

**PENGEMBANGAN ENSIKLOPEDIA KEANEKARAGAMAN
HEWAN INVERTEBRATA DI ZONA INTERTIDAL PANTAI
KRAKAL SEBAGAI SUMBER BELAJAR UNTUK SISWA SMA/MA**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1



Diajukan oleh :

Irna Isnani Nur Azizah Hasyim

11680018

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2017**



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : B-1610/Un.02/D.ST/PP.05.3/05/2017

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Zona Intertidal Pantai Krakal sebagai Sumber Belajar untuk Siswa SMA/MA

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Irna Isnani Nur Azizah HS

NIM : 11680018

Telah dimunaqasyahkan pada : 12 Mei 2017

Nilai Munaqasyah : A

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Runtut Prih Utami , M.Pd.
NIP.19830116 200801 2 013

Pengaji I

Najda Rifqiyati, S.Si., M.Si.
NIP.19790523 2009 01 2 008

Pengaji II

Annisa Firanti, S.Pd.
NIP.19871031 201503 2 006

Yogyakarta, 19 Mei 2017

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Dr. Murtono, M.Si.
NIP.19691212 200003 1 001

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal :-

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
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 : Irna Isnani Nur Azizah Hasyim
NIM : 11680018
Judul Skripsi : Pengembangan Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Zona Intertidal Pantai Krakal Sebagai Sumber Belajar untuk Siswa SMA/MA Kelas X Semester 2

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Biologi.

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta,

April 2017

Pembimbing I

Runtut Prih Utami, S.Pd., M.Pd.
NIP.19830308 200901 2 014

Pembimbing II

Najda Rifqiyati, S.Si., M.Si.
NIP. 19790523 200901 2 008

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawahini:

Nama : Irna Isnani Nur Azizah Hasyim
NIM : 11680018
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: **Pengembangan Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Zona Intertidal Pantai Krakal Sebagai Sumber Belajar untuk Siswa SMA/MA Kelas X Semester 2** adalah benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak ada karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, Maret 2017

Yang menyatakan,



Irna Isnani Nur Azizah Hasyim
NIM. 11680018

MOTTO

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.
Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan),
tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain),
dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap
(QS Al-Insyirah:6-8)

Selangkah demi selangkah dan pekerjaan akan selesai
(Penulis)

Lakukanlah karena Allah S.W.T
walaupun berat insyaallah pahala yang akan kau dapat **(Abi & Ummi)**

HALAMAN PERSEMPAHAN

Teruntuk yang tercinta:

Kedua Orang Tuaku

Ibu Dosen Pembimbing

Teman-teman seperjuangan Pendidikan Biologi 2011

Almamater Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi

UIN SUNAN KALIJAGA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirrabilalamin, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah S.W.T karena selalu melimpahkan rahmat dan petunjuk-Nya dalam penyelesaian tugas akhir skripsi yang berjudul “Pengembangan Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Zona Intertidal Pantai Krakal Sebagai Sumber Belajar untuk Siswa SMA/MA”. Sholawat dan salam untukmu Baginda, Nabi Muhammad S.A.W, yang selalu dinanti curahan syafaatnya.

Pada proses penyusunan skripsi ini penulis sangat menyadari ada banyak keterbatasan yang dimiliki. Tentunya dalam penyelesaian skripsi ini banyak pihak yang telah ikut membantu baik waktu, tenaga maupun pikiran. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Murtono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga;
2. Bapak Dr. Widodo, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi;
3. Ibu Dian Noviar M.Pd. selaku dosen pembimbing akademik dan selaku ahli media ensiklopedia;
4. Ibu Runtut Prih Utami M.Pd dan Ibu Najda Rifqyati M.Si selaku dosen pembimbing skripsi;
5. Bapak Ardian Pramudya Kurniawan, M.Si selaku ahli materi ensiklopedia;

6. Ibu Eka Sulistyowati, MA.,M.IWM. selaku *reviewer outline* skripsi;
7. Bapak Drs. Herynugroho M.Pd selaku Kepala SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta;
8. Ibu Rizky Harry W. M.Pd dan Ibu Ida Anggraeni S.Pd selaku guru biologi SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta yang telah membantu penulis saat uji coba terbatas ensiklopedia;
9. Siswa-siswi SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta atas kerjasamanya dalam penelitian ensiklopedia;
10. Keluarga besar penulis: kedua orangtua tercinta Abi & Ummi, kakak terbaik Mamas Arif Hasyim sekeluarga, adik tersayang Alfiani Hasyim, serta segenap keluarga Hasyim yang telah memberikan dukungan baik materi, masukan, motivasi, dan perhatian yang begitu dalam;
11. Team penelitian lapangan: Dis Setya, Urwatul Wutsqo, Nazih Mushofa, Nadia Naufinnisa, Nurul Ariani, M. Badarrudin, Evi Yuli, Laila Husna, dan Setyo Prabowo;
12. Sahabat tersayang Evi Yuli Pertiwi, Dwi Reni Hastuti, Rafika Febriyani, dan Enggal Riski Warsaningtyas atas segala bentuk kepedulian dan tempat berbagi;
13. Keluarga Kabut: Mas Afat, Rienda Wahyu, M. Badarrudin, Evi Yuli dan Nurul Ariani atas segala bentuk dukungan;
14. Teman-teman Pendidikan Biologi Angkatan 2011 atas kebersamaan dan perjuangan;
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, penulis ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	i
HALAMAN MOTTO.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
BAB I PEPNDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Penelitian	8
F. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	8
G. Pentingnya Pengembangan	10
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	10
I. Definisi Istilah.....	11

BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	13
	A. Kajian Teori	13
	1. Hakikat Pembelajaran Biologi	13
	2. Sumber Belajar.....	14
	3. Ensiklopedia.....	17
	4. Kajian Keilmuan	20
	5. Penelitian yang relevan	61
	6. Kerangka Berpikir.....	63
BAB III	METODE PENELITIAN.....	65
	A. Penelitian Deskriptif-Eksploratif Jenis Invertebrata Di Zona Intertidal Pantai Krakal	65
	B. Penelitian Pengembangan	67
	1. Prosedur Penelitian Pengembangan	68
	a. Tahap Analisis (<i>Analysis</i>)	68
	b. Tahap Perencanaan (<i>Design</i>)	69
	c. Tahap Pengembangan (<i>Development</i>)	69
	C. Penilaian Produk	72
	1. Desain Penilaian Produk	72
	2. Subjek Uji Coba.....	73
	3. Jenis Data.....	73
	4. Instrumen Pengumpulan Data.....	74
	5. Teknik Analisis Data.....	74
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	79
	A. Penelitian Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Zona Intertidal Pantai Krakal.....	79
	B. Pengembangan Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Zona Intertidal Pntai Krakal	84

C. Masukan Terhadap Ensiklopedia.....	91
D. Hasil Penilaian Produk.....	98
BAB V PENUTUP.....	105
A. Kesimpulan	105
B. Saran	105
DAFTAR PUSTAKA	106
LAMPIRAN.....	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram kekerabatan hewan invertebrata	20
Gambar 2. Struktur tubuh porifera	22
Gambar 3. Tipe porifera berdasarkan sistem saluran air	23
Gambar 4. Bagan klasifikasi filum Porifera	23
Gambar 5. Contoh spesies kelas Demospongiae	24
Gambar 6. Struktur dan daur hidup hydroid laut	27
Gambar 7. Bagan klasifikasi kelas Hydrozoa	28
Gambar 8. Bagan klasifikasi kelas Scyphozoa	29
Gambar 9. Siklus hidup <i>Pelagia</i> sp.	30
Gambar 10. Struktur tubuh dan reproduksi Anemon laut	32
Gambar 11. Contoh koral batu	33
Gambar 12. Bagan klasifikasi kelas Anthozoa	34
Gambar 13. Bagan klasifikasi kelas Platyhelminthes	36
Gambar 14. Contoh spesies filum Plathyhelminthes laut <i>Eutylepta californica</i>	36
Gambar 15. Perbedaan <i>Ascaris lumbricoides</i> jantan dan betina	38
Gambar 16. Bagan klasifikasi Filum Nemathelminthes	38
Gambar 17. Bagan klasifikasi Filum Annelida	39
Gambar 18. Struktur tubuh	40
Gambar 19. Bagan klasifikasi Filum Mollusca	43

Gambar 20. Struktur tubuh <i>Chiton</i> sp.	44
Gambar 21. Contoh berbagai macam cangkang gastropoda laut	45
Gambar 22. Struktur tubuh <i>Dentalium</i> sp.	47
Gambar 23. Salah satu contoh spesies kelas Bivalvia	48
Gambar 24. Struktur tubuh <i>Loligo</i> sp.	50
Gambar 25. Struktur tubuh <i>Asterias forbesi</i>	53
Gambar 26. Struktur tubuh <i>Ophioderma</i> sp. (bintang mengular)	54
Gambar 27. Struktur tubuh <i>Echinometra</i> sp.	55
Gambar 28. Struktur tubuh <i>Holothuria</i> sp.	56
Gambar 29. Struktur tubuh lili laut	57
Gambar 31. Macam-macam Arthropoda laut	59
Gambar 32. Struktur tubuh Crustacea	60
Gambar 33. Lokasi Penelitian di Pantai Krakal,Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Yogyakarta	66
Gambar 34. Denah Pengambilan Sampel	67
Gambar 35. Skema tahap pengembangan ensiklopedia	71
Gambar 36. Desain penilaian produk	72
Gambar 37. Seekor <i>Ophiocoma</i> sp.	81
Gambar 38. Seekor <i>Ocypode pallidula</i>	83
Gambar 39. Spesies yang paling sedikit ditemukan di zona intertidal Pantai Krakal	84

Gambar 40. Contoh tampilan materi yang disampaikan di ensiklopedia	87
Gambar 41. Sistematika penulisan ensiklopedia	89
Gambar 42. Data hasil penelitian lapangan yang didertakan pada teks ensiklopedia.....	92
Gambar 43. Tindak lanjut dari masukan ahli materi	94
Gambar 44. Penggantian desain pada halaman 10-11	94
Gambar 45. Perubahan desain sampul depan	94
Gambar 46. Tindak lanjut saran guru pada halaman 15	98

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tipe porifera berdasarkan sistem saluran air	22
Tabel 1. Jenis Pengumpulan Data	74
Tabel 3. Aturan Pemberian Skor	75
Tabel 4. Aturan Pemberian Skor untuk Siswa	75
Tabel 4. Kriteria Kategori Penilaian Ideal	76
Tabel 5. Skala Presentase Penilaian kualitas Produk untuk para Ahli, Guru Biologi, dan Siswa	77
Tabel 6. Persebaran Hewan Invertebrata di Zona Pantai Krakal	80
Tabel 7. Penjabaran SK dan KD	88
Tabel 8. Saran dan Masukan dosen pembimbing	91
Tabel 9. Saran dan Masukan ahli materi	92
Tabel 10. Saran dan Masukan ahli media	95
Tabel 11. Saran dan masukan <i>peer reviewer</i>	96
Tabel 12. Saran dan masukan guru	97
Tabel 13. Hasil penilaian kualitas produk oleh ahli	99
Tabel 14. Hasil penilaian kualitas produk oleh <i>peer reviewer</i>	101
Tabel 15. Hasil penilaian kualitas produk oleh guru	102
Tabel 16. Hasil penilaian kualitas produk oleh siswa	103

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I.	Riwayat Hidup Penulis	113
Lampiran II.	Surat Penelitian	115
Lampiran III.	Instrumen Penelitian.....	118
	Angket Ahli Materi	118
	Angket Ahli Media	124
	Angket Guru dan <i>peer reviewer</i>	130
	Angket Respon siswa.....	139
	Perhitungan data.....	141
	Daftar responden	159
Lampiran IV.	Laporan Penelitian Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Zona Intertidal Pantai Krakal.....	160

Pengembangan Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Zona Intertidal Pantai Krakal Sebagai Sumber Belajar untuk Siswa SMA/MA

Irna Isnani Nur Azizah Hasyim

11680018

ABSTRAK

Penilitian ini bertujuan untuk menghasilkan ensiklopedia keanekaragaman hewan invertebrata di zona intertidal Pantai Krakal dan dapat digunakan sebagai sumber belajar oleh siswa SMA/MA kelas X. Keanekaragaman hayati hewan invertebrata yang terdapat di zona intertidal Pantai Krakal termasuk dalam kategori sedang ($H'=1.488$). Jumlah spesies yang ditemukan yaitu 32 spesies. Penelitian ini termasuk penelitian *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Penilaian produk dilakukan oleh 1 ahli materi, 1 ahli media, 3 *peer reviewer*, 2 Guru biologi, dan 15 siswa SMA. Instrumen yang digunakan adalah lembar angket. Penilaian uji coba terbatas dilakukan di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Penghitungan data menggunakan metode deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Secara keseluruhan nilai persentase keidealan ensiklopedia adalah 85,08% termasuk dalam kategori sangat baik (SB). Penilaian oleh ahli materi dihasilkan persentase keidealan sebesar 74,5% termasuk dalam kategori baik (B); ahli media dihasilkan persentase keidealan sebesar 94,5% termasuk dalam kategori sangat baik (SB); *peer reviewer* dihasilkan persentase sebesar 93,3% termasuk dalam kategori sangat baik (SB); guru biologi dihasilkan persentase keidealan 85,5% termasuk dalam kategori sangat baik (SB); dan respon siswa dengan persentase 77,6% termasuk dalam kategori setuju. Berdasarkan penilaian tersebut, ensiklopedia keanekaragaman hewan invertebrata di zona intertidal Pantai Krakal ini layak digunakan sebagai salah satu alternatif sumber belajar bagi siswa.

Kata kunci: Ensiklopedia, Keanekaragaman Invertebrata, Pantai Krakal, Sumber Belajar

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan suatu usaha dalam mengendalikan proses pembelajaran guna mencapai tujuan yang direncanakan secara efektif dan efisien. Peranan mengajar dalam proses pembelajaran ini sangat penting karena merupakan kegiatan yang dilakukan oleh guru untuk mentransfer pengetahuan, keterampilan, dan nilai kepada siswa sehingga apa yang ditransfer memiliki makna bagi diri sendiri dan berguna tidak saja bagi dirinya sendiri tetapi juga bagi masyarakat. Selama melakukan kegiatan mentransfer pengetahuan, keterampilan, dan nilai ini biasanya guru akan menggunakan buku pelajaran sebagai media dan sumber belajar (Darmadi, 2012: 16). Buku pelajaran yang digunakan oleh guru biasanya kurang memenuhi pengetahuan siswa terhadap materi pelajaran yang diajarkan tersebut. Oleh karena itu dibutuhkan sumber belajar tambahan yang digunakan dalam proses pembelajaran. Salah satu mata pelajaran yang membutuhkan sumber belajar tambahan adalah mata pelajaran Biologi (Faridah,2014:580-581).

Biologi sendiri merupakan cabang sains yang mempelajari tentang seluk beluk mahluk hidup. Pembelajaran biologi berkaitan dengan cara mencari tahu dan memahami alam secara sistematis. Biologi bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, dan prinsip-prinsip saja tetapi merupakan proses penemuan (Harminto, 2004:1-2). Belajar biologi dapat diartikan sebagai belajar tentang mahluk

hidup yang mencakup semua fenomena alam. Belajar biologi diharapkan dapat menjadi wahana bagi siswa untuk mempelajari dirinya sendiri dan alam sekitarnya (Nuryani, 2003:101). Oleh karena itu, penting bagi setiap guru untuk memahami sebaik-baiknya tentang proses belajar siswa agar dapat memberikan bimbingan dan menyediakan sumber belajar yang tepat dan sesuai bagi siswa.

Pemilihan sumber belajar dan media pembelajaran yang tepat akan berimbas pada keberhasilan pengajaran yang dilakukan guru. Sumber belajar yang paling sering digunakan oleh siswa dan guru adalah buku pelajaran. Sebagian besar buku-buku tersebut menggunakan sedikit gambar dan warna sehingga memiliki tampilan yang kurang menarik. Uraian bacaan setiap halaman pada buku pelajaran tersebut juga dinilai relatif panjang sehingga menyebabkan rendahnya minat baca siswa (Ami, 2012 : 10). Ami dkk. (2012: 10) menyatakan bahwa siswa cenderung menyukai bacaan yang menarik dengan sedikit uraian dan banyak gambar atau warna. Gambar dapat meningkatkan minat baca karena gambar dapat membantu pembaca berimajinasi. Imajinasi dapat membantu seseorang meningkatkan kinerja ingatannya.

Berdasarkan hasil angket yang telah disebarluaskan kepada siswa kelas X SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta, sumber belajar seperti buku-buku sekunder selain buku pelajaran juga banyak tersedia di laboratorium biologi. Akan tetapi, buku-buku tersebut merupakan buku teks dengan sedikit gambar sehingga siswa merasa bosan ketika membacanya. Selain itu, hasil wawancara

dengan guru Biologi, kegiatan pembelajaran di kelas telah berjalan dengan baik. Penggunaan media pembelajaran seperti awetan, spesimen hewan maupun tumbuhan pun telah banyak digunakan oleh para guru untuk menunjang proses pembelajaran di dalam kelas sehingga berjalan dengan baik. SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta ini juga telah menerapkan sistem praktikum lapangan untuk beberapa mata pelajaran, salah satunya adalah materi invertebrata. Praktikum lapangan dilakukan untuk membantu mengenalkan siswa secara langsung keanekaragaman invertebrata yang terdapat di alam. Akan tetapi, siswa cenderung merasa kesulitan karena tidak tersedianya sumber belajar yang memadai untuk mengidentifikasi hewan invertebrata yang mereka temukan ketika melakukan praktikum lapangan. Hal ini menyebabkan siswa mencari informasi mengenai hewan invertebrata melalui internet tanpa ada sumber yang jelas.

Hasil belajar biologi kelas X SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta pada materi invertebrata tahun 2014 menunjukkan 60% siswa hanya mencapai nilai rata-rata sebesar 70. Hal ini belum sesuai dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan oleh sekolah yaitu sebesar 75. Melihat kondisi ini, dapat diketahui bahwa hasil belajar siswa pada materi invertebrata masih kurang sehingga memerlukan sumber belajar lain untuk menunjang pengetahuan siswa dan dapat digunakan siswa di dalam kelas maupun di luar kelas. Menanggapi hal ini, diperlukan sumber belajar yang praktis sehingga memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri. Salah satu sumber belajar yang dapat dikembangkan adalah Ensiklopedia.

Ensiklopedia menurut kamus besar bahasa Indonesia merupakan sebuah buku yang berisi keterangan atau uraian tentang berbagai hal dalam ilmu pengetahuan yang disusun menurut abjad atau menurut lingkungan ilmu (Alwi, 2008: 375). Berbeda dengan kebanyakan buku lainnya, ensiklopedia memiliki kekhasan tersendiri, yakni memuat informasi disertai dengan gambar atau ilustrasi yang menarik sesuai topik yang dibahas. Adapun manfaat dari penggunaan ensiklopedia pada proses belajar mengajar menjadi lebih jelas, menyenangkan, dan menarik karena desainnya yang menarik dan dicetak dengan *full colour*, efisien dalam waktu dan tenaga. Selain itu dalam penggunaannya, ensiklopedia memiliki kemudahan yang memungkinkan pembacanya mendapatkan informasi yang diinginkan dengan lebih mudah.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Atik Nursyarifah (2014: 79-82) menunjukkan bahwa pengembangan Ensiklopedia Biologi Pada Sub “Materi Hewan Invertebrata Filum Arthropoda untuk Siswa Kelas X SMA/MA” layak dijadikan sebagai sumber belajar mandiri. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Alif (2012: 82) menunjukkan bahwa respons siswa terhadap ensiklopedia mencapai nilai 75,11%. Hal ini membuktikan bahwa ensiklopedia dapat menarik minat baca siswa karena informasi mengenai materi biologi disajikan dengan gambar-gambar yang menarik dan dapat menambah wawasan siswa.

Penyusunan ensiklopedia sendiri dapat bersumber dari studi pustaka maupun melalui studi lapangan berdasarkan potensi lokal. Sutarsih dkk (2010:12) menyatakan bahwa potensi lokal yang dimiliki sekolah juga belum

dimanfaatkan secara optimal dalam kegiatan pembelajaran biologi. Pemanfaatan potensi lokal merupakan salah satu karakteristik Kurikulum Tingkat Satuan Penidikan (KTSP) yang mana kurikulum ini menuntut para pendidik untuk memanfaatkan potensi lokal untuk dikaji dan diangkat sebagai bahan ajar maupun sumber belajar (Sutjiono, 2005:8).

Masing-masing kabupaten di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) memiliki banyak potensi yang tersedia di sekolah, lokasi dekat sekolah, maupun di luar sekolah yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi dalam rangka mengimplementasikan kurikulum KTSP di Sekolah Menengah Atas (SMA)/ Madrasah Aliyah (MA) di Yogyakarta. Salah satu potensi lokal yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar adalah Pantai Krakal yang terletak di Kabupaten Gunungkidul, DIY.

Pantai Krakal merupakan kawasan wisata pantai dengan luas 150 ha dan panjang pantainya mencapai 500m (Dinas Pariwisata Daerah dan Kebudayaan Kabupaten Gunungkidul, 2007). Keadaan Pantai Krakal berupa tanah kapur dan paduan batuan karst, yakni bekas dasar laut yang mengalami proses pengangkatan kerak bumi dan membentuk dataran tinggi. Pantai Krakal memiliki beragam biota laut, khususnya hewan invertebrata yang beranekaragam seperti Echinodermata, Gastropoda, Porifera, dan lain-lain yang mana akan lebih terlihat jelas apabila keadaan pantai surut (Pujiastuti, 2010:2-3).

Keanegaragaman hewan invertebrata di Pantai Krakal tersebut akan sangat menarik apabila dilakukan penelitian lebih lanjut yang kemudian dapat

dikembangkan menjadi ensiklopedia keanekaragaman hewan invertebrata di zona intertidal Pantai Krakal. Ensiklopedia dalam hal ini berfungsi sebagai sumber belajar mandiri bagi siswa untuk memperluas dan memperdalam suatu materi pembelajaran dan disesuaikan dengan kebutuhan sekolah masing-masing. Selain itu, ensiklopedia ini dapat digunakan sebagai salah satu referensi guru dalam mengimplementasikan pembelajaran aktif dan menyenangkan di luar kelas pada sub materi Invertebrata.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan maka diidentifikasi permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kurangnya minat baca siswa terhadap sumber belajar dengan banyak uraian kata dan sedikit gambar atau foto.
2. Guru kurang mampu mengoptimalkan penggunaan sumber belajar yang sudah ada sehingga siswa tidak mendapatkan informasi dari sumber belajar tersebut.
3. Siswa dirasa kurang dapat mengeksplorasi lingkungan sekitar ketika praktikum di lapangan (Pantai Krakal) dan lebih mengandalkan informasi di internet.
4. Masih terbatasnya pengembangan sumber belajar biologi berupa ensiklopedia yang memuat ciri-ciri beserta peranannya pada ekosistem khususnya di Pantai Krakal yang bisa dibawa ketika praktikum di lapangan .

