

***E-ATLAS KEANEKARAGAMAN ECHINODERMATA***  
**DI PANTAI WATU LAWANG GUNUNGKIDUL YOGYAKARTA**  
**SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI**  
**SISWA KELAS X SMA/MA**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan**  
**Mencapai Derajat S-1**



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

**Disusun oleh:**  
**Abdul Hafiz**  
**19104070046**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI**  
**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**

**2024**

# HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-679/Un.02/DT/PP.00.9/03/2024

Tugas Akhir dengan judul : E-ATLAS KEANEKARAGAMAN ECHINODERMATA DI PANTAI WATU  
LAWANG GUNUNGKIDUL YOGYAKARTA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN  
BIOLOGI SISWA KELAS X SMA/MA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ABDUL HAFIZ  
Nomor Induk Mahasiswa : 19104070046  
Telah diujikan pada : Senin, 18 Maret 2024  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



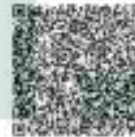
Ketua Sidang  
Salistiyawan, S.Pd.I., M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 6062906a6c11



Pengaji I  
Dr. Muhammad Ju'far Lathifi, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 6096a278a609



Pengaji II  
Mike Dewi Karmasah, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 606a775d6a09



Yogyakarta, 18 Maret 2024  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Prof. Dr. Hj. Sri Setiarni, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 606a775d6a09

## SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA FM-UINSK-BM-05-03/R0



### SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan  
Skripsi/Tugas Akhir Lamp : -

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Sunan Kalijaga  
Di Yogyakarta

*Assalamu 'alaikum Wr.Wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Abdul Hafiz  
NIM : 19104070046  
Judul Skripsi : *E-Atlas* Keanekaragaman Echinodermata Di Pantai Watu Lawang Gunungkidul Yogyakarta Sebagai Media Pembelajaran Biologi Siswa Kelas X SMA/MA

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Biologi dan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Biologi.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera di munaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum Wr.Wb.*

Yogyakarta, 4 Maret 2024

Pembimbing,

  
Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si.

NIP. 19830308 200901 2 014

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abdul Hafiz  
NIM : 19104070046  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“E-Atlas Keanekaragaman Echinodermata Di Pantai Watu Lawang Gunungkidul Yogyakarta Sebagai Media Pembelajaran Biologi Siswa Kelas X SMA/MA”** adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 4 Maret 2024

Penulis,



al Hafiz

NIM. 19104070046

STATE ISLAMIC  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## MOTTO

«لِلنَّاسِ أَنْفَعُهُمُ النَّاسِ خَيْرٌ»

“Sebaik-baik manusia adalah yang bermanfaat bagi sesamanya”

-2024-



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## **BAGIAN PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Orang tua tercinta, keluarga

Kerabat dan sahabat

Orang yang selalu menemani dan membantuku

Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta inayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi yang berjudul “*E-Atlas* Keanekaragaman Echinodermata Di Pantai Watu Lawang Gunungkidul Yogyakarta Sebagai Media Pembelajaran Biologi Siswa Kelas X SMA/MA”. Sholawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang selalu peneliti nantikan syafaatnya. Selama penyusunan skripsi penulis telah banyak menerima bantuan, kerjasama dan sumbangan pikiran dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si., Ph.D. selaku Kepala Program Studi Pendidikan Biologi, sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan ilmu, membimbing, dan mengarahkan dengan penuh keikhlasan, serta Ahli Materi yang telah memberikan masukan dan penilaian terhadap produk yang saya kembangkan.
3. Ibu Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan ilmu, membimbing, dan mengarahkan dengan penuh keikhlasan.
4. Ibu Annisa Firanti, S.Pd.I., M.Pd. selaku Ahli Media yang telah memberikan masukan dan penilaian terhadap produk yang saya kembangkan.
5. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Biologi yang selama ini telah membekali pengetahuan dan pengalaman.
6. Ibu Sri Wahyuningsih, S.Pd. selaku Guru Biologi SMA N 1 Banguntapan Bantul yang telah memberikan masukan dan penilaian terhadap produk yang saya kembangkan, dan mengizinkan untuk melakukan uji terbatas pada siswa.
7. Siswa Siswi kelas X 6 SMA N 1 Banguntapan Bantul yang telah bersedia mengisi kuisioner responden produk yang saya kembangkan.
8. Kedua orang tuaku tercinta Bapak Khosim, S.Pd. dan Ibu Saropah, S.Pd. yang senantiasa memberikan semangat, keikhlasan do'a, dukungan, serta kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

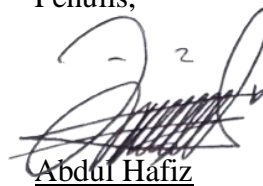
9. UKM JQH al-Mizan yang senantiasa menjadi wadah berproses bagi penulis sehingga banyak ilmu yang telah didapatkan.
10. Pengurus Divisi Kaligrafi Kabinet Honar tahun 2021/2022 yang selalu kebersamai penulis dalam berproses di organisasi sehingga banyak ilmu yang didapatkan.
11. Pengurus Harian Kabinet Mizanuna Asik tahun 2022/2023 yang selalu kebersamai dan memotivasi penulis dalam penyelesaian skripsi.
12. HMPS Pendidikan Biologi tahun 2020/2021 dan 2021/2022 yang senantiasa menjadi wadah berproses sehingga banyak ilmu yang telah didapatkan penulis.
13. Tim Penelitian diantaranya Natasya Putri Nabila, Ani Tsania Melani Fauziyah, Madinatuzzahro, Shofi, dan Eri Pamungkas Tri Atmojo yang telah meluangkan waktunya untuk membantu selama proses penelitian di Pantai Watu Lawang Gunungkidul Yogyakarta.
14. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung tidak dapat disebutkan satu persatu atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan skripsi ini.

Dukungan dan do'a tulus dari mereka selama ini menjadikan semangat utama peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini. Peneliti tidak mampu memberikan balasan apa-apa selain ucapan terima kasih dan do'a. Semoga kebaikan dan keikhlasan semua pihak mendapatkan balasan yang terbaik dari Allah SWT.

Penyusunan skripsi ini tentu belum sempurna, sehingga peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyusunan karya yang lebih baik. Peneliti berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca demi kebaikan di masa yang akan datang.

