*. Surabaya: Cerdas Pustaka.
- Zulkifli, L., Patech, L. R., Lestari, A., Fidiantara, F., Idrus, A. A., & Syukur, A. (2021b, November). The sustainability of the diversity of marine macrofauna associated with seagrass through ecotourism in The Mandalika Exclusive Economic Zone Lombok Island, Indonesia. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 913, No. 1, p. 012053). IOP Publishing.
- Zulkifli, L., Syukur, A., & Patech, L. R. (2021a, March). Seagrass conservation needs based on the assessment of local scale economic value on the diversity of its associated biota in the South Coast East Lombok, Indonesia. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 712, No. 1, p. 012037). IOP Publishing.