5. Hasil belajar Biologi siswa rata-rata belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan perincian masalah yang muncul dalam pokok bahasan penelitian ini maka penulis membatasi masalah yang akan dijadikan objek inti penelitian yaitu meliputi:

1. Ensiklopedia yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Zona Intertidal Pantai Krakal, Gunungkidul, Yogyakarta dan apa saja peranannya dalam ekosistem.
2. Hasil penelitian berupa pengembangan ensiklopedia keanekaragaman hewan invertebrata di zona intertidal Pantai Krakal sebagai sumber belajar untuk siswa SMA/MA kelas X semester 2.
3. Penilaian kualitas ensiklopedia keanekaragaman hewan invertebrata di zona intertidal Pantai Krakal menurut penilaian ahli materi, ahli media, *peer reviewer*, guru biologi SMA/MA, dan siswa SMA/MA.

D. Rumusan Masalah

Merujuk pada pemaparan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan beberapa masalah, yaitu:

1. Bagaimanakah keanekaragaman hayati hewan invertebrata yang terdapat di zona intertidal Pantai Krakal?

2. Bagaimanakah pengembangan ensiklopedia keanekaragaman hewan invertebrata di daerah intertidal Pantai Krakal sebagai sumber belajar untuk siswa SMA/MA?
3. Bagaimanakah kualitas ensiklopedia keanekaragaman hewan invertebrata di daerah intertidal Pantai Krakal untuk siswa SMA/MA?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui keanekaragaman hayati hewan invertebrata yang terdapat di zona intertidal Pantai Krakal.
2. Menghasilkan ensiklopedia keanekaragaman hewan invertebrata di daerah intertidal Pantai Krakal sebagai sumber belajar untuk siswa SMA/MA.
3. Mengetahui kualitas ensiklopedia keanekaragaman hewan invertebrata di daerah intertidal Pantai Krakal berdasarkan penilaian dosen ahli materi, ahli media, ahli bahasa, peer reviewer, guru biologi, dan siswa.

F. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Spesifikasi produk yang diharapkan dalam penelitian pengembangan ini adalah buku pengayaan pengetahuan sebagai sumber belajar berupa:

1. Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Zona Intertidal Pantai Krakal sebagai sumber belajar untuk siswa SMA/MA berbentuk media cetak yang terdiri atas komponen bagian-bagian buku:
 - a. Halaman judul
 - b. Pendahuluan
 - c. Daftar Isi

- d. Hewan Invertebrata
 - e. Keanekaragaman Hewan Invertebrata Pantai Krakal
 - f. Pantai Krakal
 - g. Filum Annelida (cacing gelang)
 - h. Filum Arthropoda (hewan beruas-ruas)
 - i. Filum Colenterata (hewan berongga)
 - j. Filum Echinodermata (hewan berkulit duri)
 - k. Filum Mollusca (hewan bertubuh lunak)
 - l. Filum Platyhelminthes (cacing pipih)
 - m. Filum Porifera (hewan berpori)
 - n. Glosarium
 - o. Catatan
 - p. Daftar Pustaka
 - q. Biografi Penulis
2. Ensiklopedia ini dapat digunakan sebagai sumber belajar oleh siswa dan juga sebagai sumber belajar alternatif oleh guru yang memuat keanekaragaman hewan invertebrata di zona intertidal Pantai Krakal serta peranannya dalam ekosistem dan dapat digunakan sebagai buku identifikasi ketika melakukan praktikum di lapangan.
3. Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Zona Intertidal Pantai Krakal sebagai sumber belajar untuk siswa SMA/MA yang memenuhi komponen kelayakan isi/materi, penyajian, dan bahasa/keterbacaan.

4. Ensiklopedia merupakan sumber belajar yang berupa media cetak berukuran B5. Kertas yang digunakan adalah Ivori 240 gram untuk cover dan HVS 80 gram untuk bagian isi ensiklopedia.

G. Pentingnya Pengembangan

Manfaat yang dapat diambil dengan adanya penelitian ini adalah :

1. Bagi guru, produk ini dapat menambah sumber belajar serta membantu penyampaian materi dengan lebih mudah.
2. Bagi siswa, produk yang berupa ensiklopedia ini dapat memfasilitasi siswa dalam proses penguatan materi.
3. Bagi peneliti, produk pengembangan ini digunakan sebagai acuan untuk dapat mengembangkan produk lainnya.
4. Bagi sekolah, produk ini sebagai bahan masukan untuk menambah sumber belajar yang berkualitas.
5. Bagi perkembangan ilmu pendidikan biologi, produk ini diharapkan dapat mendorong pengembangan sumber belajar yang bervariasi.

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi dari penelitian pengembangan ini adalah ensiklopedia yang disusun dapat digunakan sebagai sumber bacaan alternatif bagi siswa SMA/MA.

Keterbatasan pengembangan ensiklopedia keanekaragaman hewan invertebrata di daerah intertidal Pantai Krakal ini adalah :

1. Ensiklopedia dikembangkan dalam bentuk paket media cetak dan disusun berdasarkan silabus untuk mata pelajaran biologi kelas X semester 2 kurikulum KTSP tentang Invertebrata.
2. Penilaian kualitas produk dilakukan oleh 3 orang guru biologi, sedangkan untuk mengetahui respons siswa terhadap ensiklopedia dilakukan ujicoba secara terbatas yakni 15 siswa SMA/MA kelas X.
3. Materi yang dikembangkan dalam ensiklopedia hanya sebatas keanekaragaman hewan invertebrata di zona intertidal Pantai Krakal.
4. Kriteria kualitas ensiklopedia ditinjau dari beberapa komponen, yaitu komponen kelayakan isi/materi, penyajian, dan bahasa/keterbacaan.

I. Definisi Istilah

1. Pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada yang dapat dipertanggungjawabkan. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras (*hardware*), seperti buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas atau di laboratorium, tetapi bisa juga perangkat lunak (*software*), seperti program komputer untuk pengolahan data, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, ataupun model-model pendidikan, pembelajaran, pelatihan, bimbingan, evaluasi, manajemen, dll (Sujadi. 2003:164).
2. Sumber belajar merupakan sumber belajar yang disusun sedemikian rupa sehingga relatif mudah dipelajari siswa tanpa bantuan dari orang lain (Haryono, 2011: 137).

3. Ensiklopedia adalah sebuah buku yang berisi keterangan atau uraian ringkas tentang berbagai hal dalam ilmu pengetahuan yang disusun menurut abjad atau menurut lingkungan ilmu (Alwi, 2008: 375). Hewan invertebrata merupakan hewan yang tidak memiliki tulang belakang. Hewan ini hidup di berbagai habitat antara lain di laut, air tawar, dan di darat (Champbell, 1999:213-214).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dalam penelitian ini adalah:

1. Keanekaragaman hayati hewan invertebrata yang terdapat di zona intertidal Pantai Krakal termasuk dalam kategori sedang ($H' = 1.488$). Jumlah spesies yang ditemukan yaitu 32 spesies.
2. Ensiklopedia keanekaragaman hewan invertebrata di daerah intertidal Pantai Krakal dikembangkan menggunakan model pengembangan ADDIE sampai tahap pengembangan (*development*).
3. Secara keseluruhan penilaian ensiklopedia memiliki kualitas sangat baik (**SB**) (persentase keidealannya 85,08%) dan dapat digunakan sebagai sumber belajar alternatif.

B. Saran

Saran dalam pemanfaatan dan pengembangan produk lebih lanjut yaitu:

1. Ensiklopedia dapat digunakan sebagai salah satu sumber belajar pada materi keanekaragaman hayati, khususnya pada Sekolah Menengah Atas (SMA) di Yogyakarta untuk menambah pengetahuan siswa terhadap potensi lokal di zona intertidal Pantai Krakal.
2. Media ini perlu adanya penambahan evaluasi dan materi dari keanekaragaman dari pantai lain sekitar Pantai Krakal.

3. Produk ensiklopedia ini perlu uji coba secara luas untuk mengetahui efektifitas ensiklopedia terhadap hasil belajar dan motivasi siswa dalam pembelajaran materi keanekaragaman hayati.
4. Produk ensiklopedia ini tidak hanya dapat digunakan oleh siswa, namun juga masyarakat luas sebagai salah satu media untuk mengenalkan dan memonitoring keanekaragaman hewan invertebrata di Pantai Krakal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abida, Indah Wahyuni. 2012. Potensi Nutrisi *Nereis* sp. di Perairan Pantai Kwanyar Kabupaten Bangkalan. *Artikel SEMNAS*. Madura: Universitas Trunoyo Madura.
- Agusandi. 2013. Pengaruh Penambahan Tinta Cumi-cumi terhadap Kualitas Nutrisi dan Penerimaan Sensoris. *Jurnal Perikanan*. No (II)(01).
- Agussalim, Andi, dan Hartoni. 2013. Komposisi Kemelimpahan Moluska (Gastropoda dan Bivalvia) di Ekosistem Mangrove Muara Sungai Musi Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatra Selatan. *Jurnal Maspari*. Vol 5(1), 6-15.
- Alif Afri Diana Dewi. Pengembangan Ensiklopediaaa Bahan Praktikum Biologi Sebagai Bahan Ajar untuk Siswa SMA/MA Kelas XI. *Skripsi*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Alwi, Hasan dkk.(2008). *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi ke-3*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Ami, M.S.; Endang S.; dan Raharjo. 2012. Pengembangan Ensiklopedia Materi Sistem Ekskresi SMA/MA Kelas XI. *Jurnal BioEdu*. Vol.1(2) : 10-13.
- Arifin, Zainal. 2011. *Penelitian Pendidikan: Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto. 2006. *Prosedur Penilaian Suatu Pendekatan Praktek (Edisi Revisi)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Atik Nursyarifah. 2014. Pengembangan Ensiklopediaa Biologi Pada Sub Materi Hewan Invertebrata Filum Arthropoda untuk Siswa Kelas X SMA/MA. *Skripsi*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Aziz A. 1996. Habitat dan zonasi fauna Ekhinodermata di ekosistem terumbu karang. *Journal of Oseana*. Vol 21 (2): 33-43.
- Baharudin, 2012. Pengembangan Sumber Belajar Berbasis Multimedia Interaktif pada Mata Diklat Memasang Instalasi Penerangan Listrik. *Jurnal Teknologi Pendidikan*. No 1(1).

- Barnes, R.D. 1974. *Invertebrate Zoology*. 3rd ed. W.B. Saunders Company. Philadelphia.
- Barnes, S.K. dan E.E. Ruppert. 1993. *The Invertebrates A New Synthesis*. Blackwell Scientifis Publication.
- Barnes, S.K. dan E.E. Ruppert. 1994. *Invertebrate Zoology*. Saunders Company. Philadelphia.
- Buchsbaum, R. 1948. *Animals Without Backbones*. The Univercity of Chicago Press. Chicago.
- Brusca, RC dan Brusca GJ. 2003. *Invertebrates 2nd ed*. Sunderland MA: Sinauer Assoc: 936 p.
- Champbell, Neil A., Jane B. Reece, and Lawrence G. Mitchell. 1999. *Biologi Jilid I Edisi Kelima*. Jakarta : Erlangga.
- Darmadi, Hamid. 2012. *Kemampuan Dasar Mengajar*. Bandung : Penerbit Alfabeta.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2006. *Pedoman Memilih dan Menyusun Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas. 2003. *Standar kompetensi Mata Pelajaran Biologi Sekolah Menengah Atas dan Madrasah*. Jakarta : Depdiknas.
- Dinas Pariwisata Daerah dan Kebudayaan Kabupaten Gunungkidul, 2007.
- Faridah, Listia A., Tarzan Purnomo dan Reni Ambarwati. 2014. Pengembangan Ensiklopedia dan LKS Invertebrata Laut Untuk Pembelajaran Biologi. *Jurnal BioEdu*. Vol (3)No (3).
- Flight, S.F. 1999. *Laboratory and Field Text in Invertebrate Zoology*. University of California: Associated Students Store.
- Harminto, Sundowo. 2004. *Taksonomi Invertebrata*. Jakarta: Universitas terbuka.
- Haryono, A. 2011. Belajar Mandiri: Konsep dan Penerapan dan Pelatihan Terbuka/Jarak Jauh. *Jurnal Pendidikan*. Vol 2 (2) 137-161.
- Hatima, Ihat. 2006. *Pengelolaan Pembelajaran Berbasis Potensi Lokal di PKBM*. Mimbar Pendidikan No. 1/XXV/2006.

- Hyman, J.H. 1951. *The Invertebrates vol III*. Mc Graw-Hill Book Company. New York.
- Light, S.F. 1999. *Laboratory and Field Text in Invertebrate Zoology*. Associated Students Store. University of California.
- Miller, Stephen A. dan John P.Harley. 2010. Zoology. Mc Graw-Hill Book Company. New York.
- Morrissey, Jogn F. and John Francis. 2012. *Introduction to the Biology of Marine Life*. United Stated of America.
- Mulyatiningsih, Endang. 2012. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Naim, Ngainun. 2013. *The Power of Reading*. Yogyakarta: Aura Pustaka.
- Nuryani, Y. R. 2003. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: UPI Press.
- Nybakken, J.W. 1993. *Marine Biology: An Ecological Approach. Third Edition*.Harper Collins College Publishers.
- Pechenik, Jan A. 2010. *Biology of Invertebrates*. New York: McGraw Hill.
- Permendiknas. 2008. *Instrumen Praseleksi Buku Nonteks Pelajaran*. Jakarta Pusat: Pusat Pembukuan Kemendibud.
- Postlethwait, John.H.. 2002. *Modern Biology*. United States of America.
- Pujiastuti, Pratiwi. 2010. *Pemanfaatan Secara Lestari Kawasan Perairan Pantai Krakal Sebagai Sarana Pembelajaran*. Penelitian. UNY.
- Rachmat, Rachmaniar. 2007. Spons Indonesia Kawasan Timur. *Jurnal Oceanologi dan Limnologi*. Vol 33(1).
- Ratri, Georgia dan Fatchur Rohmah. 2009. Struktur Komunitas Makroalga di Pantai Ngudel Kecamatan Gedangan Kabupaten malang Jawa Timur. (<http://jurnal-online.um.ac.id/article/do/detail-article/1/34/1293>) diakses pada tanggal 11 April 2017.
- Rohani, Ahmad. 2004. Pengelolaan Pengajaran. Edisi Revisi. Jakarta: PT Rineka Cipta.

- Rumahlatu, Dominggus. 2008. Hubungan Faktor Fisik-Kimia Lingkungan dengan Keanekaragaman Echinodermata pada Daerah Pasang Surut Pantai Kairatu. *Jurnal MIPA*. Vol 37 (1).
- Rusyana, Adun. 2013. *Zoologi Invertebrata*. Bandung: Alfabeta.
- Setiawan, Fakhrizal. 2010. Panduan Lapangan Identifikasi Ikan Karang dan Invertebrata Laut.
- Sitepu, M.A. 2014. *Pengembangan Sumber Belajar*. Jakarta: Rajawali Press.
- Storer, T.I., R.L. Usinger, R.C. Stebbins, dan J.W. Nyabkken. 1983. *General Zoology*. TMH edition. Tata McGraw-Hill Book Company Ltd. New Dehli.
- Sudjana, N. 1998. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sudjana, Nana. 1997. *Media Pengajaran*. Bandung: Sina Baru Algesindo.
- Sudijono, Anas. 2008. Pengantar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R dan D)*. Bandung: Penerbit Alfabet.
- Suhardi. 2007. Pengembangan Sumber Belajar Biologi. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Sujadi. 2003. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Sukardjo. 2008. *Kumpulan materi evaluasi pembelajaran*. Prodi Teknologi Pembelajaran, PPsUNY.
- Sukiman, 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Insan Madani.
- Suratsih, Budiwati, Suhandoyo, Yuni Wibowo. 2010. Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Potensi Lokal Dalam Kerangka Implementasi KTSP SMA Di Yogyakarta. Laporan Hasil Penelitian Penelitian Unggulan Uny (Multitahun) Tahun Anggaran 2010, Fakultas FMIPA UNY.

- Susilana, R., dan Riyana, C. 2007. *Media Pembelajaran*. Bandung : CV. Wacana Prima.
- Sutjiono, Thomas Wibowo Agung. 2005. Pendayagunaan Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Penabur* - No.04 / Th.IV/ Juli 2005(<http://202.147.254.252/files/Hal.7684%20Pendayagunan%20Media%20Pembelajaran.pdf>) diakses pada tanggal 10 Mei 2015.
- Suwignyo, sugiarti. 2005. *Avertebrata Air, Jilid II*. Depok: Penebar Swadaya.
- Suyono dan Hariyanto. 2011. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung : Remaja Rosda Karya.
- Syah, Muhibbin. 2010. *Psikologi Pendidikan : suatu pendekatan baru*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Syukur, Mohammad. 2008. Potensi Ubur-ubur Sebagai Sumber Material Baku Keramik Tahan Api. *Artikel*. Sumatra: USU e-Repository.
- Tahe, Oktaviyanti. 2013. Keanekaragaman Echinodermata di Pantai Tanamon Kecamatan Sinonsayang Sulawesi Utara. *Jurnal Bios Logos*. Vol 3(2).
- Tantriadi, Yonathan. 2013. Pembuatan Ensiklopedia Interaktif Tata Surya untuk Siswa SMP. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*. No:2(1).
- Timotius, Silvianita. 2003. *Karakteristik Biologi Karang*. Jakarta: Yayasan Terumbu Karang Indonesia.
- Trianto, Agus. (2007). *Pasti Bisa Pembahasan Tuntas Kompetensi Bahasa Indonesia untuk SMA dan MTS Kelas VIII*. Jakarta: Erlangga.
- Veuger, Jaccues. 1983. *Psikologi Perkembangan Epistemologi Genetik dan Struktualisme Menurut Jean Piaget*. Yogyakarta: Studi Ilmu dan Teknologi.
- Warsita, Bambang. 2008. Teknologi Pembelajaran: Landasan dan Aplikasinya. Jakarta: Rineka Cipta.
- Wulandari, Purwysniwati. 2005. Pentingnya Terumbu Karang Bagi Sistem Perikanan. *Artikel Penyuluhan Perikanan*.
- Yuslina, Ika. 2010. *Koleksi Rujukan Sebagai Sumber Belajar Bagi Siswa*. Jakarta : Pustaka Penyelia.

Yusron, Eddy. 2009. Keanekaragaman Jenis Ekhinodermata di Perairan Teluk Kuta, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Maskara Sains*. Vol 13(1).

<http://marinebio.mbhhs.edu/img/poriferafeeding.jpg>, diakses tanggal 26 Juni 2015 pukul 16.00

http://static-content.springer.com/image/prt%3A978-94-007-5704-2%2F8/MediaObjects/978-94-007-5704-2_8_Part_Fig1-57_HTML.gif
diakses tanggal 26 Juni 2015 pukul 16.14

http://web.stanford.edu/group/parasites/ParaSites2001/fascioliasis/abeled_fasciola_dr_awing.gif diakses tanggal 26 Juni 2015 pukul 16.18

http://www.clinicalimagingscience.org/articles/2012/2/1/images/JClinImagingSci_2012_2_1_2_92372_u2.jpg diakses tanggal 26 Juni 2015 pukul 16.15

http://people.eku.edu/schusterg/bio141/POWERPOINT%20NOTES/Annelids_files/slides0020_image053.jpg diakses tanggal 26 Juni 2015 pukul 18.00

<http://sumberbelajar.belajar.kemdikbud.go.id/katalogmedia/Kelas%20Maya/SMA/Kelas%20X/Biologi/PR4/Gambar/52.jpg>, diakses tanggal 26 Juni 2015 pukul 19.12

<http://www.cals.ncsu.edu/course/zo150/mozley/fall/Onychophanat.jpg>, diakses tanggal 26 Juni 2015 pukul 19.30

<http://www.sma9manado.sch.id/wpcontent/uploads/2014/08/insecta.jpg>, diakses tanggal 26 Juni 2015 pukul 20.03

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Irna Isnani Nur Azizah Hasyim
Tempat/tgl. Lahir : Kebumen, 24 Januari 1993
Nama Ayah : Abdul Kholis
Nama Ibu : Sholihatun
Asal Sekolah : SMA Negeri Sumpiuh, Banyumas, Jateng
Alamat Kos : Jalan Wahid Hasyim, Gang Mawar no 5B, Widoro Baru, Condong Catur, Sleman, Yogyakarta
Alamat Rumah : Desa Sidoharum, Tegalsari RT/RW 03/04, Kecamatan Sempor, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah
E-mail : Irnahasyim@gmail.com
No. Hp : 0857-4700-1051



B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. 1996 – 1999 : TKIT Ath-Thoriq Gombong, Kebumen
 - b. 1999 – 2005 : SDIT Ath-Thoriq Gombong, Kebumen
 - c. 2005 – 2008 : SMPIT Ihsanul Fikri Mungkid, Magelang
 - d. 2008 – 2011 : SMA Negeri Sumpiuh, Banyumas, Jateng
 - e. 2011 – 2016 : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

C. Pengalaman Organisasi

1. Ketua Divisi Olahraga OSIS (Organisasi Siswa Intra Sekolah) SMPIT Ihsanul Fikri Mungkid Magelang
2. Anggota ROHIS SMA Negeri Sumpiuh Banyumas

3. Ketua Divisi Humas HM PS Pendidikan Biologi
4. Ketua Divisi Biola (Biologi Kelautan) di BIOLASKA (Biologi Pecinta Alam UIN Sunan Kalijaga)
5. Anggota IKAHIMBI (Ikatan Himpunan Mahasiswa Biologi Indonesia)

LAMPIRAN II



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat : Jl. Marsda Adisucipto, No. 1 Telp. (0274) 519739 Fax (0274) 540971
Email: fst@uin-suka.ac.id. Yogyakarta 55281

Nomor: B-~~4842~~/Un.02/DST.1/PP.05.3/1.2/20.06

Yogyakarta, 29 Desember 2016

Sifat : Penting

Lamp : 1 bendel Proposal

Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada

Yth: Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta
c.q Kepala Biro Administrasi Pembangunan
Setda Propinsi D.I Yogyakarta
di

Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Kami beritahukan bahwa untuk kelengkapan penyusunan skripsi dengan judul :

**Pengembangan Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Invertebrata Di Zona
Intertidal Pantai Krakal Sebagai Sumber Belajar Untuk Siswa SMA/MA Kelas X
Semester 2**

diperlukan penelitian. Oleh karena itu, kami mengharap kiranya Bapak/Ibu berkenan memberi izin kepada mahasiswa kami:

Nama : Irna Isnani Nur Azizah Hasyim

NIM : 11680018

Semester : XI (Sebelas)

Program studi : Pendidikan Biologi

Alamat : Desa Sidoharum, Sempor, Kec. Gombong, Kab. Kebumen, JATENG

untuk melakukan penelitian di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta, dengan metode *research and development* yang dijadwalkan pada tanggal 8 Januari 2017 - 31 Januari 2017.