Yogyakarta, 2 Maret 2024

Penulis,



Abdul Hafiz

NIM. 19104070046



## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apa saja jenis Echinodermata serta mengetahui indeks keanekaragaman Echinodermata dan penyebarannya di Pantai Watu Lawang Gunungkidul dan mengembangkan *E-Atlas* Keanekaragaman Echinodermata di Pantai Watu Lawang Gunungkidul Yogyakarta sebagai media pembelajaran biologi siswa kelas X SMA/MA. Penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu penelitian keanekaragaman Echinodermata di Pantai Watu Lawang dengan menggunakan metode deskriptif kuantitatif dan dikombinasikan dengan penelitian *Visual Encounter Survey* (VES) untuk melakukan pengamatan secara langsung di lokasi penelitian dan tahap pengembangan *E-Atlas* Keanekaragaman Echinodermata dengan metode pengembangan R&D menurut Borg and Gall. Penelitian keanekaragaman Echinodermata ini menghasilkan 11 jenis spesies yang terbagi dalam 3 kelas yaitu kelas Ophiuridea, Echinoidea dan Holothuroidea. *E-Atlas* ini dinilai oleh 1 Ahli Materi, 1 Ahli Media, dan 1 Guru Biologi. Uji coba terbatas dilakukan oleh 35 orang siswa kelas X SMA N 1 Banguntapan Bantul. Data hasil penilaian kualitas produk diperoleh dari lembar berupa angket instrument penilaian. Hasil penilaian ahli materi termasuk dalam kategori sangat layak dengan persentase nilai rata-rata 90,4%, penilaian ahli media termasuk dalam kategori sangat layak dengan persentase nilai rata-rata 92,8%, penilaian guru biologi termasuk dalam kategori layak dengan persentase nilai rata-rata 85%, dan penilaian dari siswa memperoleh persentase nilai rata-rata 93,8% yang menunjukkan kategori sangat layak. Berdasarkan hasil penilaian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa *E-Atlas* Keanekaragaman Echinodermata ini sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran biologi.

**Kata Kunci:** *E-Atlas*, Keanekaragaman, Echinodermata, Kuantitatif, Media Pembelajaran, Siswa.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR .....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iv
MOTTO.....	v
BAGIAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRAK .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	9
C. Pembatasan Masalah .....	10
D. Rumusan Masalah .....	11
E. Tujuan Penelitian .....	11
F. Manfaat Penelitian .....	12
1. Manfaat Teoritis .....	12
2. Manfaat Praktis.....	12
G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	13
H. Asumsi Pengembangan .....	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	15

A. Kajian Teori .....	15
1. Hakikat Pendidikan .....	15
2. Hakikat Pembelajaran Biologi .....	17
3. Echinodermata .....	20
a. Pengertian Echinodermata .....	20
b. Kelas-Kelas Echinodermata .....	22
c. Habitat Echinodermata .....	29
d. Manfaat Echinodermata .....	31
4. Media Pembelajaran Biologi .....	33
5. Atlas Berbasis Elektronik Sebagai Media Pembelajaran Biologi .....	35
6. Kerangka Berfikir .....	36
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>39</b>
A. Penelitian Keanekaragaman Echinodermata .....	39
1. Jenis Penelitian .....	39
2. Tempat dan Waktu Penelitian .....	39
3. Alat dan Bahan .....	40
4. Variabel Penelitian .....	40
5. Parameter Penelitian .....	40
6. Instrumen Penelitian .....	40
7. Prosedur Penelitian .....	41
8. Indeks Keanekaragaman .....	43
B. Penelitian Pengembangan <i>E-Atlas</i> Keanekaragaman Echinodermata .....	44
1. Metode Pengembangan Borg and Gall .....	44
2. Analisis Data .....	48
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>51</b>

A. Hasil Penelitian dan Pengembangan .....	51
1. Hasil Penelitian Keanekaragaman Echinodermata .....	51
2. Hasil Pengembangan <i>E-Atlas</i> Echinodermata .....	53
B. Pembahasan .....	71
1. Pembahasan Penelitian Keanekaragaman Echinodermata .....	71
2. Pembahasan Pengembangan <i>E-Atlas</i> Echinodermata .....	94
3. Keterbatasan Pengembangan .....	101
BAB V PENUTUP .....	103
A. Kesimpulan .....	103
B. Saran .....	104
DAFTAR PUSTAKA .....	105
LAMPIRAN .....	109



## DAFTAR TABEL

Table 1 Kriteria Penilaian Validasi.....	50
Table 2 Hasil Identifikasi Echinodermata di Pantai Watu Lawang .....	51
Table 3 Indeks Keanekaragaman Echinodermata di Pantai Watu Lawang .....	52
Table 4 Faktor Abiotik di Kawasan Pantai Watu Lawang.....	53
Table 5 Hasil Validasi Ahli Materi.....	64
Table 6 Hasil Validasi Ahli Media .....	65
Table 7 Hasil Uji Coba Produk Terhadap Guru Biologi.....	68
Table 8 Hasil Uji Coba Produk Terhadap Siswa.....	69
Table 9 Kesimpulan Hasil Validasi .....	101

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Kelas Asteroidea.....	23
Gambar 2 Kelas Ophiuridea .....	25
Gambar 3 Kelas Echinoidea .....	26
Gambar 4 Kelas Crinoidea .....	28
Gambar 5 Kelas Holothuroidea .....	29
Gambar 6 Cover pada <i>E-Atlas</i> Echinodermata.....	56
Gambar 7 Kata Pengantar pada <i>E-Atlas</i> Echinodermata .....	57
Gambar 8 Daftar Isi pada <i>E-Atlas</i> Echinodermata .....	58
Gambar 9 Lokasi Penelitian pada <i>E-Atlas</i> Echinodermata .....	59
Gambar 10 Tentang Echinodermata pada <i>E-Atlas</i> Echinodermata .....	60
Gambar 11 Keanekaragaman Echinodermata pada <i>E-Atlas</i> .....	61
Gambar 12 Glosarium pada <i>E-Atlas</i> Echinodermata .....	62
Gambar 13 Author pada <i>E-Atlas</i> Echinodermata .....	63
Gambar 14 Referensi pada <i>E-Atlas</i> Echinodermata .....	63
Gambar 15 Bagian Cover setelah direvisi.....	66
Gambar 16 Penambahan Capaian Pembelajaran .....	66
Gambar 17 Bagian Gambar/Foto Spesies setelah direvisi .....	67
Gambar 18 Penambahan Kelas Pada Foto Spesies.....	69
Gambar 19 Penambahan ukuran pembanding .....	70
Gambar 20 Penambahan Kondisi Pantai.....	70
Gambar 21 <i>Ophiocoma scolopendrina</i> .....	71
Gambar 22 <i>Ophiocoma aethiops</i> .....	73
Gambar 23 <i>Ophiocomella alexandri</i> .....	75
Gambar 24 <i>Tripneustes gratilla</i> .....	76
Gambar 25 <i>Tripneustes depressus</i> .....	78
Gambar 26 <i>Colobocentrotus atratus</i> .....	80
Gambar 27 <i>Echinometra mathaei</i> .....	82
Gambar 28 <i>Echinometra oblonga</i> .....	84
Gambar 29 <i>Diadema setosum</i> .....	86
Gambar 30 <i>Holothuria floridana</i> .....	87

Gambar 31 *Stichopus herrmanni* ..... 89



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tempat Penelitian Keanekaragaman Echinodermata .....	109
Lampiran 2 Instrumen Penilaian Ahli Materi.....	110
Lampiran 3 Instrumen Penilaian Ahli Media .....	115
Lampiran 4 Instrumen Penilaian Guru Biologi .....	120
Lampiran 5 Instrumen Penilaian Respon Siswa .....	124
Lampiran 6 Tabulasi Perhitungan Penilaian Produk .....	127
Lampiran 7 Surat Izin Penelitian Ke Sekolah .....	132
Lampiran 8 Penelitian Di Sekolah.....	133
Lampiran 9 Dokumentasi Kegiatan Penelitian Lapangan.....	134
Lampiran 10 <i>Curriculum Vitae</i> Penulis .....	136





# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Indonesia menjadi pusat segitiga karang dunia yang merupakan kawasan dengan tingkat keanekaragaman hayati laut yang tinggi. Oleh karena itu, zona pesisir Indonesia dikenal sebagai wilayah perairan dengan keanekaragaman tertinggi (Giyanto *dkk*, 2017). Salah satu organisme laut yang banyak dijumpai hampir di seluruh zona pesisir Indonesia ialah Filum Echinodermata. Echinodermata merupakan kelompok hewan tripoblastik yang memiliki ciri khas adanya endoskeleton (rangka dalam) berduri yang menembus kulit. Kebanyakan memiliki simetri radial, khususnya simetri radial pentameral (terbagi lima) (Arnone *dkk*, 2015). Echinodermata mempunyai kulit keras yang tersusun dari zat kapur dengan lima lengan berbentuk seperti jari, dan organ-organ tubuh yang berjumlah/kelipatan lima. Pada umumnya hewan ini bertubuh kasar karena terdapat tonjolan kerangka dan duri di tubuhnya.

Secara ekologi, Echinodermata disebut sebagai organisme kunci yang berperan dalam menjaga keseimbangan ekosistem laut, karena beberapa jenis spesiesnya dapat berperan sebagai pendaur ulang nutrisi (Sese *dkk*, 2018). Echinodermata memiliki peranan yang penting dalam ekosistem laut, mempunyai fungsi ekologis sebagai penyeimbang ekosistem di terumbu karang, terutama dalam rantai makanan, pemakan sampah organik dan hewan kecil lainnya (Ali *dkk*, 2016). Selain itu kandungan unsur kimia yang ada pada tubuh Echinodermata juga bernilai tinggi dan dapat bermanfaat sebagai bahan

obat-obatan (Dahuri, 2003). Echinodermata memiliki nilai ekonomi yang tinggi dibidang pangan, obat-obatan, dan sering dimanfaatkan sebagai hiasan dinding, hiasan meja, dan hiasan aquarium (Rumahlatu *dkk*, 2008).

Banyak manfaat dan peranan dari Echinodermata bagi kehidupan sehari-hari jika dipelajari dan dapat dipahami dengan baik. Akan tetapi, masih banyak dari siswa yang belum mengetahui manfaat dan peranan Echinodermata tersebut. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Widiastuti & Sukiya (2018) bahwa indikator memahami peran Echinodermata dalam kehidupan memiliki rata-rata siswa menjawab salah sebanyak 46,7% dengan beberapa soal yang termasuk dalam kategori sulit yaitu mengaitkan peranan yang sesuai dengan contoh spesies *Echinus* Sp. dalam kehidupan manusia dan mengidentifikasi manfaat spesies Echinodermata bagi kehidupan sehari-hari.

Echinodermata tersebar hampir di seluruh perairan Indonesia. Salah satunya ialah ada di perairan rataan terumbu karang Pantai Watu Lawang Gunungkidul Yogyakarta. Pantai Watu Lawang berada di Desa Tepus, Kecamatan Tepus, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi/ Daerah Istimewa Yogyakarta. Pantai Watu Lawang memiliki karakteristik pantai berpasir putih dan terdapat bentangan terumbu karang, serta terdapat pertumbuhan makroalgae dan padang lamun yang terlihat ketika air pantai surut. Selain Echinodermata, di pantai ini juga terdapat berbagai organisme hidup lainnya seperti ikan karang, artopoda dan gastropoda.

Pantai Watu Lawang merupakan pantai yang tidak begitu banyak pengunjung (wisatawan) seperti pantai lain pada umumnya. Meskipun begitu,

kegiatan dari para wisatawan yang berkunjung ke pantai ini seperti menginjak karang, makroalgae dan padang lamun secara tidak langsung dapat merusak substrat dari habitat Echinodermata dan dapat mengancam keberadaan Echinodermata. Selain itu juga, dengan adanya habitat yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan Echinodermata seperti adanya bentangan karang, pertumbuhan makroalgae dan padang lamun ini diharapkan banyak ditemukannya spesies keanekaragaman Echinodermata di pantai ini.

Penelitian mengenai Echinodermata beserta dengan kelas-kelasnya di pantai kawasan Gunungkidul Yogyakarta sudah dilakukan sebelumnya, seperti struktur komunitas Echinodermata di daerah padang lamun (Yusron, 2015), dan biodiversitas Echinodermata berdasarkan habitatnya (Nugroho *dkk*, 2017). Akan tetapi, penelitian mengenai Echinodermata di Pantai Watu Lawang belum dilakukan. Selain itu juga, keanekaragaman Echinodermata masih jarang digunakan sebagai sumber belajar. Maka dari itu, penelitian tentang Keanekaragaman Echinodermata di Pantai Watu Lawang ini perlu untuk dilakukan, apalagi dengan tujuan dan fungsinya sebagai media pembelajaran siswa sekaligus sebagai media yang diperuntukkan bagi siswa.