Sebagai pertimbangan bersama ini kami lampirkan:

1. Proposal Skripsi
2. Fotocopy Kartu Tanda Mahasiswa (KTM)
3. Fotocopy Kartu Rencana Studi (KRS)

Demikian surat permohonan ini disampaikan, atas diperkenankannya diucapkan terimakasih

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.



Tembusan :
- Dekan (Sebagai Laporan)



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Alamat : Jl. Marsda Adisucipto, No. 1 Telp. (0274) 519739 Fax (0274) 540971
Email: fst@uin-suka.ac.id Yogyakarta 55281

Nomor: B-...../Un.02/DST.1/PP.05.3/...../2016

Sifat : Penting

Lamp : 1 bendel Proposal

Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Yogyakarta, 29 Desember 2016

Kepada
Yth Kepala SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta
di tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Kami beritahukan bahwa untuk kelengkapan penyusunan skripsi dengan judul :

Pengembangan Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Invertebrata Di Zona Intertidal Pantai Krakal Sebagai Sumber Belajar Untuk Siswa SMA/MA Kelas X Semester 2

diperlukan penelitian. Oleh karena itu, kami mengajukan permohonan izin kepada Kepala Sekolah untuk berkenan memberikan izin kepada mahasiswa kami:

Nama : Irna Isnani Nur Azizah Hasyim

NIM : 11680018

Semester : XI (Sebelas)

Program studi : Pendidikan Biologi

Alamat : Desa Sidoharum, Sempor, Kec. Gombong, Kab. Kebumen, JATENG

untuk melakukan penelitian di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta, dengan metode *research and development* yang dijadwalkan pada tanggal 8 Januari 2017 - 31 Januari 2017.

Sebagai pertimbangan bersama ini kami lampirkan:

1. Proposal Skripsi
2. Fotocopy Kartu Tanda Mahasiswa (KTM)
3. Fotocopy Kartu Rencana Studi (KRS)

Demikian surat permohonan ini disampaikan, atas diperkenankannya diucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

a.n. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik,


Agung Fatwanto

Tembusan :
- Dekan (Sebagai Laporan)



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
 Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233
 Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 03 Januari 2017

Kepada Yth. :

Nomor : 074/ 032/Kesbangpol/2017
 Perihal : Rekomendasi Penelitian

Walikota Yogyakarta
 Up. Kepala Dinas Perizinan
 Kota Yogyakarta
 Di
 YOGYAKARTA

Memperhatikan surat :

Dari : Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga
 Yogyakarta
 Nomor : B-4840/Un.02/DST,1/PP.05.3/12/2016
 Tanggal : 29 Desember 2016
 Perihal : Permohonan Ijin penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal : "Pengembangan Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Zona Intertidal Pantai Karakal Sebagai Sumber Belajar Untuk Siswa SMA/MA Kelas X Semester 2" kepada :

Nama : IRNA ISNAINI NUR HASYIM
 NIM : 11680018
 No. HP/Identitas : 085747001051 / 330518640101930002
 Prodi/Jurusan : Pendidikan Biologi
 Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
 Lokasi Penelitian : SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta
 Waktu Penelitian : 08 Januari 2017 s.d 31 Januari 2017

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan :

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak diberlakukan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY.
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Ijin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.



Tembusan disampaikan Kepada Yth. :

1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Yang bersangkutan.

A. Hasil Penilaian Ahli Materi

Jumlah butir indikator dalam instrument adalah 11 butir, maka:

Skor tertinggi ideal adalah $11 \times 5 = 55$

Skor terendah ideal adalah $11 \times 1 = 11$

Mi: Rata-rata ideal adalah $\frac{1}{2} x (55 + 11) = 33$

SBi: Simpangan baku ideal adalah $(\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}) \times (55 - 11) = 7.33$

Tabel 1. Kriteria kategori penilaian ideal oleh Ahli Materi

No	Rentang Skor (i)	Kategori
1	$X > 46,2$	Sangat baik
2	$37,4 < X \leq 46,2$	Baik
3	$28,7 < X \leq 37,4$	Cukup
4	$19,2 < X \leq 28,7$	Kurang
5	$X \leq 19,2$	Sangat kurang

Tabel 2. Hasil penilaian oleh Ahli Materi

Rata-rata skor penilaian produk Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Zona Intertidal Pantai Krakal oleh ahli materi adalah **41** maka berdasarkan rentang skor pada tabel 1, penilaian ini termasuk dalam kategori **baik**.

Persentase keidealan

Tabel Skala Persentase Penilaian kualitas Produk

Interval	Kategori	
	Ahli	Guru dan Siswa
81 %-100%	Sangat Baik	Sangat Setuju
61%-80%	Baik	Setuju
41 %-60 %	Cukup	Kurang Setuju
21 %-40 %	Kurang	Tidak Setuju
0 %-20%	Sangat Kurang	Sangat Tidak Setuju

$$(P) = \frac{f}{N} \times 100\% = 41/55 \times 100\% = \mathbf{74,5\%}$$

Berdasarkan kategori pada tabel, maka persentase keidealan materi pembelajaran berdasarkan penilaian ahli materi termasuk kategori **baik**.

B. Hasil Penilaian Ahli Media

Jumlah butir indikator dalam instrument adalah 11 butir, maka:

Skor tertinggi ideal adalah $11 \times 5 = 55$

Skor terendah ideal adalah $11 \times 1 = 11$

Mi: Rata-rata ideal adalah $\frac{1}{2} \times (55 + 11) = 33$

SBi: Simpangan baku ideal adalah $(\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}) \times (55 - 11) = 7.33$

Tabel 1. Kriteria kategori penilaian ideal oleh Ahli Media

No	Rentang Skor (i)	Kategori
1	$X > 46,2$	Sangat baik
2	$37,4 < X \leq 46,2$	Baik
3	$28,7 < X \leq 37,4$	Cukup
4	$19,2 < X \leq 28,7$	Kurang
5	$X \leq 19,2$	Sangat kurang

Tabel 2. Hasil penilaian oleh Ahli Materi

Rata-rata skor penilaian produk Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Zona Intertidal Pantai Krakal oleh ahli materi adalah **52** maka berdasarkan rentang skor pada tabel 1, penilaian ini termasuk dalam kategori **sangat baik**.

Persentase keidealan

Tabel Skala Persentase Penilaian kualitas Produk

Interval	Kategori	
	Ahli	Guru dan Siswa
81 %-100%	Sangat Baik	Sangat Setuju
61%-80%	Baik	Setuju
41 %-60 %	Cukup	Kurang Setuju
21 %-40 %	Kurang	Tidak Setuju
0 %-20%	Sangat Kurang	Sangat Tidak Setuju

$$(P) = \frac{f}{N} \times 100\% = 52/55 \times 100\% = \mathbf{94,5\%}$$

Berdasarkan kategori pada tabel, maka persentase keidealan materi pembelajaran berdasarkan penilaian ahli media termasuk kategori **sangat baik**.

C. Hasil Penilaian Guru

Jumlah butir indikator dalam instrument adalah 20 butir, maka:

Skor tertinggi ideal adalah $20 \times 5 = 100$

Skor terendah ideal adalah $20 \times 1 = 20$

Mi: Rata-rata ideal adalah $\frac{1}{2} \times (100 + 20) = 60$

SBi: Simpangan baku ideal adalah $(\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}) \times (100 - 20) = 13,33$

Tabel 1. Kriteria kategori penilaian ideal oleh Guru

No	Rentang Skor (i)	Kategori
1	$X > 83,4$	Sangat baik
2	$67,8 < X \leq 83,4$	Baik
3	$52,1 < X \leq 67,8$	Cukup
4	$36,7 < X \leq 52,1$	Kurang
5	$X \leq 36,7$	Sangat kurang

Tabel 2. Hasil penilaian oleh Guru

No	Indikator	Jumlah Responden yang menjawab					Skor tiap indikator	Penilaian tiap aspek
		SB	B	C	K	SK		
1	1		2				8	Jumlah skor = 58 Rata-rata skor = 29
2	2		2				8	
3	3	1	1				9	
4	4	1	1				9	
5	5		2				8	
6	6		1	1			7	
7	7	1	1				9	
8	8	1	1				9	Jumlah skor = 62 Rata-rata skor = 31
9	9		2				8	
10	10	1	1				9	
11	11		2				8	
12	12		2				8	
13	13	2					10	
14	14	2					10	
15	15		2				8	Jumlah skor = 51
16	16		2				8	

17	17		1	1			7	Rata-rata skor = 25,5
18	18	2					10	
19	19	2					10	
20	20		2				8	
Total							171	
Rata-rata							85,5	

Rata-rata skor penilaian produk Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Zona Intertidal Pantai Krakal oleh ahli guru adalah **85,5** maka berdasarkan rentang skor pada tabel 1, penilaian ini termasuk dalam kategori **sangat baik**.

Persentase keidealan

Tabel Skala Persentase Penilaian kualitas Produk

Interval	Kategori	
	Ahli	Guru dan Siswa
81 %-100%	Sangat Baik	Sangat Setuju
61%-80%	Baik	Setuju
41 %-60 %	Cukup	Kurang Setuju
21 %-40 %	Kurang	Tidak Setuju
0 %-20%	Sangat Kurang	Sangat Tidak Setuju

$$(P) = \frac{f}{N} \times 100\% = 85,5/100 \times 100\% = \mathbf{85,5\%}$$

Berdasarkan kategori pada tabel, maka persentase keidealan materi pembelajaran berdasarkan penilaian ahli guru termasuk kategori **sangat baik**.

Kualitas produk tiap aspek berdasarkan penilaian guru

1. Aspek Materi

Jumlah butir indikator dalam instrumen adalah 7 butir, maka:

Skor tertinggi ideal adalah $7 \times 5 = 35$

Skor terendah ideal adalah $7 \times 1 = 7$

Mi: Rata-rata ideal adalah $\frac{1}{2} \times (35 + 7) = 21$

SBi: Simpangan baku ideal adalah $(\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}) \times (35 - 7) = 4,67$

Tabel 1. Kriteria kategori penilaian ideal oleh Guru

No	Rentang Skor (i)	Kategori
1	$X > 29,4$	Sangat baik
2	$23,8 < X \leq 29,4$	Baik
3	$18,2 < X \leq 23,8$	Cukup
4	$12,6 < X \leq 18,2$	Kurang
5	$X \leq 12,6$	Sangat kurang

Rata-rata skor penilaian guru pada aspek materi adalah **29** maka berdasarkan rentang skor pada tabel 1, penilaian ini termasuk dalam kategori **baik**.

Presentase keidealan

Tabel Skala Presentase Penilaian kualitas Produk

Interval	Kategori	
	Ahli	Guru dan Siswa
81 %-100%	Sangat Baik	Sangat Setuju
61%-80%	Baik	Setuju
41 %-60 %	Cukup	Kurang Setuju
21 %-40 %	Kurang	Tidak Setuju
0 %-20%	Sangat Kurang	Sangat Tidak Setuju

$$(P) = \frac{f}{N} \times 100\% = 29/35 \times 100\% = \mathbf{82,3\%}$$

Berdasarkan kategori pada tabel, maka presentase keidealan materi pembelajaran berdasarkan penilaian ahli guru termasuk kategori **sangat baik**.

2. Aspek Penyajian

Jumlah butir indikator dalam instrumen adalah 7 butir, maka:

Skor tertinggi ideal adalah $7 \times 5 = 35$

Skor terendah ideal adalah $7 \times 1 = 7$

Mi: Rata-rata ideal adalah $\frac{1}{2} \times (35 + 7) = 21$

SBi: Simpangan baku ideal adalah $(\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}) \times (35 - 7) = 4,67$

Tabel 1. Kriteria kategori penilaian ideal oleh Guru

No	Rentang Skor (i)	Kategori
1	$X > 29,4$	Sangat baik
2	$23,8 < X \leq 29,4$	Baik
3	$18,2 < X \leq 23,8$	Cukup
4	$12,6 < X \leq 18,2$	Kurang
5	$X \leq 12,6$	Sangat kurang

Rata-rata skor penilaian guru pada aspek materi adalah **31** maka berdasarkan rentang skor pada tabel 1, penilaian ini termasuk dalam kategori **sangat baik**.

Persentase keidealan

Tabel Skala Persentase Penilaian kualitas Produk

Interval	Kategori	
	Ahli	Guru dan Siswa
81 %-100%	Sangat Baik	Sangat Setuju
61%-80%	Baik	Setuju
41 %-60 %	Cukup	Kurang Setuju
21 %-40 %	Kurang	Tidak Setuju
0 %-20%	Sangat Kurang	Sangat Tidak Setuju

$$(P) = \frac{f}{N} \times 100\% = 31/35 \times 100\% = \mathbf{88,6\%}$$

Berdasarkan kategori pada tabel, maka persentase keidealan materi pembelajaran berdasarkan penilaian ahli guru termasuk kategori **sangat baik**.

3. Aspek Bahasa

Jumlah butir indikator dalam instrumen adalah 6 butir, maka:

Skor tertinggi ideal adalah $6 \times 5 = 30$

Skor terendah ideal adalah $6 \times 1 = 6$

Mi: Rata-rata ideal adalah $\frac{1}{2} \times (30 + 6) = 18$

SBi: Simpangan baku ideal adalah $(\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}) \times (30 - 6) = 4$

Tabel 1. Kriteria kategori penilaian ideal oleh Guru

No	Rentang Skor (i)	Kategori
1	$X > 25,2$	Sangat baik
2	$20,4 < X \leq 25,2$	Baik
3	$15,6 < X \leq 20,4$	Cukup
4	$10,8 < X \leq 15,6$	Kurang
5	$X \leq 10,8$	Sangat kurang

Rata-rata skor penilaian guru pada aspek materi adalah **25,5** maka berdasarkan rentang skor pada tabel 1, penilaian ini termasuk dalam kategori **baik**.

Persentase keidealan

Tabel Skala Persentase Penilaian kualitas Produk

Interval	Kategori	
	Ahli	Guru dan Siswa
81 %-100%	Sangat Baik	Sangat Setuju
61%-80%	Baik	Setuju
41 %-60 %	Cukup	Kurang Setuju
21 %-40 %	Kurang	Tidak Setuju
0 %-20%	Sangat Kurang	Sangat Tidak Setuju

$$(P) = \frac{f}{N} \times 100\% = 25,5/30 \times 100\% = \mathbf{85\%}$$

Berdasarkan kategori pada tabel, maka persentase keidealan materi pembelajaran berdasarkan penilaian ahli guru termasuk kategori **sangat baik**.

D. Hasil Penilaian *Peer Reviewer*

Jumlah butir indikator dalam instrument adalah 20 butir, maka:

Skor tertinggi ideal adalah $20 \times 5 = 100$

Skor terendah ideal adalah $20 \times 1 = 20$

Mi: Rata-rata ideal adalah $\frac{1}{2} \times (100 + 20) = 60$

SBi: Simpangan baku ideal adalah $(\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}) \times (100 - 20) = 13,33$

Tabel 1. Kriteria kategori penilaian ideal oleh *Peer Reviewer*

No	Rentang Skor (i)	Kategori
1	$X > 83,4$	Sangat baik
2	$67,8 < X \leq 83,4$	Baik
3	$52,1 < X \leq 67,8$	Cukup
4	$36,7 < X \leq 52,1$	Kurang
5	$X \leq 36,7$	Sangat kurang

Tabel 2. Hasil penilaian oleh *Peer Reviewer*

No	Indikator	Jumlah Responden yang menjawab					Skor tiap indikator	Penilaian tiap aspek
		SB	B	C	K	SK		
1	1	3					15	Jumlah skor = 99 Rata-rata skor = 33
2	2	1	2				13	
3	3	1	2				13	
4	4	2	1				14	
5	5	2	1				14	
6	6	3					15	
7	7	3					15	
8	8	3					15	Jumlah skor = 97 Rata-rata skor = 32,3
9	9	1	2				13	
10	10	1	2				13	
11	11		3				12	
12	12	3					15	
13	13	2	1				14	
14	14	3					15	
15	15	3					15	Jumlah skor = 84
16	16	2	1				14	

17	17	1	2				13	Rata-rata skor = 28
18	18	2	1				14	
19	19	3					15	
20	20	1	2				13	
Total							280	
Rata-rata							93,3	

Rata-rata skor penilaian produk Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Zona Intertidal Pantai Krakal oleh *peer reviewer* adalah **93,33** maka berdasarkan rentang skor pada tabel 1, penilaian ini termasuk dalam kategori **sangat baik**.

Persentase keidealan

Tabel Skala Presentase Penilaian kualitas Produk

Interval	Kategori	
	Ahli	Guru dan Siswa
81 %-100%	Sangat Baik	Sangat Setuju
61%-80%	Baik	Setuju
41 %-60 %	Cukup	Kurang Setuju
21 %-40 %	Kurang	Tidak Setuju
0 %-20%	Sangat Kurang	Sangat Tidak Setuju

$$(P) = \frac{f}{N} \times 100\% = 93,3/100 \times 100\% = \mathbf{93,3\%}$$

Berdasarkan kategori pada tabel, maka persentase keidealan materi pembelajaran berdasarkan penilaian *peer reviewer* termasuk kategori **sangat baik**.

Kualitas produk tiap aspek berdasarkan penilaian peer reviewer

4. Aspek Materi

Jumlah butir indikator dalam instrumen adalah 7 butir, maka:

Skor tertinggi ideal adalah $7 \times 5 = 35$

Skor terendah ideal adalah $7 \times 1 = 7$

Mi: Rata-rata ideal adalah $\frac{1}{2} \times (35 + 7) = 21$

SBi: Simpangan baku ideal adalah $(\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}) \times (35 - 7) = 4,67$

Tabel 1. Kriteria kategori penilaian ideal oleh *Peer Reviewer*

No	Rentang Skor (i)	Kategori
1	$X > 29,4$	Sangat baik
2	$23,8 < X \leq 29,4$	Baik
3	$18,2 < X \leq 23,8$	Cukup
4	$12,6 < X \leq 18,2$	Kurang
5	$X \leq 12,6$	Sangat kurang

Rata-rata skor penilaian *peer reviewer* pada aspek materi adalah **33** maka berdasarkan rentang skor pada tabel 1, penilaian ini termasuk dalam kategori **sangat baik**.

Persentase keidealannya

Tabel Skala Persentase Penilaian kualitas Produk

Interval	Kategori	
	Ahli	Guru dan Siswa
81 %-100%	Sangat Baik	Sangat Setuju
61%-80%	Baik	Setuju
41 %-60 %	Cukup	Kurang Setuju
21 %-40 %	Kurang	Tidak Setuju
0 %-20%	Sangat Kurang	Sangat Tidak Setuju

$$(P) = \frac{f}{N} \times 100\% = 33/35 \times 100\% = 94,3\%$$

Berdasarkan kategori pada tabel, maka persentase keidealan materi pembelajaran berdasarkan penilaian ahli guru termasuk kategori **sangat baik**.

5. Aspek Penyajian

Jumlah butir indikator dalam instrumen adalah 7 butir, maka:

Skor tertinggi ideal adalah $7 \times 5 = 35$

Skor terendah ideal adalah $7 \times 1 = 7$

Mi: Rata-rata ideal adalah $\frac{1}{2} \times (35 + 7) = 21$

SBi: Simpangan baku ideal adalah $(\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}) \times (35 - 7) = 4,67$

Tabel 1. Kriteria kategori penilaian ideal oleh *Peer Reviewer*

No	Rentang Skor (i)	Kategori
1	$X > 29,4$	Sangat baik
2	$23,8 < X \leq 29,4$	Baik
3	$18,2 < X \leq 23,8$	Cukup
4	$12,6 < X \leq 18,2$	Kurang
5	$X \leq 12,6$	Sangat kurang

Rata-rata skor penilaian *peer reviewer* pada aspek materi adalah **32,3** maka berdasarkan rentang skor pada tabel 1, penilaian ini termasuk dalam kategori **sangat baik**.

Persentase keidealan

Tabel Skala Persentase Penilaian kualitas Produk

Interval	Kategori	
	Ahli	Guru dan Siswa
81 %-100%	Sangat Baik	Sangat Setuju
61%-80%	Baik	Setuju
41 %-60 %	Cukup	Kurang Setuju
21 %-40 %	Kurang	Tidak Setuju
0 %-20%	Sangat Kurang	Sangat Tidak Setuju

$$(P) = \frac{f}{N} \times 100\% = 32,3/35 \times 100\% = 85\%$$

Berdasarkan kategori pada tabel, maka persentase keidealan materi pembelajaran berdasarkan penilaian ahli guru termasuk kategori **sangat baik**.

6. Aspek Bahasa

Jumlah butir indikator dalam instrumen adalah 6 butir, maka:

Skor tertinggi ideal adalah $6 \times 5 = 30$

Skor terendah ideal adalah $6 \times 1 = 6$

Mi: Rata-rata ideal adalah $\frac{1}{2} \times (30 + 6) = 18$

SBi: Simpangan baku ideal adalah $(\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}) \times (30 - 6) = 4$

Tabel 1. Kriteria kategori penilaian ideal oleh *Peer Reviewer*

No	Rentang Skor (i)	Kategori
1	$X > 25,2$	Sangat baik
2	$20,4 < X \leq 25,2$	Baik
3	$15,6 < X \leq 20,4$	Cukup
4	$10,8 < X \leq 15,6$	Kurang
5	$X \leq 10,8$	Sangat kurang

Rata-rata skor penilaian *peer reviewer* pada aspek materi adalah **28** maka berdasarkan rentang skor pada tabel 1, penilaian ini termasuk dalam kategori **sangat baik**.

Persentase keidealan

Tabel Skala Persentase Penilaian kualitas Produk

Interval	Kategori	
	Ahli	Guru dan Siswa
81 %-100%	Sangat Baik	Sangat Setuju
61%-80%	Baik	Setuju
41 %-60 %	Cukup	Kurang Setuju
21 %-40 %	Kurang	Tidak Setuju
0 %-20%	Sangat Kurang	Sangat Tidak Setuju

$$(P) = \frac{f}{N} \times 100\% = 28/30 \times 100\% = \mathbf{93,3\%}$$

Berdasarkan kategori pada tabel, maka persentase keidealan materi pembelajaran berdasarkan penilaian ahli guru termasuk kategori **sangat baik**.

E. Hasil Penilaian Siswa

Jumlah butir indikator dalam instrument adalah 11 butir, maka:

Skor tertinggi ideal adalah $11 \times 5 = 55$

Skor terendah ideal adalah $11 \times 1 = 11$

Mi: Rata-rata ideal adalah $\frac{1}{2} \times (55 + 11) = 33$

SBi: Simpangan baku ideal adalah $(\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}) \times (55 - 11) = 7.33$

Tabel 1. Kriteria kategori penilaian ideal oleh Siswa

No	Rentang Skor (i)	Kategori
1	$X > 46,2$	Sangat baik
2	$37,4 < X \leq 46,2$	Baik
3	$28,7 < X \leq 37,4$	Cukup
4	$19,2 < X \leq 28,7$	Kurang
5	$X \leq 19,2$	Sangat kurang

Tabel 2. Hasil penilaian oleh Siswa

Rata-rata skor penilaian produk Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Zona Intertidal Pantai Krakal oleh ahli siswa adalah **42,67** maka berdasarkan rentang skor pada tabel 1, penilaian ini termasuk dalam kategori **baik**.

Persentase keidealan

Tabel Skala Persentase Penilaian kualitas Produk

Interval	Kategori	
	Ahli	Guru dan Siswa
81 %-100%	Sangat Baik	Sangat Setuju
61%-80%	Baik	Setuju
41 %-60 %	Cukup	Kurang Setuju
21 %-40 %	Kurang	Tidak Setuju
0 %-20%	Sangat Kurang	Sangat Tidak Setuju

$$(P) = \frac{f}{N} \times 100\% = 42,67/55 \times 100\% = 77,6\%$$

Berdasarkan kategori pada tabel, maka persentase keidealan materi pembelajaran berdasarkan penilaian siswa termasuk kategori **baik**.

DAFTAR NAMA RESPONDEN ENSIKLOPEDIA

Ahli Materi

Nama	Instansi
Ardian Pramudya Kurniawan, M.Si.	UIN SUNAN KALIJAGA

Ahli Media

Nama	Instansi
Dian Noviar, M.Pd.	UIN SUNAN KALIJAGA

Peer Reviewer

Nama	Instansi
Nurul Ariani, S.Pd.	UIN SUNAN KALIJAGA
Dwi Masfufah, S.Pd.	UIN SUNAN KALIJAGA
Noorrela Ariyunita, S.Pd.	UIN SUNAN KALIJAGA

Guru Biologi

Nama	Instansi
Riski Harry W., M.Pd.	SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Ida Anggraeni, S.Pd.	SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Siswa

Kusuma Hadi	SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Arkan Nurfiaz F.	SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Putri Yeonora Lubis	SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Dewi Sekar Sari	SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Arifin Putratama	SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Rangga Bagus Sena	SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Yanuar Iqbal Pahlevi	SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Yudi Prayoga	SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta
M. Taufik	SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Aaf Satria Putra	SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Rafi' Athaillah A.	SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Zainal F.	SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Faiqbal Adha Z.	SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Kalika Azra Zainira	SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Emania Khoirunnisa	SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Instrumen ini dikembangkan dengan modifikasi dari Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional 2003 tentang “Standar Penilaian Buku Pelajaran” dan Skripsi Alif Afri Diyana Dewi, S.Pd Si.

Angket untuk ahli Materi**INSTRUMEN PENILAIAN ENSIKLOPEDIA KEANEKARAGAMAN HEWAN
INVERTEBRATA DI ZONA INTERTIDAL PANTAI KRAKAL SEBAGAI
SUMBER BELAJAR KELAS X SMA/MA SEMESTER 2****A. PETUNJUK PENGISIAN**

1. Berilah tanda pada kolom ‘nilai’ sesuai penilaian Anda terhadap Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Zona Intertidal Pantai Krakal sebagai Sumber Belajar Kelas X SMA/MA Semester 2
2. Kriteria penilaian adalah sebagai berikut:
SB : Sangat Baik
B : Baik
C : Cukup
K : Kurang
SK : Sangat Kurang
3. Tulis saran terkait hal-hal yang menjadi kekurangan Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Zona Intertidal Pantai Krakal sebagai Sumber Belajar Kelas X SMA/MA Semester 2 di kolom yang telah disediakan

No	Kriteria Penilaian	Nilai				
		SB	B	C	K	SK
A. Kelengkapan Materi						
1.	Materi sesuai kurikulum yang berlaku					
2.	Tidak terjadi pengulangan materi yang berlebihan					
B. Keakuratan Materi						
3.	Kebenaran konsep (definisi, rumus, dan sebagainya)					
4.	Fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik					
C. Kemutakhiran Materi						
5.	Materi dikaitkan dengan perkembangan ilmu pengetahuan					
6.	Keterkinian uraian materi, contoh, dan informasi yang disajikan					
D. Materi dapat Meningkatkan Kompetensi Siswa						
7.	Menyajikan informasi materi secara jelas dan terstruktur					
8.	Mengkomunikasikan pemikiran secara lisan dan tertulis					
E. Materi Mengikuti Sistematika Keilmuan						
9.	Materi disajikan dari yang sederhana ke yang sulit					
F. Penelitian Potensi Lokal Keanekaragaman Hewan Invertebrata Pantai Krakal						
10.	Materi dalam ensiklopedia					

Instrumen ini dikembangkan dengan modifikasi dari Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional 2003 tentang “Standar Penilaian Buku Pelajaran” dan Skripsi Alif Afri Diyana Dewi, S.Pd Si.

	menyampaikan keanekaragaman hewan invertebrata yang diambil dari penelitian dan sesuai dengan indikator pembelajaran					
G. Potensi Hewan Invertebrata Pantai Krakal dalam Materi						
11.	Materi menyampaikan potensi hewan invertebrata Pantai Krakal sebagai pengetahuan potensi lokal bagi siswa					

B. Saran Perbaikan

C. Kesimpulan

Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Zona Intertidal Pantai Krakal Sebagai Sumber Belajar Kelas X SMA/MA Semester 2 ini:

Layak untuk diuji cobakan secara terbatas tanpa revisi

- Layak untuk diuji cobakan terbatas dengan revisi sesuai saran

Yogyakarta, 2017
 Ahli Materi

NIP.

Instrumen ini dikembangkan dengan modifikasi dari Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional 2003 tentang “Standar Penilaian Buku Pelajaran” dan Skripsi Alif Afri Diyana Dewi, S.Pd Si.

**DESKRIPSI BUTIR INSTRUMEN PENILAIAN ENSIKLOPEDIA
KEANEKARAGAMAN HEWAN INVERTEBRATA DI ZONA INTERTIDAL
PANTAI KRAKAL SEBAGAI SUMBER BELAJAR KELAS X SMA/MA
SEMESTER 2**

(Ahli Materi)

No	Kriteria Penilaian	Nilai	PENJABARAN
A. Kelengkapan Materi			
1.	Materi sesuai kurikulum yang berlaku	SB	Jika semua materi yang disajikan sangat sesuai kurikulum yang berlaku
		B	Jika sebagian besar materi yang disajikan sesuai kurikulum yang berlaku
		C	Jika sebagian materi yang disajikan cukup sesuai kurikulum yang berlaku
		K	Jika sebagian besar materi yang disajikan tidak sesuai kurikulum yang berlaku
		SK	Jika semua materi yang disajikan tidak sesuai kurikulum yang berlaku
2.	Tidak terjadi pengulangan materi yang berlebihan	SB	Jika semua materi yang disajikan tidak terjadi pengulangan materi yang berlebihan
		B	Jika sebagian besar materi yang disajikan tidak terjadi pengulangan materi yang berlebihan
		C	Jika sebagian materi yang disajikan terjadi pengulangan materi yang berlebihan
		K	Jika sebagian besar materi yang disajikan terjadi pengulangan materi yang berlebihan
		SK	Jika semua materi yang disajikan terjadi pengulangan materi yang berlebihan
B. Keakuratan Materi			
3.	Kebenaran konsep (definisi, rumus, dan sebagainya)	SB	Jika semua uraian materi sesuai dengan konsep
		B	Jika sebagian besar uraian materi sesuai dengan konsep
		C	Jika sebagian uraian materi cukup sesuai dengan konsep
		K	Jika sebagian besar uraian materi tidak sesuai dengan konsep
		SK	Jika semua uraian materi tidak sesuai dengan konsep
4.	Fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik	SB	Jika semua materi yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik
		B	Jika sebagian besar materi yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik
		C	Jika sebagian materi yang disajikan cukup sesuai dengan kenyataan dan cukup efisien

Instrumen ini dikembangkan dengan modifikasi dari Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional 2003 tentang “Standar Penilaian Buku Pelajaran” dan Skripsi Alif Afri Diyana Dewi, S.Pd Si.

			untuk meningkatkan pemahaman peserta didik
		K	Jika sebagian besar materi yang disajikan kurang sesuai dengan kenyataan dan kurang efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik
		SK	Jika semua materi yang disajikan tidak sesuai dengan kenyataan dan tidak efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik
C. Kemutakhiran Materi			
5.	Materi dikaitkan dengan perkembangan ilmu pengetahuan	SB	Jika semua materi yang disajikan sangat sesuai perkembangan ilmu pengetahuan
		B	Jika sebagian besar materi yang disajikan sesuai perkembangan ilmu pengetahuan
		C	Jika sebagian materi yang disajikan cukup sesuai perkembangan ilmu pengetahuan
		K	Jika sebagian besar materi yang disajikan kurang sesuai perkembangan ilmu pengetahuan
		SK	Jika semua materi yang disajikan tidak sesuai perkembangan ilmu pengetahuan
6.	Keterkinian uraian materi, contoh, dan informasi yang disajikan	SB	Jika semua uraian materi, contoh, dan informasi yang disajikan mencerminkan kondisi terkini (<i>up to date</i>)
		B	Jika sebagian besar uraian materi, contoh, dan informasi yang disajikan mencerminkan kondisi terkini (<i>up to date</i>)
		C	Jika uraian materi, contoh, dan informasi yang disajikan cukup mencerminkan kondisi terkini (<i>up to date</i>)
		K	Jika sebagian besar uraian materi, contoh, dan informasi yang disajikan tidak mencerminkan kondisi terkini (<i>up to date</i>)
		SK	Jika semua uraian materi, contoh, dan informasi yang disajikan tidak mencerminkan kondisi terkini (<i>up to date</i>)
D. Materi dapat Meningkatkan Kompetensi Siswa			
7.	Menyajikan informasi materi secara jelas dan terstruktur	SB	Jika semua materi yang disajikan tersusun secara jelas dan terstruktur sehingga mampu meningkatkan kompetensi siswa
		B	Jika sebagian besar materi yang disajikan tersusun secara jelas dan terstruktur sehingga mampu meningkatkan kompetensi siswa
		C	Jika sebagian materi yang disajikan tersusun secara jelas dan terstruktur sehingga cukup mampu meningkatkan kompetensi siswa
		K	Jika sebagian besar materi yang disajikan kurang tersusun secara jelas dan terstruktur sehingga kurang mampu meningkatkan kompetensi siswa

Instrumen ini dikembangkan dengan modifikasi dari Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional 2003 tentang “Standar Penilaian Buku Pelajaran” dan Skripsi Alif Afri Diyana Dewi, S.Pd Si.

		SK	Jika semua materi yang disajikan tidak tersusun secara jelas dan terstruktur sehingga tidak mampu meningkatkan kompetensi siswa
8.	Mengkomunikasikan pemikiran secara lisan dan tertulis	SB	Jika semua materi yang disajikan sangat mengkomunikasikan pemikiran secara lisan dan tertulis
		B	Jika sebagian besar materi yang disajikan mengkomunikasikan pemikiran secara lisan dan tertulis
		C	Jika sebagian materi yang disajikan cukup mengkomunikasikan pemikiran secara lisan dan tertulis
		K	Jika sebagian besar materi yang disajikan tidak mengkomunikasikan pemikiran secara lisan dan tertulis
		SK	Jika semua materi yang disajikan tidak mengkomunikasikan pemikiran secara lisan dan tertulis
E. Materi Mengikuti Sistematika Keilmuan			
9.	Materi disajikan dari yang sederhana ke yang sulit	SB	Jika semua materi disajikan dari yang sederhana ke yang sulit
		B	Jika sebagian besar materi disajikan dari yang sederhana ke yang sulit
		C	Jika sebagian materi disajikan dari yang sederhana ke yang sulit
		K	Jika sebagian besar materi tidak disajikan dari yang sederhana ke yang sulit
		SK	Jika semua materi tidak disajikan dari yang sederhana ke yang sulit
F. Penelitian Potensi Lokal Keanekaragaman Hewan Invertebrata Pantai Krakal			
10.	Materi dalam ensiklopedia menyampaikan keanekaragaman hewan invertebrata yang diambil dari penelitian dan sesuai dengan indikator pembelajaran	SB	Jika semua materi dalam ensiklopedia sangat menyampaikan keanekaragaman hewan invertebrata yang diambil dari penelitian dan sesuai dengan indikator pembelajaran
		B	Jika sebagian besar materi dalam ensiklopedia menyampaikan keanekaragaman hewan invertebrata yang diambil dari penelitian dan sesuai dengan indikator pembelajaran
		C	Jika sebagian materi dalam ensiklopedia cukup menyampaikan keanekaragaman hewan invertebrata yang diambil dari penelitian dan sesuai dengan indikator pembelajaran
		K	Jika sebagian besar materi dalam ensiklopedia kurang menyampaikan keanekaragaman hewan invertebrata yang diambil dari penelitian dan sesuai dengan indikator pembelajaran
		SK	Jika semua materi dalam ensiklopedia tidak

Instrumen ini dikembangkan dengan modifikasi dari Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional 2003 tentang “Standar Penilaian Buku Pelajaran” dan Skripsi Alif Afri Diyana Dewi, S.Pd Si.

			menyampaikan keanekaragaman hewan invertebrata yang diambil dari penelitian dan sesuai dengan indikator pembelajaran
G. Potensi Keanekaragaman Hewan Invertebrata Pantai Krakal dalam Materi			
11. Materi menyampaikan potensi hewan invertebrata Pantai Krakal sebagai pengetahuan potensi lokal bagi siswa	SB	Jika semua materi menyampaikan potensi hewan invertebrata Pantai Krakal sebagai pengetahuan potensi lokal bagi siswa	
	B	Jika sebagian besar materi menyampaikan potensi hewan invertebrata Pantai Krakal sebagai pengetahuan potensi lokal bagi siswa	
	C	Jika sebagian materi cukup menyampaikan potensi hewan invertebrata Pantai Krakal sebagai pengetahuan potensi lokal bagi siswa	
	K	Jika sebagian besar materi kurang menyampaikan potensi hewan invertebrata Pantai Krakal sebagai pengetahuan potensi lokal bagi siswa	
	SK	Jika semua materi tidak menyampaikan potensi hewan invertebrata Pantai Krakal sebagai pengetahuan potensi lokal bagi siswa	

Instrumen ini dikembangkan dengan modifikasi dari Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional 2003 tentang “Standar Penilaian Buku Pelajaran” dan Skripsi Alif Afri Diyana Dewi, S.Pd Si.

Angket untuk ahli Media

INSTRUMEN PENILAIAN ENSIKLOPEDIA KEANEKARAGAMAN HEWAN INVERTEBRATA DI ZONA INTERTIDAL PANTAI KRAKAL SEBAGAI SUMBER BELAJAR KELAS X SMA/MA SEMESTER 2

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Berilah tanda pada kolom ‘nilai’ sesuai penilaian Anda terhadap Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Zona Intertidal Pantai Krakal sebagai Sumber Belajar Kelas X SMA/MA Semester 2
2. Kriteria penilaian adalah sebagai berikut:

SB	: Sangat Baik
B	: Baik
C	: Cukup
K	: Kurang
SK	: Sangat Kurang
3. Tulis saran terkait hal – hal yang menjadi kekurangan Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Zona Intertidal Pantai Krakal sebagai Sumber Belajar Kelas X SMA/MA Semester 2 di kolom yang telah disediakan

No	Kriteria Penilaian	Nilai				
		SB	B	C	K	SK
A. Bahan Produk Pengembangan						
1.	Bahan cover memiliki efek baik terhadap mutu cetak					
2.	Bahan isi buku tidak mudah sobek dan memberikan kenyamanan dalam membaca					
B. Format						
3.	Sesuai dengan standar ISO (menggunakan ukuran buku A4, A5, atau B5)					
C. Desain Cover						
4.	Tata letak serasi dan menarik minat baca					
5.	Tipografi sederhana dan mudah dibaca					
6.	Ilustrasi cover dapat merefleksikan isi ensiklopedia					
D. Desain Isi						
7.	Tata letak memudahkan pembaca mempelajari isi ensiklopedia					
8.	Tipografi mudah dibaca					
9.	Ilustrasi isi ensiklopedia mendukung materi					
E. Cetak						
10.	Cetak isi bersih dan jelas					
11.	Cetak cover bersih dan kontras					

Instrumen ini dikembangkan dengan modifikasi dari Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional 2003 tentang “Standar Penilaian Buku Pelajaran” dan Skripsi Alif Afri Diyana Dewi, S.Pd Si.

B. Saran Perbaikan

C. Kesimpulan

Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Zona Intertidal Pantai Krakal Sebagai Sumber Belajar Kelas X SMA/MA Semester 2 ini:

- Layak untuk diuji cobakan secara terbatas tanpa revisi
- Layak untuk diuji cobakan terbatas dengan revisi sesuai saran

Yogyakarta, 2017
Ahli Media

NIP.

Instrumen ini dikembangkan dengan modifikasi dari Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional 2003 tentang “Standar Penilaian Buku Pelajaran” dan Skripsi Alif Afri Diyana Dewi, S.Pd Si.

**DESKRIPSI BUTIR INSTRUMEN PENILAIAN ENSIKLOPEDIA
KEANEKARAGAMAN HEWAN INVERTEBRATA DI ZONA INTERTIDAL
PANTAI KRAKAL SEBAGAI SUMBER BELAJAR KELAS X SMA/MA
SEMESTER 2**

(Ahli Media)

No	Kriteria Penilaian	Nilai	PENJABARAN
A. Bahan Produk Pengembangan			
1.	Bahan cover memiliki efek baik terhadap mutu cetak	SB	Jika bahan cover memiliki halaman satu muka dan efeknya sangat baik terhadap mutu cetak
		B	Jika bahan cover memiliki halaman satu muka dan efeknya baik terhadap mutu cetak
		C	Jika bahan cover memiliki halaman satu muka dan efeknya cukup terhadap mutu cetak
		K	Jika bahan cover memiliki halaman satu muka dan efeknya kurang baik terhadap mutu cetak
		SK	Jika bahan cover memiliki halaman satu muka dan efeknya tidak baik terhadap mutu cetak
2.	Bahan isi buku tidak mudah sobek dan memberikan kenyamanan dalam membaca	SB	Jika semua bahan isi buku menggunakan kertas dengan berat minimal 70 gr/m ² , menggunakan satu jenis kertas dengan mutu yang sama dan memberikan kenyamanan dalam membaca
		B	Jika sebagian besar bahan isi buku menggunakan kertas dengan berat minimal 70 gr/m ² , menggunakan satu jenis kertas dengan mutu yang sama dan memberikan kenyamanan dalam membaca
		C	Jika sebagian bahan isi buku menggunakan kertas dengan berat minimal 70 gr/m ² , menggunakan satu jenis kertas dengan mutu yang sama dan cukup memberikan kenyamanan dalam membaca
		K	Jika sebagian besar bahan isi buku tidak menggunakan kertas dengan berat minimal 70 gr/m ² , menggunakan lebih dari satu jenis kertas dengan mutu yang sama dan kurang memberikan kenyamanan dalam membaca
		SK	Jika semua bahan isi buku tidak menggunakan kertas dengan berat minimal 70 gr/m ² , menggunakan lebih dari satu jenis kertas dengan mutu yang sama dan tidak memberikan kenyamanan dalam membaca
B. Format			
3.	Sesuai dengan standar ISO	SB	Jika semua format buku sangat sesuai dengan standar ISO (menggunakan ukuran buku A4, A5, atau B5)
		B	Jika sebagian besar format buku sesuai dengan standar ISO (menggunakan ukuran buku A4,

Instrumen ini dikembangkan dengan modifikasi dari Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional 2003 tentang “Standar Penilaian Buku Pelajaran” dan Skripsi Alif Afri Diyana Dewi, S.Pd Si.