Pada saat pembelajaran di sekolah ada beberapa permasalahan yang muncul dalam mempelajari materi Echinodermata, yaitu karena kurangnya waktu, referensi, dan media pembelajaran yang memadai dalam mendukung siswa belajar, serta proses pembelajaran yang dilakukan saat ini cenderung monoton, sehingga membuat siswa merasa jenuh, bosan dan tidak bersemangat dalam mengikuti proses pembelajaran. Sadiman (2009) menyampaikan bahwa

pembelajaran yang terjadi didalam kelas terasa membosankan, karena pada saat penyampaian materi menggunakan metode ceramah dan sesekali menggunakan powerpoint. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran yang kreatif dan inovatif di sekolah bisa dikategorikan kurang. Penggunaan metode ceramah dan media pembelajaran seperti powerpoint serta terkadang tidak menggunakan media pembelajaran yang lain, dengan kata lain penjelasan materi secara konvensional atau langsung.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti kepada Guru Biologi Kelas X di SMA N 1 Banguntapan Bantul, beliau menyampaikan bahwa Kurikulum Merdeka yang ada pada saat ini memberikan pilihan kepada guru masing-masing disekolah untuk memilih pembelajaran yang esensial dan efisien dalam hal materi yang akan disampaikan kepada siswa. Siswa kelas X SMA N 1 Banguntapan tidak mempelajari keanekaragaman Echinodermata dikarenakan guru biologinya menyesuaikan dengan tempat sekolah yang terletak jauh dari pesisir pantai, dan lebih memilih untuk mempelajari keanekaragaman tumbuhan yang mungkin sangat mudah untuk dijangkau oleh siswa di sekolah tersebut. Sehingga siswa kelas X di SMA N 1 Banguntapan Bantul tidak mendapatkan pembelajaran terkait Echinodermata. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Hadi Soekamto (2022) bahwa salah satu karakteristik kurikulum merdeka ialah materi lebih sederhana dan mendalam, dalam kurikulum merdeka dilakukan pengurangan materi yang signifikan, materi-materi yang disajikan dibatasi materi esensial, pengurangan materi

tersebut memberikan kesempatan bagi siswa untuk mendalami materi yang lebih leluasa.

Oleh karena itu, siswa kurang mampu dalam melakukan identifikasi ciri-ciri morfologi Echinodermata, kurang teliti dalam melakukan pengamatan dan ketepatan dalam penempatan taksonominya, siswa kesulitan dalam memahami peran Echinodermata dalam kehidupan, serta nama latin yang sulit untuk diingat dan dipahami oleh siswa. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Aprianty *dkk* (2016) menyampaikan bahwa kesulitan yang dialami oleh siswa pada materi Echinodermata yaitu siswa tidak mengetahui arti nama latin bahkan belum pernah mendengar nama latin hewan Echinodermata, sehingga siswa sulit menentukan peranannya dan tidak mengingat klasifikasi dari filum Echinodermata. Terbukti ketika menjawab soal peranan Echinodermata yaitu 94,87% siswa menjawab salah, dan pada soal klasifikasi Echinodermata yaitu 66,67% siswa menjawab salah.

Buku paket dan modul yang digunakan pada saat pembelajaran hanya bisa digunakan di sekolah, terbatas tempat dan waktunya, serta terkadang kurangnya jumlah buku paket dan modul untuk siswa. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Setiawati (2018) bahwa bahan ajar yang digunakan berupa modul sebagai buku pegangan utama siswa, dan buku paket dari sekolah yang hanya digunakan pada saat pembelajaran di sekolah, serta buku yang terkadang jumlahnya lebih sedikit dari jumlah siswa yang ada. Hal tersebut membuat siswa merasa kurang dalam waktu pembelajaran dan pemahamannya. Salah satu kekurangan buku ajar pada materi Echinodermata ialah gambar yang

tercetak kecil dan tidak berwarna, serta tidak lengkap sehingga siswa kesulitan dalam memahami materi. Sedangkan materi Echinodermata tanpa gambar yang jelas dan bersifat nyata tidak akan memberikan pemahaman dengan baik bagi yang mempelajarinya (Suswina, 2011).

Berdasarkan permasalahan yang ada di lapangan, maka hal ini perlu untuk dikembangkan suatu media pembelajaran yang dapat menunjang siswa maupun guru dalam kegiatan belajar mengajar, dan dapat membantu siswa agar menjadi aktif, serta membantu guru dalam penggunaan media yang kreatif dan inovatif dalam bentuk yang sederhana. Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan atau isi pelajaran, merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan siswa, sehingga dapat mendorong proses belajar mengajar (Sadiman, 2009). Bentuk dari media pembelajaran bermacam-macam yaitu dapat berupa cetakan, video, maupun software yang dapat dengan mudah diakses oleh guru maupun siswa.

Media pembelajaran berperan penting dalam membantu perkembangan pola pikir dan perilaku individu menjadi lebih progresif. Untuk mewujudkan hal tersebut, maka pembelajaran perlu dibekali dengan berbagai media pembelajaran termasuk juga media yang inovatif dan kreatif agar proses penyampaian informasi kepada siswa maupun audiens menjadi lebih mudah dan bermakna (Rohani, 1997). Media pembelajaran berbagai bentuk informasi yang disajikan dalam bentuk media dan dapat digunakan siswa sebagai alat bantu belajar untuk melakukan proses perubahan tingkah laku (Majid, 2013).

Salah satunya ialah dengan menggunakan media pembelajaran *E-Atlas*. *E-Atlas* merupakan media pembelajaran berbasis *online* yang dapat diakses menggunakan *smartphon* oleh siswa maupun guru dimana pun dan kapan pun. Purnama *dkk* (2017) menyampaikan bahwa media *E-Atlas* memungkinkan siswa dapat melakukan kegiatan belajar dimanapun dan kapanpun tidak terbatas ruang dan waktu. Siswa maupun guru tidak harus pergi ke luar sekolah untuk mengamati Keanekaragaman Echinodermata secara langsung. Proses pembelajaran dengan menggunakan *E-Atlas* ini bagus untuk digunakan, karena siswa dapat mengakses materi seperti bisa melihat spesies secara langsung melalui hasil foto lapangan, dan dapat mempelajari klasifikasi, deskripsi serta morfologi dengan mudah, karena isi dari *E-Atlas* ini akan dibuat ringkas dan semenarik mungkin agar siswa dapat dengan mudah mempelajari dan tertarik dengan materi tersebut.