			A5, atau B5)
		C	Jika sebagian format buku cukup sesuai dengan standar ISO (menggunakan ukuran buku A4, A5, atau B5)
		K	Jika sebagian besar format buku kurang sesuai dengan standar ISO (menggunakan ukuran buku A4, A5, atau B5)
		SK	Jika semua format buku tidak sesuai dengan standar ISO (menggunakan ukuran buku A4, A5, atau B5)
C. Desain Cover			
4.	Tata letak serasi dan menarik minat baca	SB	Tata letak cover sangat serasi dan konsisten antara desain cover dengan desain bagian isi sehingga dapat menarik minat baca
		B	Tata letak cover serasi dan konsisten antara desain cover dengan desain bagian isi sehingga dapat menarik minat baca
		C	Tata letak cover cukup serasi dan konsisten antara desain cover dengan desain bagian isi sehingga cukup menarik minat baca
		K	Tata letak cover kurang serasi dan konsisten antara desain cover dengan desain bagian isi sehingga kurang menarik minat baca
		SK	Tata letak cover tidak serasi dan konsisten antara desain cover dengan desain bagian isi sehingga tidak dapat menarik minat baca
5.	Tipografi sederhana dan mudah dibaca	SB	Jika desain cover sangat sesuai dengan jenis tipografi isi buku dan menggunakan ukuran yang proposional sehingga tampilannya sangat serasi dan mudah dibaca
		B	Jika desain cover sesuai dengan jenis tipografi isi buku dan menggunakan ukuran yang proposional sehingga tampilannya serasi dan mudah dibaca
		C	Jika desain cover cukup sesuai dengan jenis tipografi isi buku dan menggunakan ukuran yang proposional sehingga tampilannya cukup serasi dan mudah dibaca
		K	Jika desain cover kurang sesuai dengan jenis tipografi isi buku dan menggunakan ukuran yang proposional sehingga tampilannya kurang serasi dan mudah dibaca
		SK	Jika desain cover tidak sesuai dengan jenis tipografi isi buku dan menggunakan ukuran yang proposional sehingga tampilannya tidak serasi dan mudah dibaca
6.	Ilustrasi cover dapat merefleksikan isi ensiklopedia	SB	Ilustrasi cover sangat sesuai dengan materi sehingga menimbulkan daya tarik dan akurat baik bentuk maupun warnanya
		B	Ilustrasi cover sesuai dengan materi sehingga

Instrumen ini dikembangkan dengan modifikasi dari Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional 2003 tentang “Standar Penilaian Buku Pelajaran” dan Skripsi Alif Afri Diyana Dewi, S.Pd Si.

			menimbulkan daya tarik dan akurat baik bentuk maupun warnanya
		C	Ilustrasi cover cukup sesuai dengan materi sehingga menimbulkan daya tarik dan akurat baik bentuk maupun warnanya
		K	Ilustrasi cover kurang sesuai dengan materi sehingga kurang menimbulkan daya tarik dan akurat baik bentuk maupun warnanya
		SK	Ilustrasi cover tidak sesuai dengan materi sehingga tidak menimbulkan daya tarik dan akurat baik bentuk maupun warnanya
D. Desain Isi			
7.	Tata letak memudahkan pembaca mempelajari isi ensiklopedia	SB	Jika semua tata letak desain isi konsisten dengan pola, perbedaan antar paragraf jelas dan teks berdekatan dengan gambar atau ilustrasi
		B	Jika sebagian besar tata letak desain isi konsisten dengan pola, perbedaan antar paragraf jelas dan teks berdekatan dengan gambar atau ilustrasi
		C	Jika sebagian kecil tata letak desain isi konsisten dengan pola, perbedaan antar paragraf jelas dan teks berdekatan dengan gambar atau ilustrasi
		K	Jika sebagian besar tata letak desain isi tidak konsisten dengan pola, perbedaan antar paragraf jelas dan teks berdekatan dengan gambar atau ilustrasi
		SK	Jika semua tata letak desain isi tidak konsisten dengan pola, perbedaan antar paragraf jelas dan teks berdekatan dengan gambar atau ilustrasi
8.	Topografi mudah dibaca	SB	Jika semua jenis dan ukuran tulisan mudah dibaca serta spasi baris normal
		B	Jika sebagian besar jenis dan ukuran tulisan mudah dibaca serta spasi baris normal
		C	Jika sebagian kecil jenis dan ukuran tulisan mudah dibaca serta spasi baris normal
		K	Jika sebagian besar dan ukuran tulisan tidak mudah dibaca serta spasi baris tidak normal
		SK	Jika semua jenis dan ukuran tulisan tidak mudah dibaca serta spasi baris tidak normal
9.	Ilustrasi isi ensiklopedia mendukung materi	SB	Jika semua ilustrasi jelas dan proposional baik bentuk dan warna, serasi antar ilustrasi yang satu dengan yang lain serta menimbulkan daya tarik
		B	Jika sebagian besar ilustrasi jelas dan proposional baik bentuk dan warna, serasi antar ilustrasi yang satu dengan yang lain serta menimbulkan daya tarik
		C	Jika sebagian kecil ilustrasi jelas dan proposional baik bentuk dan warna, serasi antar ilustrasi yang satu dengan yang lain serta menimbulkan daya tarik

Instrumen ini dikembangkan dengan modifikasi dari Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional 2003 tentang “Standar Penilaian Buku Pelajaran” dan Skripsi Alif Afri Diyana Dewi, S.Pd Si.

		K	Jika sebagian besar ilustrasi kurang jelas dan kurang proposional baik bentuk dan warna, serasi antar ilustrasi yang satu dengan yang lain tetapi kurang menimbulkan daya tarik
		SK	Jika semua ilustrasi tidak jelas dan tidak proposional baik bentuk dan warna, tidak serasi antar ilustrasi yang satu dengan yang lain sehingga tidak menimbulkan daya tarik
E. Cetak			
10 .	Cetak isi bersih dan jelas	SB	Jika semua cetakan isi bersih dari noda, rata pada semua halaman, cetakan tepat, dan cetakan tidak membayang pada halaman sebaliknya
		B	Jika sebagian besar cetakan isi bersih dari noda, rata pada semua halaman, cetakan tepat, dan cetakan tidak membayang pada halaman sebaliknya
		C	Jika sebagian cetakan isi bersih dari noda, rata pada semua halaman, cetakan kurang tepat, dan cetakan membayang pada halaman sebaliknya
		K	Jika sebagian besar cetakan isi kurang bersih dari noda, kurang rata pada semua halaman, cetakan kurang tepat, dan cetakan membayang pada halaman sebaliknya
		SK	Jika semua cetakan isi tidak bersih dari noda, tidak rata pada semua halaman, cetakan tidak tepat, dan cetakan membayang pada halaman sebaliknya
11 .	Cetak cover bersih dan kontras	SB	Jika cetakan cover bersih dari noda, rata, tepat, dan kontras
		B	Jika cetakan cover bersih dari noda, rata, tepat, dan kurang kontras
		C	Jika cetakan cover bersih dari noda, rata, tidak tepat, dan kurang kontras
		K	Jika cetakan cover bersih dari noda, tidak rata, tidak tepat, dan kurang kontras
		SK	Jika cetakan cover tidak bersih dari noda, tidak rata, tidak tepat, dan tidak kontras

Instrumen ini dikembangkan dengan modifikasi dari Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional 2003 tentang “Standar Penilaian Buku Pelajaran” dan Skripsi Alif Afri Diyana Dewi, S.Pd Si.

Angket untuk Guru SMA dan *Peer Reviewer*

**INSTRUMEN PENILAIAN ENSIKLOPEDIA KEANEKARAGAMAN HEWAN
INVERTEBRATA DI ZONA INTERTIDAL PANTAI KRAKAL SEBAGAI
SUMBER BELAJAR KELAS X SMA/MA SEMESTER 2**

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Berilah tanda pada kolom ‘nilai’ sesuai penilaian Anda terhadap Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Zona Intertidal Pantai Krakal sebagai Sumber Belajar Kelas X SMA/MA Semester 2
2. Kriteria penilaian adalah sebagai berikut:

SB	: Sangat Baik
B	: Baik
C	: Cukup
K	: Kurang
SK	: Sangat Kurang
3. Tulis saran terkait hal – hal yang menjadi kekurangan Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Zona Intertidal Pantai Krakal sebagai Sumber Belajar Kelas X SMA/MA Semester 2 di kolom yang telah disediakan

No	Kriteria Penilaian	Nilai				
		SB	B	C	K	SK
A. KOMPONEN ISI/MATERI						
1.	Kelengkapan materi					
2.	Keakuratan materi					
3.	Kemutakhiran materi					
4.	Materi memuat informasi materi secara jelas dan terstruktur					
5.	Materi mengikuti sistematika keilmuan					
6.	Materi dalam ensiklopedia menyampaikan keanekaragaman hewan invertebrata yang diambil dari penelitian dan sesuai dengan indikator pembelajaran					
7.	Materi menyampaikan potensi hewan invertebrata Pantai Krakal sebagai pengetahuan potensi lokal bagi siswa					
B. Komponen Penyajian						
8.	Penyajian materi sistematis, logis, sederhana dan jelas					
9.	Penyajian mempertimbangkan kebermaknaan dan kebermanfaatan					
10.	Tampilan umum					
11.	Variasi dalam cara penyampaian informasi					
12.	Meningkatkan kualitas pembelajaran					
13.	Anatomi ensiklopedia					
14.	Memperhatikan kode etik dan hak cipta					

Instrumen ini dikembangkan dengan modifikasi dari Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional 2003 tentang “Standar Penilaian Buku Pelajaran” dan Skripsi Alif Afri Diyana Dewi, S.Pd Si.

C. Aspek Bahasa dan Keterbacaan					
15.	Kalimat menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar				
16.	Bahasa yang digunakan komunikatif, interaktif, dan mudah dipahami				
17.	Kalimat tidak menimbulkan makna ganda				
18.	Penggunaan istilah biologi yang tepat dan benar				
19.	Penulisan nama ilmiah/asing dengan benar/tepat				
20.	Terdapat penjelasan untuk peristilahan yang sulit dipahami				

B. Saran Perbaikan

Instrumen ini dikembangkan dengan modifikasi dari Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional 2003 tentang “Standar Penilaian Buku Pelajaran” dan Skripsi Alif Afri Diyana Dewi, S.Pd Si.

C. Kesimpulan

Ensiklopedia Keanekaragaman Hewan Invertebrata di Zona Intertidal Pantai Krakal Sebagai Sumber Belajar Kelas X SMA/MA Semester 2 ini:

- Layak untuk diuji cobakan secara terbatas tanpa revisi
- Layak untuk diuji cobakan terbatas dengan revisi sesuai saran

Yogyakarta,

2017

Reviewer

Instrumen ini dikembangkan dengan modifikasi dari Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional 2003 tentang “Standar Penilaian Buku Pelajaran” dan Skripsi Alif Afri Diyana Dewi, S.Pd Si.

**DESKRIPSI BUTIR INSTRUMEN PENILAIAN ENSIKLOPEDIA
KEANEKARAGAMAN HEWAN INVERTEBRATA DI ZONA INTERTIDAL
PANTAI KRAKAL SEBAGAI SUMBER BELAJAR KELAS X SMA/MA
SEMESTER 2**

(Guru Biologi SMA dan *Peer Reviewer*)

No	Kriteria Penilaian	Nilai	Penjabaran
A. KOMPONEN ISI/MATERI			
1.	Kelengkapan materi	SB	Jika semua materi yang disajikan sangat sesuai kurikulum yang berlaku
		B	Jika sebagian besar materi yang disajikan sesuai kurikulum yang berlaku
		C	Jika sebagian materi yang disajikan cukup sesuai kurikulum yang berlaku
		K	Jika sebagian besar materi yang disajikan tidak sesuai kurikulum yang berlaku
		SK	Jika semua materi yang disajikan tidak sesuai kurikulum yang berlaku
2.	Keakuratan materi	SB	Jika semua uraian materi sesuai dengan kebenaran konsep
		B	Jika sebagian besar uraian materi sesuai dengan kebenaran konsep
		C	Jika sebagian uraian materi cukup sesuai dengan kebenaran konsep
		K	Jika sebagian besar uraian materi tidak sesuai dengan kebenaran konsep
		SK	Jika semua uraian materi tidak sesuai dengan kebenaran konsep
3.	Kemutakhiran materi	SB	Jika semua materi yang disajikan sangat sesuai perkembangan ilmu pengetahuan
		B	Jika sebagian besar materi yang disajikan sesuai perkembangan ilmu pengetahuan
		C	Jika sebagian materi yang disajikan cukup sesuai perkembangan ilmu pengetahuan
		K	Jika sebagian besar materi yang disajikan kurang sesuai perkembangan ilmu pengetahuan
		SK	Jika semua materi yang disajikan tidak sesuai perkembangan ilmu pengetahuan
4.	Materi memuat informasi materi secara jelas dan terstruktur	SB	Jika semua materi yang disajikan tersusun secara jelas dan terstruktur sehingga mampu meningkatkan kompetensi siswa
		B	Jika sebagian besar materi yang disajikan tersusun secara jelas dan terstruktur sehingga mampu meningkatkan kompetensi siswa
		C	Jika sebagian materi yang disajikan tersusun secara jelas dan terstruktur

Instrumen ini dikembangkan dengan modifikasi dari Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional 2003 tentang “Standar Penilaian Buku Pelajaran” dan Skripsi Alif Afri Diyana Dewi, S.Pd Si.

			sehingga mampu meningkatkan kompetensi siswa
		K	Jika sebagian besar materi yang disajikan kurang tersusun secara jelas dan terstruktur sehingga kurang mampu meningkatkan kompetensi siswa
		SK	Jika semua materi yang disajikan tidak tersusun secara jelas dan terstruktur sehingga tidak mampu meningkatkan kompetensi siswa
5.	Materi mengikuti sistematika keilmuan	SB	Jika semua materi disajikan dari yang sederhana ke yang sulit
		B	Jika sebagian besar materi disajikan dari yang sederhana ke yang sulit
		C	Jika sebagian materi disajikan dari yang sederhana ke yang sulit
		K	Jika sebagian besar materi tidak disajikan dari yang sederhana ke yang sulit
		SK	Jika semua materi tidak disajikan dari yang sederhana ke yang sulit
6.	Materi dalam ensiklopedia menyampaikan keanekaragaman hewan invertebrata yang diambil dari penelitian dan sesuai dengan indikator pembelajaran	SB	Jika semua materi dalam ensiklopedia sangat menyampaikan keanekaragaman hewan invertebrata yang diambil dari penelitian dan sesuai dengan indikator pembelajaran
		B	Jika sebagian besar materi dalam ensiklopedia menyampaikan keanekaragaman hewan invertebrata yang diambil dari penelitian dan sesuai dengan indikator pembelajaran
		C	Jika sebagian materi dalam ensiklopedia cukup menyampaikan keanekaragaman hewan invertebrata yang diambil dari penelitian dan sesuai dengan indikator pembelajaran
		K	Jika sebagian besar materi dalam ensiklopedia kurang menyampaikan keanekaragaman hewan invertebrata yang diambil dari penelitian dan sesuai dengan indikator pembelajaran
		SK	Jika semua materi dalam ensiklopedia tidak menyampaikan keanekaragaman hewan invertebrata yang diambil dari penelitian dan sesuai dengan indikator pembelajaran
7.	Materi menyampaikan potensi hewan invertebrata Pantai Krakal sebagai pengetahuan potensi lokal bagi siswa	SB	Jika semua materi menyampaikan potensi hewan invertebrata Pantai Krakal sebagai pengetahuan potensi lokal bagi siswa
		B	Jika sebagian besar materi menyampaikan potensi hewan invertebrata Pantai Krakal sebagai pengetahuan potensi lokal bagi

Instrumen ini dikembangkan dengan modifikasi dari Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional 2003 tentang “Standar Penilaian Buku Pelajaran” dan Skripsi Alif Afri Diyana Dewi, S.Pd Si.

			siswa
		C	Jika sebagian materi cukup menyampaikan potensi hewan invertebrata Pantai Krakal sebagai pengetahuan potensi lokal bagi siswa
		K	Jika sebagian besar materi kurang menyampaikan potensi hewan invertebrata Pantai Krakal sebagai pengetahuan potensi lokal bagi siswa
		SK	Jika semua materi tidak menyampaikan potensi hewan invertebrata Pantai Krakal sebagai pengetahuan potensi lokal bagi siswa
B. Komponen Penyajian			
8.	Penyajian materi sistematis, logis, sederhana dan jelas	SB	Jika penyajian materi pada ensikloedia tersusun memenuhi empat sifat tersebut
		B	Jika penyajian materi pada ensikloedia tersusun memenuhi tiga sifat tersebut
		C	Jika penyajian materi pada ensikloedia tersusun memenuhi dua sifat tersebut
		K	Jika penyajian materi pada ensikloedia tersusun memenuhi satu sifat tersebut
		SK	Jika penyajian materi pada ensikloedia tersusun tidak memenuhi empat sifat tersebut
9.	Penyajian mempertimbangkan kebermaknaan dan kebermanfaatan	SB	Jika semua materi yang disampaikan mengaitkan suatu konsep dengan kehidupan nyata siswa
		B	Jika sebagian besar materi yang disampaikan mengaitkan suatu konsep dengan kehidupan nyata siswa
		C	Jika sebagian materi yang disampaikan mengaitkan suatu konsep dengan kehidupan nyata siswa
		K	Jika sebagian besar materi yang disampaikan kurang mengaitkan suatu konsep dengan kehidupan nyata siswa
		SK	Jika semua materi yang disampaikan tidak mengaitkan suatu konsep dengan kehidupan nyata siswa
10.	Tampilan umum	SB	Jika semua tabel dan gambar disajikan sesuai konsepnya dengan jelas dan menarik
		B	Jika sebagian besar tabel dan gambar disajikan sesuai konsepnya dengan jelas dan menarik
		C	Jika sebagian tabel dan gambar disajikan sesuai konsepnya dengan jelas dan menarik
		K	Jika sebagian besar tabel dan gambar disajikan kurang sesuai konsepnya dengan jelas dan kurang menarik

Instrumen ini dikembangkan dengan modifikasi dari Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional 2003 tentang “Standar Penilaian Buku Pelajaran” dan Skripsi Alif Afri Diyana Dewi, S.Pd Si.

		SK	Jika semua tabel dan gambar disajikan tidak sesuai konsepnya dengan jelas dan tidak menarik
11.	Variasi dalam cara penyampaian informasi	SB	Jika semua informasi yang disajikan jelas, akurat, dan menambah pemahaman konsep
		B	Jika sebagian besar informasi yang disajikan jelas, akurat, dan menambah pemahaman konsep
		C	Jika sebagian informasi yang disajikan jelas, akurat, dan menambah pemahaman konsep
		K	Jika sebagian besar informasi yang disajikan kurang jelas, kurang akurat, dan kurang menambah pemahaman konsep
		SK	Jika semua informasi yang disajikan tidak jelas, tidak akurat, dan tidak menambah pemahaman konsep
12.	Meningkatkan kualitas pembelajaran	SB	Jika semua materi yang disajikan mengembangkan mekanisme belajar siswa sebagai sumber belajar tambahan
		B	Jika sebagian besar materi yang disajikan mengembangkan mekanisme belajar siswa sebagai sumber belajar tambahan
		C	Jika sebagian materi yang disajikan mengembangkan mekanisme belajar siswa sebagai sumber belajar tambahan
		K	Jika sebagian besar materi yang disajikan kurang mengembangkan mekanisme belajar siswa sebagai sumber belajar tambahan
		SK	Jika semua materi yang disajikan tidak mengembangkan mekanisme belajar siswa sebagai sumber belajar tambahan
13.	Anatomji ensiklopedia	SB	Jika ensiklopedia dilengkapi dengan daftar isi dan petunjuk penggunaan sehingga sangat memudahkan pembaca untuk mempelajarinya
		B	Jika ensiklopedia dilengkapi dengan daftar isi dan petunjuk penggunaan akan tetapi tidak memudahkan pembaca untuk mempelajarinya
		C	Jika ensiklopedia dilengkapi dengan daftar isi saja sehingga cukup memudahkan pembaca untuk mempelajarinya
		K	Jika ensiklopedia dilengkapi dengan petunjuk penggunaan sehingga kurang memudahkan pembaca untuk mempelajarinya
		SK	Jika ensiklopedia tidak dilengkapi dengan daftar isi dan petunjuk penggunaan sehingga tidak memudahkan pembaca

Instrumen ini dikembangkan dengan modifikasi dari Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional 2003 tentang “Standar Penilaian Buku Pelajaran” dan Skripsi Alif Afri Diyana Dewi, S.Pd Si.

			untuk mempelajarinya
14.	Memperhatikan kode etik dan hak cipta	SB	Jika semua saduran, cuplikan, kutipan, dan gambar mencantumkan sumbernya dengan jelas
		B	Jika sebagian besar saduran, cuplikan, kutipan, dan gambar mencantumkan sumbernya dengan jelas
		C	Jika sebagian saduran, cuplikan, kutipan, dan gambar mencantumkan sumbernya dengan jelas
		K	Jika sebagian besar saduran, cuplikan, kutipan, dan gambar tidak mencantumkan sumbernya dengan jelas
		SK	Jika semua saduran, cuplikan, kutipan, dan gambar tidak mencantumkan sumbernya dengan jelas
C. Aspek Bahasa dan Keterbacaan			
15.	Kalimat menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar	SB	Jika bahasa yang digunakan sangat memenuhi kaidah tatabahasa yang baik dan benar
		B	Jika bahasa yang digunakan memenuhi kaidah tatabahasa yang baik dan benar
		C	Jika bahasa yang digunakan cukup memenuhi kaidah tatabahasa yang baik dan benar
		K	Jika bahasa yang digunakan kurang memenuhi kaidah tatabahasa yang baik dan benar
		SK	Jika bahasa yang digunakan tidak memenuhi kaidah tatabahasa yang baik dan benar
16.	Bahasa yang digunakan komunikatif, interaktif, dan mudah dipahami	SB	Jika bahasa yang digunakan sangat komunikatif dan interaktif
		B	Jika bahasa yang digunakan komunikatif dan interaktif
		C	Jika bahasa yang digunakan cukup komunikatif dan interaktif
		K	Jika bahasa yang digunakan kurang komunikatif dan interaktif
		SK	Jika bahasa yang digunakan tidak komunikatif dan interaktif
17.	Kalimat tidak menimbulkan makna ganda	SB	Jika semua kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda
		B	Jika sebagian besar kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda
		C	Jika sebagian kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda
		K	Jika semua kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda

Instrumen ini dikembangkan dengan modifikasi dari Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional 2003 tentang “Standar Penilaian Buku Pelajaran” dan Skripsi Alif Afri Diyana Dewi, S.Pd Si.

		SK	Jika semua kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda
20.	Penggunaan istilah biologi yang tepat dan benar	SB	Jika penggunaan istilah biologi dalam modul sangat tepat dan benar
		B	Jika penggunaan istilah biologi dalam modul tepat dan benar
		C	Jika penggunaan istilah biologi dalam modul cukup tepat dan benar
		K	Jika penggunaan istilah biologi dalam modul kurang tepat dan benar
		SK	Jika penggunaan istilah biologi dalam modul tidak tepat dan benar
21.	Penulisan nama ilmiah/asing dengan benar/tepat	SB	Jika penulisan nama ilmiah/asing dalam modul sangat benar/tepat
		B	Jika penulisan nama ilmiah/asing dalam modul benar/tepat
		C	Jika penulisan nama ilmiah/asing dalam modul cukup benar/tepat
		K	Jika penulisan nama ilmiah/asing dalam modul kurang benar/tepat
		SK	Jika penulisan nama ilmiah/asing dalam modul tidak benar/tepat
22.	Terdapat penjelasan untuk peristilahan yang sulit dipahami	SB	Jika terdapat penjelasan yang sangat jelas untuk peristilahan yang sulit dipahami
		B	Jika terdapat penjelasan yang jelas untuk peristilahan yang sulit dipahami
		C	Jika terdapat penjelasan yang cukup jelas untuk peristilahan yang sulit dipahami
		K	Jika terdapat penjelasan yang kurang jelas untuk peristilahan yang sulit dipahami
		SK	Jika tidak terdapat penjelasan untuk peristilahan yang sulit dipahami

Instrumen ini dikembangkan dengan modifikasi dari Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional 2003 tentang “Standar Penilaian Buku Pelajaran” dan Skripsi Alif Afri Diyana Dewi, S.Pd Si.

ANGKET RESPON SISWA TERHADAP ENSIKLOPEDIA

Nama Siswa : _____

Nama Sekolah : _____

A. Petunjuk Pengisian:

1. Bacalah baik-baik setiap item dan seluruh alternative jawabannya. Diharapkan saudara memberikan penilaian secara lengkap pada setiap butir kriteria penilaian.

2. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom kategori sesuai dengan pilihan Anda terhadap modul dengan pedoman pada kriteria penilaian sebagai berikut:

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

KS= Kurang Setuju

TS = Tidak Setuju

STS=Sangat Tidak Setuju

3. Apabila penilaian saudara adalah SK, K atau C maka berilah saran untuk hal-hal apa yang menjadi penyebab kekurangan atau perlu penambahan sesuatu pada lembar yang telah disediakan

B. Kolom Penilaian

No	Pertanyaan	Kriteria Penilaian				
		SS	S	KS	TS	STS
1.	Saya berpendapat bahwa desain ensiklopedia hewan invertebrata Pantai Krakal ini sangat menarik					
2.	Saya <i>tidak</i> memperhatikan desain ensiklopedia ini, yang terpenting bagi saya adalah isi ensiklopedia					
3.	Saya berpendapat desain <i>cover</i> memiliki daya tarik awal dan menggambarkan isi atau materi yang disampaikan					
4.	Saya <i>sulit</i> memahami kalimat dalam ensiklopedia					
5.	Saya berpendapat bahwa gambar-gambar yang disajikan dalam ensiklopedia ini dapat menambah pemahaman saya tentang materi dan konsep yang terkait					
6.	Glosarium (penjelasan) membantu saya dalam mendefinisikan istilah biologi					
7.	Saya berpendapat bahwa bentuk dan ukuran huruf sudah proporsional					
8.	Teks yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda bagi saya					
9.	Saya berpendapat bahwa bahasa yang digunakan sederhana, komunikatif dan mudah dipahami					

Instrumen ini dikembangkan dengan modifikasi dari Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional 2003 tentang “Standar Penilaian Buku Pelajaran” dan Skripsi Alif Afri Diyana Dewi, S.Pd Si.

10.	Saya berpendapat bahwa dengan adanya Ensiklopedia Hewan Invertebrata Pantai Krakal ini, membantu saya mempermudah dalam belajar biologi				
	Saya <i>tidak</i> tertarik mempelajari biologi dengan media pembelajaran ini				

Yogyakarta,
2017
Siswa

LAPORAN HASIL PENELITIAN
KEANEKARAGAMAN HEWAN INVERTEBRATA
DI ZONA INTERTIDAL PANTAI KRAKAL



Disusun oleh:

Irna I.N.A. Hasyim (11680018)

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2016**

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Zona intertidal merupakan daerah laut yang dipengaruhi oleh daratan. Zona ini memiliki faktor fisik maupun faktor kimia yang mendukung semua organisme di dalamnya untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Nybakken (1993:35) mengemukakan bahwa “Zona intertidal adalah daerah pantai yang terletak antara pasang tinggi dan surut terendah, daerah ini mewakili peralihan dari kondisi lautan ke kondisi daratan”. Zona ini luasnya sangat terbatas, tetapi banyak terdapat variasi faktor lingkungan yang terbesar dibandingkan dengan daerah lautan lainnya. Oleh karena itu keanekaragaman organisme di zona intertidal ini sangat besar.

Organisme yang banyak terdapat di zona intertidal adalah hewan invertebrata. Hewan invertebrata merupakan hewan yang tidak memiliki tulang belakang yang hidup di berbagai habitat antara lain di laut, air tawar, dan di darat. Invertebrata terdiri dari filum-filum yang meliputi filum Porifera (hewan berpori), filum Colenterata (hewan berongga), filum Platyhelminthes (cacing pipih), filum Nemathelmintes (cacing giling), filum Annelida (cacing gelang), filum Mollusca (hewan bertubuh lunak), filum Echinodermata (hewan berkulit duri), dan filum Arthropoda (hewan beruas-ruas) (Pechenik, 2010:9).

Keadaan Pantai Krakal berupa tanah kapur dan paduan batuan karst, yakni bekas dasar laut yang mengalami proses pengangkatan kerak bumi dan membentuk dataran tinggi sehingga Pantai Krakal memiliki zona intertidal yang didalamnya terdapat banyak biota laut khususnya hewan invertebrata. Selama ini, berbagai macam hewan invertebrata di sepanjang Pantai Krakal seringkali dieksplorasi oleh masyarakat sebagai sumber makanan, perhiasan, ataupun sarana wisata edukasi. Akan tetapi proses eksplorasi tersebut tidak diringi dengan pendataan jumlah dan jenis invertebrata di sepanjang Pantai Krakal. Oleh karena itu, perlu dilakukan pendataan mengenai keanekaragaman hewan

invertebrata di sepanjang Pantai Krakal agar nantinya dapat memberikan informasi untuk pelestarian.

Keanekaragaman invertebrata tersebut juga dapat dijadikan sumber belajar yang bersumber dari pemanfaatan potensi lingkungan. Sumber belajar tersebut dapat disajikan baik sebagai objek yang diamati secara langsung maupun sebagai sumber informasi yang ditulis dalam bentuk media cetak, salah satunya adalah ensiklopedia (Kemendikbud, 2013:2). Ensiklopedia dalam hal ini berfungsi sebagai sumber belajar mandiri bagi siswa untuk memperluas dan memperdalam suatu materi pembelajaran, dan disesuaikan dengan kebutuhan sekolah masing-masing. Selain itu, ensiklopedia ini dapat digunakan sebagai salah satu referensi guru dalam mengimplementasikan pembelajaran aktif dan menyenangkan di luar kelas pada sub materi Invertebrata (Faridah, 2014:581).

B. Rumusan Masalah

1. Apa saja spesies hewan invertebrata yang ditemukan di zona intertidal Pantai Krakal?
2. Bagaimanakah tingkat keanekaragaman hewan invertebrata yang ditemukan di zona intertidal Pantai Krakal?

C. Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui jenis-jenis hewan invertebrata yang terdapat di zona intertidal Pantai Krakal.
2. Mengetahui tingkat keanekaragaman hewan invertebrata yang ditemukan di zona intertidal Pantai Krakal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

Hewan invertebrata merupakan hewan yang tidak memiliki tulang belakang yang hidup di berbagai habitat antara lain di laut, air tawar, dan di darat. Invertebrata dapat dikategorikan melalui banyak cara, antara lain melalui habitat, jumlah sel, saluran pencernaan, rongga tubuh, dan simetri tubuh. Invertebrata terdiri dari filum-filum yang meliputi filum Porifera (hewan berpori), filum Colenterata (hewan berongga), filum Platyhelminthes (cacing pipih), filum Nemathelminthes (cacing giling), filum Annelida (cacing gelang), filum Mollusca (hewan bertubuh lunak), filum Echinodermata (hewan berkulit duri), dan filum Arthropoda (hewan beruas-ruas) (Pechenik, 2010:9).

1. Filum Porifera

Porifera adalah hewan multiseluler yang tingkat evolusinya paling rendah. Hewan-hewan pada filum ini dikenal dengan nama popular spon. Struktur tubuhnya berpori, diploblastik, simetri radial, dan sel-selnya tersusun secara mandiri, belum ada koordinasi antar sel satu dengan sel yang lainnya. Fase dewasa porifera bersifat menetap pada suatu tempat tanpa mengadakan perpindahan dan berkoloni. Bentuk tubuh dari porifera bermacam-macam yaitu kipas, jambangan bunga, batang, globular, genta, terompet, dan lain-lain. Tubuhnya bisa berwarna kuning, kelabu, merah, biru, hitam, putih keruh, coklat dan jingga tergantung pada sinar (Suwignyo, 2005).

Klasifikasi hewan pada filum ini berdasarkan bahan dasar penyusun spikula-spikulanya. Kelas Calcarea ditandai dengan spikulanya yang tersusun atas kapur. Kelas Hexactinellida spikulanya tersusun atas garam-garam silikat dan Kelas Demospongiae spikulanya tersusun atas serat spongin. Jumlah populasi dari filum Porofera 95% terdiri dari kelas Demospongiae bertipe leuconid. Dua famili berhabitat di air tawar dan selebihnya di laut (Rusyana, 2013:22).

Porifera sendiri hidup secara heterotrof yang mana makanannya adalah bakteri dan plankton. Makanan yang masuk ke dalam tubuhnya lebih sering berbentuk cairan, oleh karena itu porifera sering disebut juga sebagai hewan pemakan cairan. Spon dapat melakukan perbanyak diri dengan cara aseksual

maupun secara seksual. Reproduksi aseksual dapat dilakukan dengan cara budding, tunas luar yang terbentuk akan terbawa arus dan kemudian membentuk spon baru. Sedangkan reproduksi secara seksual sama seperti yang terjadi pada semua hewan. Sperma akan bertemu dengan sel telur dengan bantuan arus air karena spon tidak dapat bergerak. Sperma dihasilkan dalam jumlah yang sangat banyak. Sperma kemudian akan hanyut terbawa arus dan akan masuk ke dalam spon lainnya melalui ostia dan ditangkap oleh koanosit. Jika sperma yang masuk berasal dari spesies yang sama, kaonosit akan melepas collar dan flagelanya serta membawa sperma tersebut ke sel telur (Harminto, 2004: 26).

2. Filum Coelenterata

Coelenterata atau *Cnidaria* adalah hewan yang tidak memiliki rongga tubuh yang sebenarnya (*acoelomata*), yang dimiliki hanyalah sebuah rongga sentral yang disebut coelenteron (rongga gastrovaskuler, rongga tempat terjadinya pencernaan dan pengedaran sari makanan). Umumnya, *Coelenterata* memiliki struktur tubuh yang diploblastik (terdiri dari lapisan luar sebagai pelindung tubuh dan lapisan dalam sebagai alat sekresi dan pencernaan makanan). Tubuh tidak memiliki anus, kepala, alat peredaran darah, alat ekskresi, dan alat respirasi. Polip berbentuk tabung, menetap pada suatu objek dan umumnya tidak dapat berpindah tempat. Sedangkan medusa berbentuk payung, hidup bebas, dan umumnya berkembang biak secara generative (Rusdyana, 2013:25).

Klasifikasi anggota filum ini ditentukan berdasarkan bentuk hewan dewasanya. Kelas Hydrozoa hewan dewasanya berbentuk polip dengan metagenesis medusa tipe *craspedote*. Kelas Scyphozoa hewan dewasanya berbentuk medusa dengan metagenesis medusa tipe *acraspedote*. Sedangkan Kelas Anthozoa hewan dewasanya berbentuk polip (Rusdyana, 2013).

3. Filum Platyhelminthes

Filum ini adalah takson dari sekelompok hewan cacing bertubuh pipih dengan jumlah jenis sekitar 34.000 spesies yang telah teridentifikasi dan 80% adalah parasit. Semua cacing pipih ini tidak memiliki rongga tubuh, triploblastik, dan bersimetri bilateral. Lapisan sel-sel mesodermal embrio berkembang menjadi jaringan parenkim. Jaringan parenkim ini mengisi seluruh rongga tubuh antara

ectoderm dan endoderm sehingga tidak ada lagi rongga tersisa. Hal inilah yang menyebabkan cacing ini disebut hewan *acoelomate*. Lubang mulut cacing ini berfungsi ganda sebagai mulut sekaligus sebagai anus karena cacing tidak memiliki lubang anus, maka lubang mulut cacing ini merupakan satu-satunya lubang menuju sistem pencernaan (Barnes, 1994).

Panjang Tubellarian laut biasanya kurang dari 10cm, datar dan tipis, terlihat seperti daun, kadang-kadang cukup berwarna-warni, dan biasanya menunjukkan pola tertentu yang dapat dilihat dari percabangan usus. Silia menutupi permukaan luar dan berkembang dengan baik di sisi ventral pipih. Silia ini memberikan penggerak jenis meluncur untuk memindahkan tubuh di permukaan padat. Tubellarian adalah karnivora, menggerogoti invertebrata kecil lainnya. Mulut biasanya terletak di sisi ventral dan mengarah ke saluran pencernaan (Hyman, 1940).

4. Filum Annelida

Annelida berasal dari bahasa latin *annulus* yang berarti cincin-cincin kecil dan *oides* yang berarti bentuk, karena bentuk cacing seperti sejumlah besar cincin kecil yang diuntai. Cacing Annelida memiliki tubuh silindris memanjang dan terbagi menjadi ruas-ruas yang sama sepanjang anterior posterior. Istilah lain untuk ruas tubuh yang sama ialah metamer atau somit atau segment. Pengulangan segmen ini menyebabkan pembagian rongga tubuh, sistem syaraf, sistem sirkulasi darah, dan sistem ekskresinya metamerik. Kebanyakan hidup tesembunyi dalam lubang karang sehingga luput dari pengamatan. Tubuhnya beragam warna menarik seperti merah muda, merah, hijau, atau campuran dari berbagai macam warna. Tubuh panjang terbagi menjadi ±200 segmen dan dilengkapi otot memanjang ataupun melingkar. Kepala mudah dikenali dilengkapi mata, tentakel, dan prostomium yang pada umumnya berkembang sangat baik. Pada prostomium terdapat sepasang tentakel kecil dan sepasang palp yaitu embelan yang digunakan sebagai alat perasa dan membantu ketika makan (Suwignyo, 2005:6).

Susunan syaraf terpisah dari epidermis dan di bagian anterior terdapat ganglion otak yang terletak di bawah saluran pencernaan dan beberapa percabangan. Saluran pencernaan lengkap berbentuk tubular memanjang, terdiri

dari mulut dengan sepasang gigi rahang, farink, kerongkongan, anus, dan usus. Sistem sirkulasi tidak berhubungan dengan rongga tubuh. Sistem reproduksi bersifat diesis, gonad terdapat dalam beberapa segmen dan tanpa klitelum (Harminto, 2004).

5. Filum Mollusca

Mollusca adalah hewan lunak dan tidak memiliki ruas. Ciri khas tubuh Mollusca adalah memiliki cangkang pembungkus bagian-bagian yang lunak. Tubuh hewan umumnya memiliki mantel yang dapat menghasilkan bahan cangkok berupa kalsium karbonat dan memiliki struktur berotot yang disebut kaki yang bentuk dan fungsinya berbeda-beda setiap kelasnya. Mollusca memiliki alat pencernaan sempurna mulai mulut yang memiliki radula (lidah parut) sampai dengan anus terbuka di daerah rongga mantel. Disamping itu, terdapat kelenjar pencernaan yang sudah berkembang baik. Pernafasan dilakukan dengan insang atau “paru-paru”, mantel, atau oleh bagian epidermis. Alat ekskresinya berupa ginjal. Sistem saraf terdiri atas tiga pasang ganglion yang dihubungkan oleh saraf longitudinal. Alat reproduksi umumnya terpisah atau bersatu dan internal atau eksternal (Rusyana, 2013:86-87).

6. Filum Echinodermata

Echinodermata berasal dari kata *echinus* yang berarti landak dan *derma* yang berarti kulit. Semua anggota filum Echinodermata hidup dilaut dan merupakan penghuni dasaran. Habitat hewan ini adalah pantai dan laut sampai kedalaman kl.366 m dan umumnya bertindak sebagai pemakan sampah-sampah laut (*cleaner ship*). Umumnya berukuran besar dengan ukuran dimeter terkecil hingga beberapa sentimeter (Harminto, 2004:6.2).

Bentuk tubuh anggota Echinodermata adalah simetri radial 5 penjuru dan tidak memiliki kepala. Tubuh tersusun atas sumbu oral-aboral. Tubuh tertutup epidermis tipis yang menyelubungi rangka mesodermal. Rangka dalam terdiri atas ossicle atau pelat-pelat kapur yang dapat digerakkan atau tidak dapat digerakkan. Permukaan tubuh terbagi menjadi 5 bagian yang simetris, terdiri atas daerah ambulakra tempat menjulurnya kaki tabung, dan daerah interambulakra yang tidak ada kaki tabungnya. Rongga tubuh luas dilapisi peritoneum bersilia dan

dalam perkembangannya sebagian rongga tubuh menjadi sistem pembuluh air (Suwignyo, 2005:123-124).

Alat pernafasan utama Echinodermata ialah insang kulit yang merupakan perluasan rongga tubuh yang keluar melalui lubang-lubang kecil diatas ossicle kapur. Rongga tubuh berisi cairan semacam getah bening mengandung amebocyte yang berkepentingan dalam peredaran darah, pernafasan dan ekskresi. Di dalam rongga tubuh terdapat organ seperti kelenjar pencernaan, saluran, gonad, dan ampula (Suwignyo, 2005:124).

7. Filum Arthropoda

Arthropoda berasal dari kata *arthros* yang berarti sambungan atau sendi dan *podos* yang berarti kaki. Anggota filum ini merupakan hewan yang memiliki kaki bersegmen-segmen, tubuhnya simetris bilateral yang biasanya juga terdiri dari sederetan segmen. Pada setiap segmen atau beberapa segmen terdapat sepasang embelan (bagian tubuh yang menonjol dan mempunyai ujung bebas). Terdapat rangka luar dari kitin yang fleksibel untuk memudahkan pergerakan bagian segmen tubuhnya (Rusdyana, 2013:141).

Anggota filum Arthropoda hampir tiga perempat dari semua spesies hewan telah berhasil diidentifikasi sejauh ini, sekarang melebihi 1,1 juta spesies. Kebanyakan milik kelas Insecta, kelompok berlimpah di darat dan di habitat air tawar. Hanya beberapa spesies serangga, termasuk strider air pelagis, beberapa jenis pasir dan rumput laut lalat dan kumbang air telah berevolusi untuk berkembang dalam lingkungan air laut; Namun, tiga kelas lain dari filum ini, Crustacea ini, Merostomata, dan Pycnogonida yang benar-benar terdistribusi di laut (Morriissy, 2012:151).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan 3 kali pengambilan data yaitu pada tanggal 18 November 2015, 9 Desember 2015, dan 26 januari 2016 pada saat pantai surut. Lokasi penelitian adalah Pantai Krakal yang berada di Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta (Gambar 1). Pengambilan sampel dilakukan pada saat pasang purnama dengan membagi daerah penelitian menjadi 3 stasiun pengamatan. Stasiun I merupakan daerah berkarang dengan naungan dari tebing yang berada di samping pantai. Stasiun II merupakan daerah berkarang yang terpapar sinar matahari dan banyak ditumbuhi berbagai macam algae. Sedangkan stasiun III merupakan daerah berpasir terpapar matahari yang gersang tanpa ditumbuhi karang maupun algae.

B. Alat dan Bahan

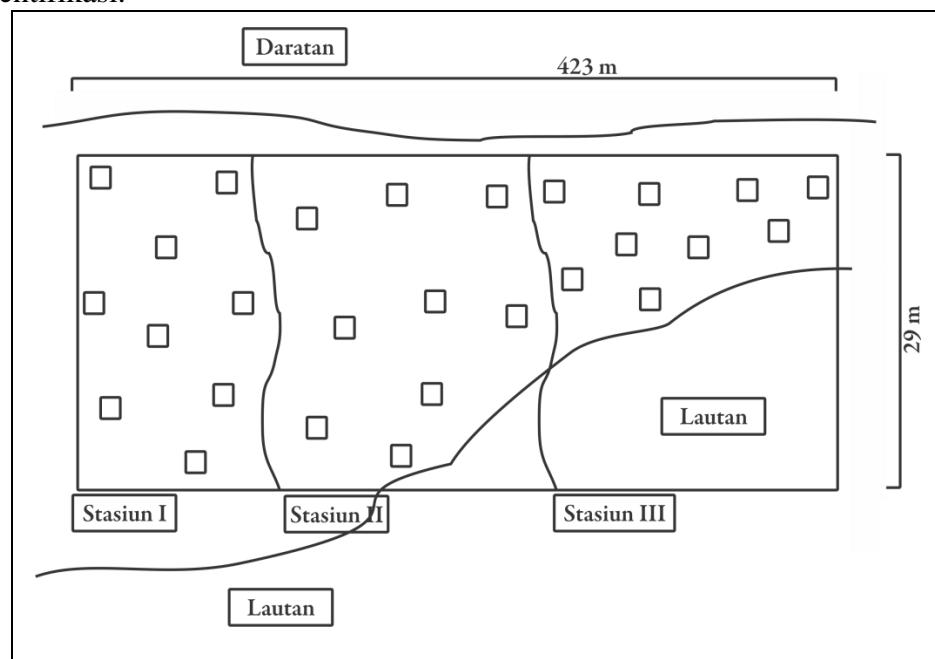
Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian lapangan yaitu : termometer, jaring, tali rafia ukuran 1x1 meter, sarung tangan, kamera, alat tulis, dan buku identifikasi.



Gambar 1. Lokasi Penelitian di Pantai Krakal,
Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta
(<https://maps.google.com/maps?output=classic&dg=brw>)

C. Cara Kerja

- a) Parameter fisik diukur pada setiap titik daerah pengambilan sampel adalah suhu air laut menggunakan termometer dan pH air menggunakan kertas pH.
- b) Titik daerah pengambilan sampel diukur dengan didasarkan pada karakteristik kawasan yaitu: ujung pantai sebelah barat berupa daerah naungan, ujung pantai sebelah timur daerah berpasir, dan pantai bagian tengah berupa daerah berkarang (Gambar 2).
- c) Petak-petak plot diukur dengan ukuran 1x1 meter untuk melakukan pengambilan sampel menggunakan metode transek kuadrat dan membagi daerah penelitian menjadi 27 plot, dengan jarak masing-masing plot ± 10 meter (Gambar 2).
- d) Setiap individu kemudian dilakukan pengukuran jumlah individu dan didokumentasikan untuk kemudian diidentifikasi menggunakan buku identifikasi.



Gambar 2. Denah Pengambilan Sampel

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian terletak di Pantai Krakal, Desa Ngestirejo, Kecamatan Tanjungsari, Gunungkidul, Yogyakarta. Setiap stasiun pengamatan zona intertidal Pantai Krakal terbagi menjadi tiga tempat dengan karakteristik substrat yang berbeda. Stasiun I merupakan daerah berkarang dengan naungan dari tebing yang berada di samping pantai. Stasiun II merupakan daerah berkarang yang terpapar sinar matahari dan banyak ditumbuhi berbagai macam algae. Sedangkan stasiun III merupakan daerah berpasir terpapar matahari yang gersang tanpa ditumbuhi karang maupun algae (Gambar 2).