Media pembelajaran *E-Atlas* ini merupakan media bergambar yang tepat dalam membantu siswa memahami materi tanpa harus mengamati secara langsung ke lapangan. Penggunaan *E-Atlas* memberikan makna pembelajaran yang lebih hidup dan tepat dibandingkan dengan kata-kata atau tulisan, sehingga dapat merangsang kemampuan berfikir siswa dengan adanya penggambaran materi secara rinci. Selain itu, *E-Atlas* dapat meningkatkan pemahaman konsep dalam pengidentifikasian suatu tema pembelajaran. Menurut Pratama *dkk* (2016) suatu gambar atau foto dapat memberikan gambaran nyata yang menunjukkan objek sesungguhnya, memberikan makna

pembelajaran yang lebih hidup dan tepat dibandingkan dengan kata-kata sehingga merangsang kemampuan berpikir siswa.

*E-Atlas* lebih menekankan pada penyajian gambar-gambar yang disusun secara sistematis serta berfungsi untuk menggambarkan materi yang sulit dipelajari dengan mata telanjang. Penggunaan multimedia yang didalamnya terdapat gambar, animasi, dan video dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan sehingga mempermudah siswa memahami materi (Kholina dkk., 2013). Sari dkk (2021) menyampaikan bahwa keuntungan pengembangan atlas elektronik (*E-Atlas*) antara lain: menghemat tempat penyimpanan buku, memudahkan pembaca khususnya siswa ketika belajar, mudah diakses dimanapun dan kapanpun, gambar jelas dan berwarna. Selain itu, pengembangan media dengan *E-Atlas* ini dapat mendukung upaya konservasi yaitu konservasi pengurangan penggunaan kertas. Keunggulan media ini juga dapat dipasang pada semua jenis android, memiliki fleksibilitas yang tinggi serta dilengkapi foto/ gambar dan daftar istilah.

*E-Atlas* Keanekaragaman Echinodermata ini nantinya akan berisi kumpulan gambar jenis-jenis Echinodermata yang dapat ditemukan di Pantai Watu Lawang, disertai dengan deskripsi mengenai masing-masing spesies tersebut. Selain itu, *E-Atlas* ini dapat menjadi panduan untuk mempelajari dunia hewan khususnya Echinodermata. Penggunaan *E-Atlas* ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa, khususnya pada materi Echinodermata. Salah satunya ialah dapat menjadi sumber referensi ketika siswa sedang melakukan penelitian di pesisir pantai mengenai Echinodermata,



*E-Atlas* ini dapat digunakan sebagai pembanding pada saat siswa sedang melihat dan mendapatkan spesies Echinodermata.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan diatas, Peneliti berkeinginan untuk mendokumentasikan hasil penelitian dan mengembangkan produk dalam bentuk *E-Atlas* Keanekaragaman Echinodermata sebagai media pembelajaran yang praktis dan menarik agar siswa dapat dengan mudah untuk memahaminya dan sebagai sumber belajar mandiri. Harapannya dengan adanya *E-Atlas* ini dapat meningkatkan motivasi siswa agar lebih giat dalam belajar khususnya pada materi Echinodermata, sehingga apa yang diinginkan oleh guru tentang peningkatan hasil belajar siswa dapat tercapai. *E-Atlas* Keanekaragaman Echinodermata ini merupakan bentuk inovasi dan kreatifitas yang menyajikan Keanekaragaman Echinodermata di Pantai Watu Lawang Gunungkidul Yogyakarta.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat diidentifikasi permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian mengenai Keanekaragaman Echinodermata di Pantai Watu Lawang Gunungkidul Yogyakarta belum dilakukan.
2. Nama latin yang sulit untuk diingat oleh siswa terkait materi Echinodermata beserta klasifikasinya.
3. Pemahaman siswa tentang Echinodermata di Pantai Watu Lawang Gunungkidul Yogyakarta masih terbatas.

4. Kemampuan siswa dalam memahami peranan Echinodermata bagi kehidupan sehari-hari masih kurang.
5. Proses pembelajaran mengenai Echinodermata di sekolah cenderung monoton, sehingga membuat siswa merasa jenuh dan bosan.
6. Penggunaan bahan ajar berupa modul dan buku paket mengenai Echinodermata terbatas hanya bisa digunakan di sekolah, dan gambar yang tercetak kecil dan tidak berwarna serta tidak lengkap.
7. Kurikulum Merdeka yang ada membuat sekolah memilih mata pelajaran yang objektif dan efisien yang dapat menyebabkan tidak semua siswa kelas X SMA/MA mempelajari materi Echinodermata.
8. Media Pembelajaran mengenai Echinodermata masih sangat terbatas.

### **C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan uraian identifikasi masalah di atas, maka penulis membatasi penelitian ini pada:

1. Jenis spesies yang di amati ialah kelompok Filum Echinodermata.
2. Keanekaragaman Echinodermata yang dapat ditemukan di Pantai Watu Lawang Gunungkidul Yogyakarta.
3. Media Pembelajaran yang dikembangkan dalam bentuk *E-Atlas*.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana keanekaragaman Echinodermata di Pantai Watu Lawang Gunungkidul Yogyakarta?
2. Bagaimana pengembangan *E-Atlas* keanekaragaman Echinodermata di Pantai Watu Lawang Gunungkidul Yogyakarta sebagai Media Pembelajaran Biologi?
3. Bagaimana kelayakan *E-Atlas* keanekaragaman Echinodermata di Pantai Watu Lawang Gunungkidul Yogyakarta sebagai Media Pembelajaran Biologi?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui keanekaragaman Echinodermata di Pantai Watu Lawang Gunungkidul Yogyakarta.
2. Mengembangkan *E-Atlas* keanekaragaman Echinodermata di Pantai Watu Lawang Gunungkidul Yogyakarta sebagai Media Pembelajaran Biologi.
3. Mengetahui kualitas *E-Atlas* keanekaragaman Echinodermata di Pantai Watu Lawang Gunungkidul Yogyakarta sebagai Media Pembelajaran Biologi.

## **F. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, maka penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat dalam pendidikan baik secara teoritis maupun praktis. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

### **1. Manfaat Teoritis**

Secara Teoritis hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat yaitu:

- a. Menambah sumber pengetahuan mengenai Keanekaragaman Echinodermata.
- b. Sumber informasi bagi penelitian sejenis pada masa yang akan datang.
- c. Berkontribusi dalam bidang pendidikan, khususnya pengembangan Media Pembelajaran Biologi.