Berdasarkan penelitian, didapatkan 32 jenis hewan invertebrata (Tabel 1). Jenis-jenis tersebut tergolong dalam Filum Porifera ditemukan 4 spesies yaitu Famili Clathrinidae, *Aaptos pernucleata*, *Clathrina* sp., dan *Cliona* sp. Filum Cnidaria ditemukan 5 spesies yaitu *Favites* sp., *Meandrina* sp., *Acropora cervicornis*, *Aurelia aurita*, dan *Anthopleura thallia*. Filum Platyhelminthes ditemukan 2 spesies yaitu *Euplana gracilis* dan *Pseudoceros* sp. Filum Annelida ditemukan 3 spesies yaitu *Nereis virens*, *Eudistyla polymorpha*, dan *Sabella fusca*. Filum Mollusca ditemukan 6 spesies yaitu *Conus* sp., *Cyperea* sp., famili Turritellidae, *Periglypta purpurea*, dan *Chiton* sp. Filum Echinodermata ditemukan 8 spesies yaitu famili Toxopneustidae, *Tripneustes gratilla*, *Diadema saxatile*, *Echinometra mathei*, *Ophiocoma* sp., *Ophiocoma echinata*, *Holothuria* sp., dan *Holothuria scabra* (Teripang Pasir), sedangkan Filum Arthropoda ditemukan 5 spesies yaitu *Zosimus aeneus*, famili Xanthidae, *Ocypode pallidula*, *Actaeodes tomentosus*, dan *Schizophrys aspera*.

Pada stasiun I memiliki karakteristik substrat dasar didominasi karang dan berbatasan dengan tebing sehingga ternaungi oleh bayangan tebing. Suhu pada stasiun I adalah 27°C dan nilai pH adalah 6 (Tabel II). Indeks Keanekaragaman pada Stasiun I memiliki nilai sebesar 2.003 karena ditemukan 20 jenis hewan invertebrata dengan jumlah total 751 individu. Spesies dengan jumlah individu terbanyak adalah *Ophiocoma* sp. sebanyak 212 individu (Tabel I). *Ophiocoma* sp. merupakan spesies

yang termasuk dalam filum Echinodermata, kelas Ophiuroidea, ordo Ophiurida, dan famili Ophiocomidae.

Spesies ini banyak ditemukan di stasiun I karena stasiun I memiliki karakter substrat didominasi karang. Nyabkken (1993:226) mengatakan bahwa dari semua pantai intertidal, pantai berbatu yang tersusun dari bahan keras merupakan daerah yang paling padat mikroorganismenya dan mempunyai keanekaragaman terbesar, baik untuk spesies hewan maupun tumbuhan. Selain itu, suhu pada stasiun I juga dapat mempengaruhi proses fotosintesis secara langsung, yakni suhu berperan untuk mengontrol reaksi kimia enzimatik dalam proses fotosintesis pada algae yang banyak tumbuh pada daerah stasiun I sehingga algae tumbuh subur. Banyaknya algae ini akan menghasilkan lebih banyak oksigen yang dibutuhkan oleh hewan invertebrata (Rumahlatu, 2008:7).

Pada stasiun II memiliki karakteristik substrat dasar disominasi karang dan terpapar sinar matahari sehingga banyak ditumbuhi algae. Suhu pada stasiun I adalah 28°C dan nilai pH adalah 6 (Tabel II). Indeks Keanekaragaman pada Stasiun II memiliki nilai tertinggi sebesar 2.244 karena ditemukan 27 jenis spesies dengan jumlah total 1126 individu. Spesies dengan jumlah individu terbanyak adalah *Ophiocoma* sp. sebanyak 273 individu (Tabel I). *Ophiocoma* sp. merupakan spesies yang termasuk dalam filum Echinodermata, kelas Ophiuroidea, ordo Ophiurida, dan famili Ophiocomidae.

Spesies ini paling banyak ditemukan di stasiun II yang memiliki karakter substrat didominasi karang dan banyak ditumbuhi algae. Hewan ini dapat dijumpai di perairan laut Pantai Krakal dengan jumlah berlimpah karena keberadaannya dipengaruhi oleh ekosistem terumbu karang yang merupakan salah satu habitat bagi Echinodermata. Selain pada ekosistem terumbu karang, hewan ini juga dapat ditemukan pada zona pertumbuhan algae, padang lamun dan zona tubir (Aziz 1996). Selain itu, suhu juga dapat mempengaruhi proses fotosintesis algae yang banyak terdapat di stasiun II. Banyaknya algae yang tumbuh akan menghasilkan banyak oksigen yang dibutuhkan oleh hewan invertebrata sehingga nilai keanekaragaman pada stasiun II menjadi sedang.

Tabel 1. Persebaran Hewan Invertebrata di Zona Pantai Krakal

No	Filum	Kelas	Ordo	Famili	Genus	Spesies	Stasiun			Σ
							I	II	III	
1	Porifera	Calcarea	Clathrinida	Clathrinidae	-	-	3	10	-	13
2	Porifera	Demospongiae	Hadromerida	Suberitidae	<i>Aaptos</i>	<i>Aaptos pernucleata</i>	-	8	-	8
3	Porifera	Demospongiae	Hadromerida	Clionaidae	<i>Cliona</i>	<i>Cliona</i> sp.	2	5	-	7
4	Porifera	Demospongiae	Clathrinida	Clathrinidae	<i>Clathrina</i>	<i>Clathrina</i> sp.	-	3	-	3
5	Cnidaria	Anthozoa	Sclerectina	Favidae	<i>Favites</i>	<i>Favites</i> sp.	-	6	-	6
6	Cnidaria	Anthozoa	Madreporaria	Medreporaridae	<i>Meandrina</i>	<i>Meandrina</i> sp.	1	14	-	15
7	Cnidaria	Anthozoa	Madreporaria	Acroporidae	<i>Acropora</i>	<i>Acropora cervicornis</i>	1	21	-	22
8	Cnidaria	Anthozoa	Actiniaria	Actiniidae	<i>Anthopleura</i>	<i>Anthopleura thallia</i>	120	138	-	258
9	Cnidaria	Scyphozoa	Semaeostomeae	Ulmaridae	<i>Aurelia</i>	<i>Aurelia aurita</i>	20	141	-	161
10	Platyhelminthes	Tubellaria	Polycladida	Leptoplanidae	<i>Stylochoplana</i>	<i>Stylochoplana</i> sp.	-	2	-	2
11	Platyhelminthes	Tubellaria	Polycladida	Pseudocerotidae	<i>Pseudoceros</i>	<i>Pseudoceros</i> sp.	-	1	-	1
12	Anellida	Polychaeta	Phollodocida	Nereidoidea	<i>Nereis</i>	<i>Nereis virens</i>	117	111	-	228
13	Anellida	Polychaeta	Canalipalpata	Sabellidae	<i>Eudistylia</i>	<i>Eudistylia polymorpha</i>	5	4	-	9
14	Anellida	Polychaeta	Canalipalpata	Sabellidae	<i>Sabella</i>	<i>Sabella fusca</i>	1	4	-	5
15	Molluska	Gastropoda	Neogastropoda	Conidae	<i>Conus</i>	<i>Conus</i> sp	25	27	-	52
16	Molluska	Gastropoda	Littorinimorpha	Cypraeidae	<i>Cyprea</i>	<i>Cyprea annulus</i>	-	7	-	7
17	Molluska	Gastropoda	Caenogastropoda	Turritellidae	-	-	-	-	3	3
18	Molluska	Bivalvia	Venerida	Veneridae	<i>Periglypta</i>	<i>Periglypta purpurea</i>	-	3	-	3
19	Molluska	Polyplacophora	Chitonida	Chitonidae	<i>Chiton</i>	<i>Chiton</i> sp.	11	-	-	11
20	Echinodermata	Echinoidea	Temnopleuroidea	Toxopneustidae	-	-	-	1	-	1
21	Echinodermata	Echinoidea	Temnopleuroidea	Toxopneustidae	<i>Tripneustes</i>	<i>Tripneustes gratilla</i>	1	2	-	3
22	Echinodermata	Echinoidea	Cidaroidea	Diadematidae	<i>Diadema</i>	<i>Diadema saxatile</i>	3	9	-	12
23	Echinodermata	Echinoidea	Echinoida	Echinometridae	<i>Echinometra</i>	<i>Echinometra matthei</i>	6	30	-	36
24	Echinodermata	Ophiuridea	Ophiurida	Ophiocomidae	<i>Ophiocoma</i>	<i>Ophiocoma</i> sp.	212	273	-	485
25	Echinodermata	Ophiuridea	Ophiurida	Ophiocomidae	<i>Ophiocoma</i>	<i>Ophiocoma echinata</i>	168	236	-	404
26	Echinodermata	Holothuroidea	Aspidochirotida	Holothuridae	<i>Holothuria</i>	<i>Holothuria</i> sp.	-	1	-	1
27	Echinodermata	Holothuroidea	Aspidochirotida	Aspidochiota	<i>Holothuria</i>	<i>Holothuria scabra</i>	-	1	-	1
28	Arthropoda	Crustacea	Decapoda	Xanthidae	-	-	7	-	-	7
29	Arthropoda	Crustacea	Decapoda	Xanthidae	<i>Zosimus</i>	<i>Zosimus aeneus</i>	16	10	-	26
30	Arthropoda	Crustacea	Decapoda	Xanthidae	<i>Actaeodes</i>	<i>Actaeodes tomentosus</i>	16	58	-	74
31	Arthropoda	Crustacea	Decapoda	Majidae	<i>Schizophrys</i>	<i>Schizophrys aspera</i>	16	-	-	16
32	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Ocypodidae	<i>Ocypode</i>	<i>Ocypode pallidula</i>	-	-	50	50
Jumlah							751	1126	53	1930
Nilai Indeks Keanekaragaman (H')							2.003	2.224	0.217	

Sedangkan pada stasiun III memiliki karakteristik substrat dasar didominasi oleh pasir. Nilai Indeks Keanekaragaman pada Stasiun III memiliki nilai terendah sebesar 0.217 karena hanya ditemukan 2 filum saja yaitu filum Mollusca dan filum Arthropoda. Spesies dengan jumlah individu terbanyak adalah *Ocypode pallidula* sebanyak 50 individu. *Ocypode pallidula* merupakan spesies yang termasuk dalam filum Arthropoda, Kelas Malacostraca, Ordo Decapoda, Famili Ocypodidae. Daerah berpasir biasanya hanya dihuni oleh hewan invertebrata tertentu seperti kelas Gastropoda dan kelas Malacostraca karena daerah ini hanya memiliki pasir sebagai tempat berlindung dan sumber makanan yang kurang memadai (Tahe, 2013).

Selain itu, pada stasiun III memiliki suhu tertinggi yaitu 29⁰C. Tingginya suhu pada stasiun III ini disebabkan karena pengaruh intensitas cahaya matahari yang masuk ke lingkungan secara langsung. Pada stasiun ini hanya terdapat pasir tanpa ada karang dan tidak ditumbuhi algae sehingga panas dari sinar matahari lebih mudah terserap dan kebutuhan oksigen kurang memadai bagi organisme yang hidup di dalamnya. Berbeda dengan kelas lainnya, kelas Gastropoda dan Malacostraca memiliki cangkang pada tubuhnya, sehingga lebih tahan akan suhu yang tinggi. Walaupun demikian, kisaran suhu ini masih dalam batas optimum yang mendukung kehidupan hewan invertebrata. Hal ini dikarenakan suhu yang baik untuk kehidupan organisme perairan berkisar antara 25-32 °C (Suwondo, 2012).

Secara umum spesies paling banyak ditemukan di zona intertidal Pantai Krakal adalah *Ophiocoma* sp. sebanyak 484 individu. *Ophiocoma* sp. merupakan spesies yang termasuk dalam filum Echinodermata, kelas Ophiuroida, ordo Ophiurida, dan famili Ophiocomidae. Spesies ini banyak ditemukan di zona intertidal Pantai Krakal karena Pantai Krakal memiliki karakter substrat didominasi karang dan banyak ditumbuhi algae. Nyabkken (1993:226) mengatakan bahwa dari semua pantai intertidal, pantai berbatu yang tersusun dari bahan keras merupakan daerah yang paling padat mikroorganismenya dan mempunyai keanekaragaman terbesar, baik untuk spesies hewan maupun tumbuhan. Banyaknya algae yang tumbuh akan menghasilkan banyak oksigen yang dibutuhkan oleh hewan invertebrata dan menjadi sumber makanan yang memadai.

Secara umum spesies paling sedikit ditemukan di zona intertidal Pantai Krakal adalah *Holothuria* sp., *Holothuria scabra*, dan *Pseudoceros* sp. yang masing-masing berjumlah sebanyak 1 individu. Spesies *Holothuria* sp. dan *Holothuria scabra* ini termasuk dalam filum Echinodermata, kelas Holothuroidea, ordo Aspidochirota, dan famili Holothuridae bagi *Holothuria* sp. dan famili Aspidochirota bagi *Holothuria scabra*. Sedikitnya jumlah *Holothuria* sp. dan *Holothuria scabra* disebabkan karena teripang banyak diambil oleh masyarakat setempat dan mempunyai harga jual tinggi (Yusron, 2009:47). Sedangkan spesies *Pseudoceros* sp. adalah spesies yang termasuk dalam filum Platyhelminthes, kelas Turbellaria, ordo Polycladida, famili Pseudocerotidae. Sedikitnya jumlah spesies ini disebabkan karena sebagian besar kelas Turbellaria berukuran kecil yang hidup di laut tidak mampu bertahan hidup lama. Spesies ini hidup diantara bebatuan, di bawah tumpukan algae, dan di antara tumpukan material yang ada disekitarnya. Apabila material tersebut memiliki kandungan berbahaya, maka spesies ini akan segera mati (Barnes, 1994:165).

Tabel 2. Nilai Faktor Fisika-Kimia di Pantai Krakal

Parameter	Stasiun		
	I	II	III
Suhu (°C)	27	28	29
pH	6	6	7
Tipe substrat	Berkarang di bawah naungan	Berkarang terpapar sinar matahari	Berpasir terpapar sinar matahari

Secara umum pH air dan substrat pada tiga stasiun pengamatan tidak menunjukkan perbedaan yang mencolok yakni berkisar antara 6-7. Kisaran pH seperti ini sangat mendukung kehidupan biota laut termasuk hewan invertebrata. Hal ini sesuai dengan pendapat Cholik (2007), yang menyatakan bahwa kisaran pH air yang mendukung kehidupan organisme berkisar antara 6-9. Fluktuasi nilai pH pada air dapat dipengaruhi oleh berbagai hal antara lain bahan organik atau limbah organik. Meningkatnya keasaman dipengaruhi oleh bahan organik yang membebaskan CO₂ jika mengalami proses penguraian, dan bahan anorganik atau limbah anorganik. Nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme akuatik pada umumnya berkisar antara 7-8,5. Kondisi perairan yang sangat basa maupun yang sangat asam akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan terjadinya gangguan

metabolisme dan respirasi. Kenaikan pH diatas netral akan meningkatkan konsentrasi amoniak yang juga bersifat sangat toksik bagi organisme (Cholik, 2007).

Berikut ini merupakan karakteristik dari 32 spesies invertebrata yang berhasil ditemukan di zona intertidal Pantai Krakal:

1. Famili Clathrinidae (Minchin, 1900)

Klasifikasi Famili Clathrinidae adalah sebagai berikut (Minchin, 1900):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Porifera
Kelas	: Calcarea
Ordo	: Clathrinida
Famili	: Clathrinidae

Deskripsi Famili Clathrinidae adalah sebagai berikut:

Anggota famili Clathrinidae ini memiliki bentuk tubuh tidak teratur seperti bundelan dan berwarna kuning (Gambar 3). Permukaan tubuhnya halus mengkilap dengan tekstur tubuh keras dan beberapa dari mereka tumpang tindih. Bentuk tubuh hewan ini umumnya adalah asimetri yaitu tidak beraturan dengan pola yang bervariasi. Ukuran koloninya bisa mencapai 2-10 cm dengan diameter tabung sekitar 2 mm. Pada permukaan tubuhnya terdapat pori-pori sebagai tempat masuknya air ke spongocoel dan keluar melalui osculum (Suwignyo, 2005:39).

Spons ini biasanya ditemukan pada permukaan batu di zona sublittoral dangkal. Hidupnya menempel pada substrat dan di bawah batu-batu di pantai. Spons sangat tergantung pada partikel-partikel yang tersuspensi dalam air sebagai makanannya. Selain itu, spesies ini memiliki persebaran di Kepulauan Inggris, pantai barat Perancis dan Spanyol, Mediterania, Selandia Baru dan Indonesia (www.portol.org).



Gambar 3. Morfologi Famili Clathrinidae

Foto oleh: Evi

2. *Aaptos pernucleata* (Carter, 1870)

Klasifikasi *Aaptos pernucleata* adalah sebagai berikut (Carter, 1870):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Porifera
Kelas	: Demospongiae
Ordo	: Suberitida
Famili	: Suberitidae
Genus	: <i>Aaptos</i>
Spesies	: <i>Aaptos pernucleata</i>

Deskripsi spesies *Aaptos pernucleata* adalah sebagai berikut:

Aaptos pernucleata memiliki permukaan halus seperti beludru dengan warna hitam keunguan (Gambar 4). Bentuk pertumbuhan meluas dengan ketebalan hingga 10-50 cm dan diameter 2-20 cm. Sebagian koloninya sering tertutup oleh sedimen sehingga serring tidak terlihat oleh pemangsa. Spesies ini hidup di laut dangkal, pantai berbatu, dan biasanya menempel pada puing-puing tiang dermaga, dan juga bisa tumbuh di dasar laut dengan kedalaman ± 50 m. Persebaran spesies ini biasanya terdapat di Panama, US, Mexico, Samudra Atlantik, dan Samudra Hindia (www.spongeguide.org).

Proses fisiologi yang terjadi pada porifera sangat tergantung pada aliran air. Air masuk membawa oksigen dan makanan serta mengangkut sisa metabolisme keluar melalui osculum. Spons ini merupakan pemakan suspensi, yaitu hewan yang mengumpulkan partikel makanan dari air yang lewat. Makanannya terdiri dari partikel yang sangat kecil berukuran kurang dari 5 mikron dan biasanya terdiri dari bakteri, dinoflagelata, dan nanoplankton (Suwignyo, 2005:37).



Gambar 4. Morfologi *Aaptos pernucleata*
Foto oleh: Irna

3. *Clathrina* sp. (Gray, 1867)

Klasifikasi *Clathrina* sp. adalah sebagai berikut (Gray, 1867):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Porifera
Kelas	: Demospongiae
Ordo	: Clathrinida
Famili	: Clathrinidae
Genus	: <i>Clathrina</i>
Spesies	: <i>Clathrina</i> sp.

Deskripsi *Clathrina* sp. adalah sebagai berikut:

Spesies ini berwarna kuning pucat atau putih kekuningan, kadang-kadang terang kuning lemon. Berukuran kecil dengan ukuran 1-3 cm tanpa ada cabang tegak yang berdiri sendiri (Gambar 5). Beberapa tabung bergabung membentuk satu koloni oscule. Permukaan tubuhnya lunak, kompresibel, rapuh dan halus (www.speciesidentification.org).

Hewan ini hidup sesil, menempel pada berbagai macam substrat seperti batuan, pecahan cangkang dan karang. *Clathrina* sp. ditemukan di seluruh lautan yang memiliki suhu hangat, beriklim tropis atau di daerah beriklim sedang. Biasanya berada di perairan yang dalamnya kurang dari 1000 m. Spons ini banyak terdapat di Laut Arktik, Samudra Hindia, Samudra Atlantik, dan Samudera Pasifik (www.animaldiversity.org).

Spons juga menjadi habitat bagi Cyanobacteria dan beberapa hewan invertebrat lainnya yang berukuran kecil. Hewan-hewan tersebut akan terlindungi dan mendapat suplai oksigen yang cukup karena air terus mengalir. Selain itu, spons juga menjadi sumber makanan bagi beberapa spesies ikan karang, kura-kura juga moluska, terutama nudibranchia yang merupakan pemakan utama spon (Harminto, 2004:28).



Gambar 5. Morfologi *Clathrina* sp.

Foto oleh: Urwah

4. *Cliona* sp. (Grant, 1826)

Klasifikasi *Cliona* sp. adalah sebagai berikut (Grant, 1826):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Porifera
Kelas	: Demospongiae
Ordo	: Clionida
Famili	: Clionidae
Genus	: <i>Cliona</i>
Spesies	: <i>Cliona</i> sp.

Deskripsi *Cliona* sp. adalah sebagai berikut:

Bentuk tubuh *Cliona* sp. terlihat seperti kerak tebal dengan banyak tonjolan yang berfungsi sebagai pori-pori untuk membuang air (Gambar 6). Ukurannya terdapat dalam berbagai ukuran dari beberapa milimeter sampai lebih dari 2 m dalam ukuran terbesar. Butiran pigmen di amoebosit sering membuat spesies ini berwarna cerah, termasuk kuning terang, orange, merah, ungu, atau hijau. Spons menempel pada terumbu karang. Spons jenis ini ada disemua zona laut, zona intertidal (daerah pesisir, daerah pasang surut) dan zona abyssal (zona laut dalam) (Rusyana, 2011:22).

Spons ini makan dengan cara menyaring bakteri dan organisme kecil lainnya. Spons tidak mungkin untuk dimakan oleh binatang lain karena rasanya yang tidak enak. Namun, beberapa organisme dapat bertahan hidup pada spons, dan lain-lain tinggal bersama mereka sebagai simbion. Beberapa spons menjadi pelabuhan bagi bakteri fotosintetik, sementara beberapa menjadi perlindungan bagi organisme lain (www.animaldiversity.org).



Gambar 6. Morfologi *Cliona* sp.
Foto oleh: Irna

5. *Favites* sp. (Link, 1807)

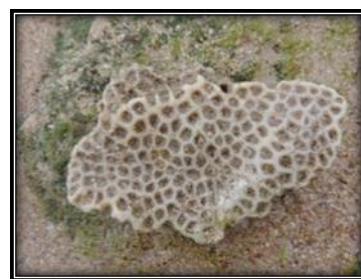
Klasifikasi *Favites* sp. adalah sebagai berikut (Link, 1807):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Cnidaria
Kelas	: Anthozoa
Ordo	: Scleractina
Famili	: Favidae
Genus	: <i>Favites</i>
Spesies	: <i>Favites</i> sp.

Deskripsi *Favites* sp. adalah sebagai berikut:

Pada umumnya *Favites* sp. hidup berkoloni dengan sejumlah besar polip-polip kecil dengan diameter 1-3 mm. Bentuk dari polip itu sendiri hampir simetris, serta tidak memiliki jarak antar polip. Rangka luar terdiri dari CaCO_3 dan berbentuk seperti mangkuk (Gambar 7). Proses sekresi dari CaCO_3 menghasilkan rangka kapur dan polip tertanam diatasnya dan tidak dapat berpindah. Pada setiap spesies karang, bagian dari dalam mangkuk karang terdapat sekat-sekat kapur yang membentuk pola khas (sklerosepta) yang kemudian digunakan untuk identifikasi (Suwignyo, 2005:55). Favites ditemukan di jangkauan yang sangat luas, dari Laut Merah selatan ke ujung Afrika, dan kemudian ke arah timur melintasi Hindia Barat dan Indo-Pasifik (<http://animal-world.com/Aquarium-Coral-Reefs/Favites-Coral>).