### **2. Manfaat Praktis**

Secara Praktis hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat yaitu:

- a. Bagi Siswa
  - 1) Siswa menjadi termotivasi dan mudah memahami materi Echinodermata.
  - 2) Mendorong siswa agar menyukai pelajaran Biologi khususnya materi pada Echinodermata.
- b. Bagi Guru
  - 1) Memberikan literatur penggunaan Media Pembelajaran dalam proses belajar mengajar biologi.
  - 2) Memudahkan guru dalam menyampaikan materi dengan Media yang telah di inovasi dan menyenangkan.

c. Bagi Sekolah

- 1) Sekolah mendapatkan media pembelajaran inovatif yang lebih komunikatif dan atraktif.
- 2) Media *E-Atlas* ini juga bisa disosialisasikan di sekolah kepada guru-guru mata pelajaran yang lainnya.

d. Bagi Pembaca

- 1) Memberikan informasi tentang Media Pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran materi-materi biologi.
- 2) Memberikan inspirasi pada pembaca untuk penelitian lebih lanjut tentang pengembangan pembelajaran Biologi berbasis elektronik.
- 3) Sebagai data acuan terkait Keanekaragaman Echinodermata yang ada di Pantai Watu Lawang Gunungkidul Yogyakarta terutama terkait kepentingan konservasinya sehingga potensi yang ada dapat dikembangkan.

**G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah *E-Atlas*.
2. *E-Atlas* didesain dengan menggunakan aplikasi *Canva*.
3. Materi yang diangkat dalam *E-Atlas* ini adalah Keanekaragaman Echinodermata yang dapat ditemukan di Pantai Watu Lawang Gunungkidul Yogyakarta.

4. *E-Atlas* dapat diakses dimanapun dan kapanpun dengan menggunakan *smartphone* atau laptop.
5. *E-Atlas* ini diperuntukkan siswa kelas X SMA/MA.
6. Siswa ditugaskan untuk mengisi kuesioner yang diberikan oleh peneliti sebagai bahan penyelesaian daripada kegiatan penelitian dan pengembangan *E-Atlas*.

#### **H. Asumsi Pengembangan**

Asumsi pengembangan dalam produk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Siswa dapat menggunakan *E-Atlas* Keanekaragaman Echinodermata ini pada perangkat *smartphone* atau laptop.
2. *E-Atlas* Keanekaragaman Echinodermata ini dapat menjadi referensi untuk mempelajari dunia hewan pesisir pantai.
3. *E-Atlas* Keanekaragaman Echinodermata ini merupakan bentuk dari inovasi media pembelajaran biologi yang kreatif dan menarik.
4. *E-Atlas* Keanekaragaman Echinodermata ini dapat menjadi bahan belajar mandiri siswa yang lebih fleksibel dapat diakses kapanpun dan dimanapun.
5. Pengembangan *E-Atlas* Keanekaragaman Echinodermata untuk kelas X SMA/MA.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang “*E-Atlas* Keanekaragaman Echinodermata Di Pantai Watu Lawang Gunungkidul Yogyakarta Sebagai Media Pembelajaran Biologi Siswa Kelas X SMA/MA” maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil penelitian keanekaragaman Echinodermata di Pantai Watu Lawang Gunungkidul didapatkan 11 jenis spesies yang terbagi dalam 3 kelas yaitu Ophiuridea, Echinoidea, dan Holothuroidea. Adapun masing-masing spesiesnya yaitu *Ophiocoma scolopendrina* (145), *Ophiocoma aethiops* (93), *Ophiocomella alexandri* (17), *Tripneustes gratilla* (31), *Tripneustes depressus* (8), *Colobocentrotus atratus* (69), *Echinometra mathaei* (54), *Echinometra oblonga* (243), *Diadema setosum* (36), *Holothuria floridana* (5), dan *Stichopus herrmanni* (3).
2. Indeks Keanekaragaman hasil penelitian ini ialah sebesar  $H' = 1,873$ , yang artinya kondisi keanekaragaman Echinodermata di Pantai Watu Lawang Gunungkidul termasuk dalam kategori sedang.
3. *E-Atlas* Keanekaragaman Echinodermata dilihat berdasarkan uji kelayakan oleh Ahli Materi termasuk dalam kategori sangat layak dengan persentase nilai rata-rata sebesar 90,4%, penilaian dari Ahli Media termasuk dalam kategori sangat layak dengan persentase nilai rata-rata sebesar 92,8%, penilaian oleh Guru Biologi termasuk dalam kategori layak dengan

persentase nilai rata-rata sebesar 85%, serta penilaian oleh Siswa termasuk dalam kategori sangat layak dengan persentase nilai rata-rata sebesar 93,08%. Adapun secara keseluruhan ialah mendapatkan persentase nilai rata-rata sebesar 90,32% dengan masuk kedalam kategori sangat layak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *E-Atlas* Keanekaragaman Echinodermata ini sangat layak untuk digunakan sebagai Media Pembelajaran Biologi oleh Siswa Kelas X SMA/MA.

## **B. Saran**

Sebagai tindak lanjut dari penelitian ini, maka peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Penelitian tentang keanekaragaman Echinodermata perlu dilakukan penelitian mengenai keanekaragaman secara berkala (monitoring), untuk mengetahui dinamika keanekaragaman jenis Echinodermata di Pesisir Pantai Watu Lawang Gunungkidul Yogyakarta. Dengan adanya penelitian lanjutan tentang keanekaragaman Echinodermata ini akan mendapatkan informasi-informasi yang lebih *up to date* mengenai spesies tersebut.
2. Bagi mahasiswa perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai struktur anatomi Echinodermata yang ditemukan di Pesisir Pantai Watu Lawang Gunungkidul Yogyakarta.
3. Produk dalam bentuk *E-Atlas* dapat dikembangkan dalam bentuk Media pembelajaran biologi yang lainnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Hamid A, Toha, dkk. 2015. *Color diversity and distribution of sea urchin Tripneustes gratilla in Cenderawasih Bay ecoregion of Papua*. Egyptian Journal of Aquatic Research. xxx, xxx–xxx. Hal. 1
- Abdul Majid. 2013. *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Al-Hussaini, A. H., & Demian, E. S. 1998. *Practical Animal Biology (Fourteenth)*. Kairo: Dal Al-Maaref.
- Alexe V. Smirnov, dkk. 2017. *Scoliorhapis stepanovi-new species of sea cucumber from the North-West Pacific (Holothuroidea: Synaptida: Chiridotidae: Taeniogyrinae) and some remarks on the genus Scoliorhapis*. Zootaxa 4337 (4): 563–572. Hal. 570.
- Anita Sari, Devi, dkk. 2021. *Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Atlas Elektronik Pada Materi Keanekaragaman Hayati Tumbuhan*. INKESJAR. 859.
- Aprianty, Vetty, dkk. 2016. *Deskripsi Kesulitan Belajar Siswa Pada Sub Materi Invertebrata Kelas X MAN 2 Pontianak*. Jurnal Pendidikan Biologi FKIP Untan. 5 (7). 9-13.
- Arsyad, Azhar. 2002. *Media Pembelajaran, Edisi I*. Jakarta: PT. Raja Grafindo.
- Arthaz, C.P., Suryanti & Ruswahyuni. 2015. *Hubungan Kelimpahan Bulu Babi (Sea Urchin) dengan Bahan Organik Substrat Dasar Perairan di Pantai Karakal Yogyakarta*. Diponegoro Jurnal Of Maquares. 4 (3), 148-155.
- Ayuniar, L. N., & Hidayat, J. W. 2018. *Analisis Kualitas Fisika dan Kimia Air di Kawasan Budidaya Perikanan Kabupaten Majalengka*. Jurnal Envi Science. 2 (2). 68 - 74.
- Aziz, A. 1996. *Habitat dan Zonasi Fauna Echinodermata di Ekosistem Terumbu Karang*. Oseana. 21 (2). 33-43.
- Borg, W.R. & Gall, M.D. Gall. (1989). *Educational Research: An Introduction, Fifth Edition*. New York: Longman.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Mitchell, L. G., & Urry, L. A. 2010. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid III*. Jakarta: Erlangga.
- Clark. A. M., & Rowe, F. W. E. 1991. *Monograph of Shallow-Water Indo-West Pacific Echinoderms*. London: Trustees of The British Museum.
- C. Landry, dkk. 2013. *Recent speciation in the Indo-West Pacific: rapid evolution of gamete recognition and sperm morphology in cryptic species of sea urchin*. Proc Biol Sci. Hal. 1839
- C. P. M. Khamala. 1971. *Ecology of Echinometra mathaei (Echinoidea: Echinodermata) at Diani Beach, Kenya*. Marine Biology 11,167-172. Hal. 172
- Dahuri, R. 2003. *Keanekaragaman Hayati Laut*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Daniel E. dkk. 2013. *VARIACIONES MORFOMÉTRICAS DE Ophiocoma aethiops Lütken, 1859 EN TRES ZONAS DE LA ISLA GORGONA*. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas Universidad del Valle. Hal. 26.

- Darsono, P. 2007. *Teripang (Holothuroidea): Kekayaan Alam Dalam Keragaman Biota Laut*. XXXVII (2). 1 - 10.
- Giyanto, Abrar, M., Hadi, T. A., Budiyo, A., Hafiz, M., Salatalohy, A., & Yulia, M. 2017. *Status Terumbu Karang Indonesia 2017*. Jakarta Utara: Puslit Oseanografi - LIPI.
- Hampus Eriksson, Benjamin V. Thorne & Maria Byrne. 2013. *Population metrics in protected commercial sea cucumber populations (curryfish: *Stichopus herrmanni*) on One Tree Reef, Great Barrier Reef*. MARINE ECOLOGY PROGRESS SERIES Vol. 473. Hal. 226
- Humphreys, W. F. 1981. *The Echinoderms of Kenya's Marine Parks and Adjacent Regions*. Koninklijk Museum voor Midden-Africa (Tervuren, Belgium) Zoologische Documentatie 19. Hal. 39.
- Hutagalung, H. P., 1998. *Pengaruh Suhu Air Terhadap Kehidupan Organisme Laut*. Oseana. XIII (4).
- Hutahuruk, Erni, L. 2009. *Skripsi: Studi Keanekaragaman Echinodermata di Kawasan Perairan Pulau Rubiah Nagroe Aceh Darussalam*. Medan: Universitas Sumatera Utara. Hal. 15.
- Ismiyanti, R. 2016. *Kelimpahan dan Keanekaragaman Zooplankton di Pantai Sindangkerta Kecamatan Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya*. Universitas Pasundan.
- Jalaluddin, & Ardeslan. 2017. *Identifikasi dan Klasifikasi Phylum Echinodermata di Perairan Laut Desa Sembilan Kecamatan Simeuleu Barat Kabupaten Simeuleu*. Jurnal Biology Education. 6 (1). 81-97.
- John M Lawrence & Yukio Agatsuma. 2007. *Ecology of Tripneustes*. Edible Sea Urchins: Biology and Ecology Chapter 24. Hal. 500
- Karnila, R. 2011. *Pemanfaatan Komponen Bioaktif Teripang dalam Bidang Kesehatan*. Repository University of Riau. 100 - 114.
- Kastawi, Y., Indriawati, S. E., Ibrohim, Mashudi, & Rahayu, S. E. 2003. *Zoologi Avertebrata*. Malang: UM Press.
- Katili, A. S. 2011. *Struktur Komunitas Echinodermata pada Zona Interdal di Gorontalo*. Jurnal Penelitian dan Pendidikan. 8 (1). 51-61.
- Kholina, N., T. A. Pribadi, & S. Ridlo. 2013. *Penerapan Unvestigasi Kelompok Berbantuan Multimedia Materi Identifikasi Bakteri*. Unnes Journal of Biology Education, 2(1).
- Krebs, C.J. 2001. *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. 5<sup>th</sup> Edition, Benjamin Cumining's an inprint of Addison*, Wesley: Longman Inc.
- Mistar Kamsi, Siska Handayani, Akhmad Junaedi Siregar, Gabriella Fredriksson. 2017. *Amfibi Reptil Batang Toru. Herpetologer Mania Publishing*. Medan: Yayasan Ekosistem Lestari.
- Maskoeri Jasin. 1984. *Sistematika Hewan*. Surabaya: Sinar Wijaya.
- Munadi, Y. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta: GP Press group.
- Leksono, A. S. 2007. *Ekologi: Pendekatan Deskriptif dan Kuantitatif*. Malang: Bayumedia Publishing.

- Nugroho, P. E. R., P. W. Purnomo. & Suryanti. 2017. *Biodiversitas Echinodermata Berdasarkan Tipe Habitatnya di Pantai Indrayanti, Gunung Kidul, Yogyakarta*. JOURNAL OF MAQUARES. 6(4). 409-414.
- Nurafni, Muhammad, S. H., & Sibua, I. 2019. *Keanekaragaman Echinodermata di Perairan Pulau Ngele Ngele Kecil, Kabupaten Pulau Morotai*. Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan. 2 (2). 74 - 83.
- Odum. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi. Terjemah Tjahjono Samingan. Edisi Ketiga*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Pratama, M. A., E. Purwantoyo, I. Mubarak. 2016. *Pengaruh Index Card Match Bergambar terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Kognitif pada Materi Struktur dan Fungsi Sel*. Unnes Journal of Biology Education, 5(2): 116-122.
- Purnama, R. B., F. Sesunan, & C. Ertikanto. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android Sebagai Suplemen Pembelajaran Fisika SMA pada Materi Usaha dan Energi*. Skripsi. Lampung: FKIP Universitas Lampung.
- Rohani. 1997. *Media Intruksional Edukatif*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Rumahlatu, D. A. Gofur, & H. Sutomo. 2008. *Hubungan Faktor Fisik-Kimia Lingkungan dengan Keanekaragaman Echinodermata Pada Daerah Pasang Surut Pantai Kairatu*. MIPA. 37 (1). 77-85.
- Romimohtarto. 2009. *Biologi Laut*. Jakarta: Djambatan.
- Rusyana, A. 2011. *Zoologi Invertebrata Teori dan Praktik*. Bandung: Alfabeta.
- Sadili, D., Sarmintohadi, Ramli, I., Rasdiana, H., Sari, R. P., Miasto, Y., Prabowo, dkk. 2015. *Pedoman Rehabilitasi Terumbu Karang*. Jakarta: Direktorat Konservasi dan Keanekaragaman Hayati Laut.
- Sadiman, A. S. 2009. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Salmin. 2005. *Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan*. Oseana. 30 (3). 21 - 26.
- Sese, M. R., Annawaty, & Yusron, E. 2018. *Keanekaragaman Echinodermata (Echinoidea & Holothuroidea) di Pulau Bakalan, Banggai Kepulauan, Sulawesi Tengah, Indonesia*. 5 (2). 73-77.
- Setiawati, A. D. 2018. *Pengembangan Media Pembelajaran E-Atlas Berbasis Mobile Learning Pada Materi Struktur Sel di SMA N 1 Kandangserang*. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Setyastuti, A. 2012. *Fosil dan Evolusi Holothuroidea (Echinodermata)*. Oseana. XXXVII (2). 29 - 40.
- Setyowati, D. A., Supriharyono, & Taufani, T. W. 2017. *Bioekologi Bintang Laut (Asteroidea) di Perairan Pulau Manjangan Kecil, Kepulauan Karimunjawa*. Journal of Maquares. 6. 393 - 400.
- Simon I Patty, Jemmy Souhoka. 2010. *Pemantauan Kondisi Hidrologi Dalam Kaitanya dengan Terumbu Karang di Perairan Pulau Talise, Sulawesi Utara*. Bitung: LIPI. Jurnal Ilmiah Platak I (III) Hal. 139.
- Soegianto, A. 1994. *Ekologi Kuantitatif: Metode Analisis Populasi dan Komunitas*. Surabaya: Penerbit Usaha Nasional.

- Soekamto, Hadi. 2022. *Perencanaan Pembelajaran Kurikulum Merdeka*. Jakarta: CV. Bayfa Cendikia.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian dan Pengembangan Research and Development*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Bina Aksara.
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedago.
- Sukmiwati, Mery. 2012. *Keanekaragaman Teripang (Holothuroidea) di Perairan Bagian Timur Pantai Natuna Kepulauan Riau*. *Jurnal Natur Indonesia* 14 (2), Hal. 134.
- Supono. 2012. *Bintang Mengular (Ophiuridea) di Ekosistem Terumbu Karang*. *Oseana*. XXXVII (1). 1 - 6.
- Supriharyono, M. S. 2002. *Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang*. Jakarta: Djambata.
- Suryanti. 2019. *Buku Ajar Bioekologi Phylum Echinodermata*. Semarang: Undip Press.
- Suswina, M. 2011. *Hasil Validitas Pengembangan Bahan Ajar Bergambar Disertai Peta Konsep untuk Pembelajaran Biologi SMA Semester 1 Kelas XI*. *Ta'dib*, 14(1): 44-51.
- Sutoyo. 2010. *Keanekaragaman Hayati Indonesia*. *Buana Sains*. 10 (2). 101-106.
- Suwartimah, Ken, dkk. 2017. *Komposisi Echinodermata Di Rataan Litoral Terumbu Karang Pantai Krakal, Gunungkidul, Yogyakarta*. *Buletin Oseanografi Marina*. Vol 6. Hal. 54.
- Wahyuni, S., & Susetya, I. E. 2018. *Identifikasi Jenis-Jenis Echinodermata Pada Ekosistem Lamun Pantai Pandaratan Kabupaten Tapanuli Tengah, Provinsi Sumatera Utara*. *Aquacoastmarine*. 6 (3). 59 - 67.
- Widiansyah, Munzil, & S. E. Indriwat. 2016. *Inventarisasi Jenis Arthropoda dan Echinodermata di Zona Pasang Surut Tipe Substrat Berbatu Garta Kabupaten Malang*. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 1 (7). 1417-1420.
- Widiastuti, Nia & Sukiya, Drs. (2018). *Identifikasi Kesulitan Belajar Materi Echinodermata di SMAN 1 Tanjungsari Kabupaten Gunung Kidul Tahun Ajaran 2016/2017*. *Jurnal Prodi Pendidikan Biologi*. 7 (5). 7-10.
- Widjaja, E. A., Rahayuningsih, Y., Rahajoe, J. S., Ubaidillah, R., Maryanto, I., Walujo, E. B. & Semiadi, G. 2014. *Kekinian Keanekaragaman Hayati Indonesai*. Jakarta: LIPI Press.
- Yundha Melvina, C.S, dkk. 2017. *Keanekaragaman Echinodermata dan Kondisi Lingkungan Perairan Dangkal Pulau Pandang Kabupaten Batu Bara Provinsi Sumatera Utara*. *Jurnal Ilmiah dan Perikanan Unsyiah* Vol 2. Nomor 1: 97-103. Hal. 23.
- Yusron, E. 2009. *Keanekaragaman Jenis Echinodermata di Perairan Teluk Kuta Nusa Tenggara Barat*. *Makara Sains*. 13 (1). 45-49.