Reproduksi dan daur hidup koral batu terjadi secara aseksual. Pembentukan polip baru dengan jalan pertunasan ekstratentakular dan intertentakular. Pada pertunasan ekstratentakular, polip yang baru tumbuh dari setengah bagian tubuh kebawah. Sedangkan pada pertunasan intertentakular polip baru tumbuh dan penyekatan membujur mulai dari oral disk ke aboral (Suwignyo, 2005:55) .



Gambar 7. Morfologi *Favites* sp.
Foto oleh: Badar

6. *Meandrina* sp. (Lamarck, 1801)

Klasifikasi *Meandrina* sp. adalah sebagai berikut (Lamarck, 1801):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Cnidaria
Kelas	: Anthozoa
Ordo	: Madreporaria
Famili	: Medreporaria
Genus	: <i>Meandrina</i>
Spesies	: <i>Meandrina</i> sp.

Deskripsi *Meandrina* sp. adalah sebagai berikut:

Koloni dari *Meandrina* sp. berbentuk alur seperti alur pada otak, oleh karena itu seringkali disebut sebagai karang otak (Gambar 8). Diameter karang ini bisa mencapai lebar hingga 1 meter. Punggung karang dibentuk oleh permukaan halus, septa yang terpisah, dan ada garis tipis di sepanjang puncak bukit. Warna biasanya krem dengan alur kehijauan dan coklat dan tentakel dapat terlihat di siang hari. Menghuni daerah karang hingga kedalaman ke 80 m dan dapat ditemukan di daerah berpasir atau berlumpur yang jauh dari daerah terumbu. Spesies ini banyak ditemukan di Karibia, Teluk Meksiko, Florida, Bahama, dan Bermuda (www.species-identification.org).



Gambar 8. Morfologi *Meandrina* sp.
Foto oleh: Nadia

7. *Acropora cervicornis* (Lamarck, 1816)

Klasifikasi *Acropora cervicornis* adalah sebagai berikut (Lamarck, 1816):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Cnidaria
Kelas	: Anthozoa
Ordo	: Scleractinia
Famili	: Acroporidae
Genus	: <i>Acropora</i>
Spesies	: <i>Acropora cervicornis</i>

Deskripsi *Acropora cervicornis* adalah sebagai berikut:

Acropora cervicornis tersebar di Samudra atlantik dan Samudera Pasifik. Hidup menempel pada permukaan yang keras di daerah intertidal dan dekat dengan permukaan air laut dimana polip karang dapat menetap. Tumbuh subur di perairan tropis dimana suhu lebih tinggi dari 20 derajat celcius dan ada cahaya yang memadai serta memerlukan oksigen yang cukup sehingga cukup banyak terdapat hewan planktonik kecil. Tubuhnya tumbuh menyerupai "tanduk-seperti cabang-cabang" dan memiliki nematocyst, yaitu sel-sel penyengat yang terletak di tentakel mereka untuk memperoleh makanan (Gambar 9) (Rusyana, 2011:44).

Reproduksi *Acropora cervicornis* dapat terjadi secara seksual dan aseksual. Tahap pertama reproduksi adalah polip mengeluarkan jutaan spermatoza ke dalam air. Beberapa gamet yang berada di dekatnya ditarik ke dalam polip lain. Telur yang diproduksi di sana kemudian dibuahi dan berkembang menjadi larva kemudian hanyut untuk menghasilkan polip baru. Larva, yang disebut planula, sangat kecil dan berbentuk bola. Mereka terus-menerus berubah bentuk karena mereka berenang. Mereka memiliki mulut di ujung atas, yang merupakan akhir yang lebih luas dengan silia seperti rambut seluruh mereka yang terus mengalahkan dan membantu mendukung mereka ke permukaan. Planula yang bertahan dari predator sementara mengambang melalui air menetap pada permukaan yang keras cocok dalam air hangat dan menempel kemudian mengembangkan tentakel dan tumbuh menjadi polip dewasa. Setelah kerangka pertama dibangun, polip yang diproduksi secara seksual, diperbanyak dengan metode aseksual (www.animaldiversity.org).



Gambar 9. Morfologi *Acropora cervicornis*

Foto oleh: Irna

8. *Aurelia aurita* (Linnaeus, 1758)

Klasifikasi *Aurelia aurita* adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Cnidaria
Kelas	: Scyphozoa
Ordo	: Semaeostomeae
Famili	: Ulmaridae
Genus	: <i>Aurelia</i>
Spesies	: <i>Aurelia aurita</i>

Deskripsi *Aurelia aurita* adalah sebagai berikut (Linnaeus, 1758):

Ukuran *Aurelia aurita* berkisar antara 5-40 cm. Mereka dapat dikenali dengan warna indah pada tubuh mereka, sering dalam pola bintik-bintik dan garis-garis. Warna pada hewan ini biasanya berbeda-beda tergantung pada warna gonad yang terletak di bagian bawah perut. Gonad umumnya bagian paling dikenal dari hewan, karena warna mereka pekat dan mencolok (Gambar 10). *Aurelia* berenang dengan denyutan dari berbentuk lonceng bagian atas. Bentuk tepi lonceng berlekuk-lekuk dan memiliki 4 buah *oral arm* berenda untuk menangkap mangsa (Suwignyo, 2005:50).

Habitat spesies ini meliputi perairan pesisir semua zona, dan mereka berenang dalam jumlah besar. *Aurelia aurita* yang ditemukan di dekat pantai, di perairan tropis dan hangat (tetapi mereka dapat menahan suhu serendah -6-31°C). Mereka yang lazim di kedua laut perairan pantai dan lautan. Mereka dikenal untuk hidup di perairan payau dengan rendah kandungan garam 0,6%. Terdapat di semua lautan dari Laut Arktik sampai laut tropis. Beberapa hidup di laut dalam, akan tetapi kebanyakan di perairan pantai (Suwignyo, 2005:50).

Kematangan seksual *Aurelia aurita* biasa terjadi pada musim semi dan musim panas. Telur berkembang di gonad, terletak di kantong yang dibentuk oleh embel-embel dari lengan. Merupakan hewan karnivora dan memakan plankton. Makanan utama mereka termasuk organisme plankton kecil seperti moluska, krustasea, larva berkulit, copepoda, rotifera, nematoda, polychaeta muda, dan protozoa. Makanan ini dikumpulkan pada permukaan tubuh hewan. Makanan kemudian diteruskan ke samping tubuh dengan bantuan flagella. Mereka kemudian pindah lagi oleh arus flagella, bersama delapan kanal bercabang yang terpisah.

Kemudian mereka membawa makanan ke perut melalui kanal cincin (www.animaldiversity.org).



Gambar 10. Morfologi *Aurelia aurita*
Foto oleh: Sofa

9. *Anthopleura thallia* (Gosse, 1854)

Klasifikasi *Anthopleura thallia* sebagai berikut (Gosse, 1854):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Cnidaria
Kelas	: Anthozoa
Ordo	: Actiniaria
Famili	: Actiniidae
Genus	: <i>Anthopleura</i>
Spesies	: <i>Anthopleura thallia</i>

Deskripsi:

Beberapa individu ditemukan bergabung dalam kelompok. Ukuran setiap individu berkisar 2-5 cm. Memiliki tentakel bening pendek berpola polkadot putih (Gambar 11). Sering tertutupi dengan pasir, kerang, dan batu-batu yang berfungsi sebagai perlindungan dari pengeringan dan radiasi matahari dan memberikan kamuflase terhadap predator. Umumnya hidup pada permukaan dan celah-celah bebatuan di zona intertidal dan zona laut yang masih terkena air laut dan sinar matahari. *Anthopleura thallia* banyak ditemukan di pantai Eropa Barat dan di Laut Mediterania. Spesies ini merupakan spesies yang bisa bertahan dengan baik di daerah berpolusi industri atau limbah (www.animaldiversity.org).

Spesies ini bereproduksi secara seksual dan aseksual, meskipun sebagian besar individu bereproduksi secara aseksual. Gonad berada di Gastrovaskuler, dan telur dan sperma dilepaskan melalui mulut. Reproduksi secara seksual, gamet dilepaskan selama musim panas dan jatuh ke dalam air sekitarnya. Setelah pembuahan, terbentuklah larva (planula) yang berenang bebas dan mengalami

perkembangan lebih lanjut dan kemudian merebahkan diri untuk membentuk anemon sesil baru. Meskipun sangat sedikit larva yang bertahan hingga dewasa karena predasi dan ketidakmampuan untuk menemukan habitat yang sesuai. Reproduksi secara aseksual dengan pembelahan membujur. Selama fisi longitudinal, anemon membagi menjadi setengah membentuk dua anemon kecil. Klon ini cepat menyebar dan membentuk agregasi besar individu, maka nama umum menggabungkan anemon (Suwignyo, 2005:54).



Gambar 11. Morfologi *Anthopleura thallia*
Foto oleh: Nurul

10. *Stylochoplana* sp. (Stimpson, 1857)

Klasifikasi *Stylochoplana* sp. adalah sebagai berikut (Stimpson, 1857):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Platyhelminthes
Kelas	: Turbellaria
Ordo	: Polycladida
Famili	: Leptoplanidae
Genus	: <i>Stylochoplana</i>
Spesies	: <i>Stylochoplana</i> sp.

Deskripsi *Stylochoplana* sp. adalah sebagai berikut:

Cacing pipih ini memiliki tubuh datar, simetris, tubuh berbentuk daun. Tubuhnya berwarna krem kekuningan abu-abu, memiliki dua titik mata di ujung bagian depan tubuh dan tidak memiliki tentakel. Panjang tubuh 7-16 mm dengan permukaan dorsal berwarna kuning kecoklatan sering dengan bintik-bintik putih atau gelap karena ovarium yang mendasari (Gambar 12). Spesies ini tersebar luas di daerah tropis Indo-Pasifik, dari Madagaskar dan timur Afrika ke Indonesia, Filipina dan Australia (www.chesapeakebay.net).

Stylochoplana sp. hidup di bawah batu di zona pasang surut diantara gulma dan kerikil hingga kedalaman 40 m. Cacing pipih adalah predator utama kerang

tiram dan bryozoa. Mereka berburu dengan menunggu mangsanya untuk membuka katup untuk mencari makan. Kemudian cacing pipih menyisipkan mulutnya ke dalam katup terbuka untuk memakan bagian interior mangsanya ini (Barnes, 1994:171).



Gambar 12. Morfologi *Stylochoplana* sp.
Foto oleh: Evi

11. *Pseudoceros* sp. (Lang, 1884)

Klasifikasi *Pseudoceros* sp. adalah sebagai berikut (Lang, 1884):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Platyhelminthes
Kelas	: Turbellaria
Ordo	: Polycladida
Famili	: Pseudocerotidae
Genus	: <i>Pseudoceros</i>
Spesies	: <i>Pseudoceros</i> sp.

Deskripsi *Pseudoceros* sp. adalah sebagai berikut:

Panjang tubuh *Pseudoceros* sp. bisa mencapai lebih dari 5 cm. Bentuk tubuh rata pipih seperti daun dan berbentuk oval. Memiliki dua tentakel di bagian depan dekat dengan mata. Bagian samping yang tersisa dari tubuh menyajikan riak kecil ketika berjalan atau berenang. Di permukaan dorsal tengah muncul sebagai bengkak, tapi hanya gelap seperti sisa tubuh (Gambar 13). Tubuhnya ditutupi oleh lapisan silia, karakter khas turbellarian, yang memungkinkan pergerakan batuan dasar dan di atas sedimen. Spesies ini tersebar luas di daerah tropis Indo-Pasifik, dari Madagaskar dan timur Afrika ke Indonesia, Filipina dan Australia (www.cibsub.cat).

Hewan ini banyak ditemukan di tempat yang dinaungi oleh substrat berbatu dan beberapa koloni organisme bentik (menempel pada batu) seperti spons. Merupakan perenang terampil, sehingga tidak jarang untuk menemukan mereka

berenang di daerah dangkal. *Pseudoceros* sp. merupakan hewan karnivora dan memakan spons, bryozoa, tunicates, dan krustasea kecil. Bereproduksi dengan cara hermafrodit, yaitu, setiap individu memiliki kedua jenis kelamin. Sementara ini biasanya cocok sehingga ada fertilisasi. Setelah kawin, telur atau telur dibuahi dengan sel nutrisi ditutup, membentuk tunas kecil. Ini harus tetap di bawah batu atau tanaman agar tidak diganggu oleh predator (Barnes, 1994:171).



Gambar 13. Morfologi *Pseudoceros* sp.

Foto oleh: Badar

12. *Nereis virens* (Sars, 1835)

Klasifikasi *Nereis virens* adalah sebagai berikut (Sars, 1835):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Annelida
Kelas	: Polychaeta
Ordo	: Phyllodocida
Famili	: Nereidoidea
Genus	: <i>Nereis</i>
Spesies	: <i>Nereis virens</i>

Deskripsi *Nereis virens* adalah sebagai berikut:

Spesies ini tumbuh subur di perairan dangkal yang hangat, sehingga ditemukan secara eksklusif pada garis pantai. Menempati berbagai habitat antara lain zona intertidal dan di pantai berpasir di daerah tropis. Sesies ini banyak ditemukan di Laut Utara, Skagerrak, Kattegat, Arctic, utara Atlantik dan Pasifik Utara. *Nereis virens* merupakan hewan nokturnal dan perlu tempat untuk menyembunyikan diri di siang hari untuk menghindari predasi dan desikasi. Individu dapat ditemukan di bawah batu, di dalam ganggang berkapur, di dalam karang atau membenamkan diri dalam sedimen lembut. Pada siang hari atau pada saat air pasang mereka bersembunyi di bawah batu, dalam karang dan akan muncul

pada sore hari untuk mencari makan sepanjang malam dan ke fajar (www.animaldiversity.org).

Cacing ini dapat berwarna kuning jeruk, salmon pink, biru, hijau, atau bahkan tubuh hitam dan sering memiliki garis midventral gelap. Biasa juga disebut sebagai "cacing api" berasal dari jumbai merah terang insang sepanjang sisi tubuh dan berbagai pelengkap berbulu putih, serta sensasi yang menyakitkan yang disebabkan oleh sengatannya. Tubuhnya pipih persegi panjang dan memiliki segmen (Gambar 14). Kepala berbentuk oval dan memiliki empat mata, tentakel sensorik pendek. Spesies ini tidak memiliki rahang, papila, atau gigi (Rusyana, 2011:77).

Spesies ini mampu bereproduksi baik secara aseksual melalui fragmentasi tubuh, dan seksual melalui kawin (Suwignyo, 2005:12). Hewan ini melepaskan telur dan sperma ke dalam air melakukan pemijahan di alam liar. Di penangkaran, spesies ini menelurkan satu minggu setelah bulan purnama pada bulan September. Dalam studi laboratorium, individu telah diamati secara spontan memecah-belah dan regenerasi, menunjukkan reproduksi aseksual. Hewan ini merupakan hewan omnivora yang memiliki perilaku makan yang aktif di hadapan makanan. Namun, ketika makanan tidak hadir di habitat tersebut, mereka kembali bersembunyi di bawah batu dan tetap bersembunyi sampai makanan muncul kembali (www.animaldiversity.org).



Gambar 14. Morfologi *Nereis virens*
Foto oleh: Urwah

13. *Eudistylia polymorpha* (Johnson, 1901)

Klasifikasi *Eudistylia polymorpha* adalah sebagai berikut (Johnson, 1901):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Annelida
Kelas	: Polychaeta
Ordo	: Sabellida

Famili	: Sabellidae
Genus	: <i>Eudistylia</i>
Spesies	: <i>Eudistylia polymorpha</i>

Deskripsi *Eudistylia polymorpha* adalah sebagai berikut:

Tubuh *Eudistylia polymorpha* terbungkus dalam tabung yang sering tertanam di dalam pasir dan potongan karang. Bisa mengembang besar dan memunculkan 30 bulu seperti insang pada setiap sisi tabung (Gambar 15). Memiliki banyak warna antara lain maroon, kemerahan, oranye, atau coklat. Insang memiliki banyak *eyespots* yang membantu mereka dalam penginderaan saat menarik kembali ke dalam tabung mereka. Mereka adalah hewan pasif dan tidak memiliki kemampuan berpindah cepat. Namun, mata pada insang mereka mengingatkan mereka dari bahaya dan mereka terkenal karena kecepatan yang luar biasa mereka mencabut insang mereka kembali ke tabung mereka. Ini merupakan "bayangan refleks" yang terjadi ketika mereka tersentuh atau ada bayangan yang melewati mereka. (Suwignyo, 2005:11).

E. polymorpha adalah hewan yang hidup kolonial besar di kolam pasang. Tinggal di dalam tabung yang menempel pada batu, tiang, pelabuhan, atau mengapung. Mereka dapat ditemukan di dekat garis surut untuk air 1.400 kaki. Namun, lebih sering mereka menghuni kolam pasang dalam jumlah besar dan memberikan penampilan taman bunga. Habitat makan cacing ini adalah tetap berada di dalam liang. Umumnya mereka bersarang dan membawa makanannya ke dalam liang, kemudian memakannya bersama dengan tanah. Anggota genus ini ditemukan di pantai Pasifik dari Kanada, Amerika Serikat dan Meksiko (www.discoverlife.org).



Gambar 15. Morfologi *Eudistylia polymorpha*
Foto oleh: Dis

14. *Sabella fusca* (Grube, 1870)

Klasifikasi *Sabella fusca* adalah sebagai berikut (Grube, 1870):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Annelida
Kelas	: Polychaeta
Ordo	: Canalipalpata
Famil	: Sabellidae
Genus	: <i>Sabella</i>
Spesies	: <i>Sabella fusca</i> (Grube, 1870)

Deskripsi *Sabella fusca* adalah sebagai berikut:

Sabella fusca merupakan salah satu spesies terbesar dalam keluarga Sabellidae. Hidup di dalam tabung kasar dengan diameter mencapai 10-15 cm. Banyak terdapat di Laut Merah dan Tanzania. Tabung dapat menonjol ke permukaan hingga 40 cm di atas sedimen dan terkubur sedalam 10 cm dalam sedimen. Tabung sering ditutupi dengan kerak dan memiliki warna bulu mahkota yang bervariasi berselang-seling antara cokelat-putih, merah-kuning, dan merah-coklat (www.discoverlife.org).

Sabella umumnya membentuk dua atau lebih bulatan bulu seperti kipas, menciptakan kanopi seperti taman bunga yang membentang di atas sedimen (Gambar 16). Bulu dari dalam tabung bisa mengembang besar dan memunculkan 30 bulu seperti insang pada setiap sisi tabung. Cacing tabung ini tetap tinggal di dalam tabung dan mengembangkan mahkota seperti kipas tentakel melalui pembukaan tabung nya apabila air tenang. Ketika cacing terganggu, maka dia akan menarik diri ke dalam tabung dan bulu-bulunya akan menutup (Suwignyo, 2005:17).



Gambar 16. Morfologi *Sabella fusca*
Foto oleh: Irna

15. *Conus* sp. (Linnaeus, 1758)

Klasifikasi *Conus* sp. adalah sebagai berikut (Linnaeus, 1758):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Mollusca
Kelas	: Gastropoda
Ordo	: Neogastropoda
Famili	: Conidae
Genus	: <i>Conus</i>
Spesies	: <i>Conus</i> sp.

Deskripsi *Conus* sp. adalah sebagai berikut:

Conus umumnya memiliki cangkang yang ditutupi oleh lapisan berupa jaringan tipis disebut *periostracum* yang berfungsi sebagai lapisan pencegah terbentuknya karat. Bentuknya khas meruncing dengan ukuran 1-10 cm (Gambar 17). Pada beberapa spesies, lapisan ini berwarna kuning terang atau transparan sehingga memungkinkan pola cangkang dapat terlihat jelas. Spesies lain seperti *Conus virgo*, *C. terebra*, *C. princeps* memiliki periostracum yang tebal, tak tembus cahaya dan berumbai. Hal inilah yang menjadikan *Conus* memiliki berbagai macam pola cangkang dan warna yang menarik. Rongga mantel berisi insang dan osfredium. Kaki berbentuk ovoid dan panjang dengan kepala jelas memiliki sepasang tentakel yang panjang. Spesies laut ini banyak terdapat di Madagaskar dan lepas pantai Afrika Selatan, Laut Merah dan di Laut China. (lipi.go.id).

Conus merupakan biota yang aktif pada malam hari sedangkan pada siang hari biota ini biasanya bersembunyi di bawah batuan maupun koral atau membenamkan dirinya ke dalam pasir. Tergolong dalam hewan karnivor. Mangsa alami *Conus* terdiri dari ikan-ikan berukuran kecil, gastropoda, pelecypoda, octopus dan polychaeta. Gigi radula berkembang menjadi alat penyengat untuk menyerang ataupun melumpuhkan mangsanya (Oemarjati, 1990).



Gambar 17. Morfologi *Conus* sp.

Foto oleh: Urwah

16. *Cypraea annulus* (Linnaeus, 1758)

Klasifikasi *Cypraea annulus* adalah sebagai berikut (Linnaeus, 1758):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Mollusca
Kelas	: Gastropoda
Ordo	: Littorinimorpha
Famili	: Cypraeidae
Genus	: <i>Cypraea</i>
Spesies	: <i>Cypraea annulus</i>

Deskripsi *Cypraea annulus* adalah sebagai berikut:

Cypraea annulus adalah kerang berwarna putih hingga coklat muda dengan garis orange yang melingkari sisi dorsal bulat (Gambar 18). Bentuk cangkang bulat telur dengan permukaan licin dan sangat mengkilap. Bentuk spiral tidak terlihat dan akan terlihat apabila cangkang dipecahkan. Mereka umumnya memiliki ukuran 1,5-2cm. Ketika dalam keadaan aktif bergerak, hampir seluruh cangkang ditutupi oleh mantel yang berwarna hitam dengan bintik putih. Mantel tersebut akan ditarik masuk apabila spesies ini disentuh (Oemardjati, 1990:70).

Spesies ini banyak ditemukan di seluruh wilayah Pasifik Indo-barat, dari Afrika Timur ke Central Samudera Pasifik. Hidup di daerah pasang-surut berlindung diantara batu karang yang banyak ditumbuhi alga. Spesies ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan pangan, sebagai perhiasan, dan pada jaman dahulu sempat digunakan sebagai mata uang (www.theconesnail.com).



Gambar 18. Morfologi *Cypraea annulus*
Foto oleh: Irna

17. Famili Turritellidae (Loven, 1847)

Klasifikasi Famili Turritellidae adalah sebagai berikut (Loven, 1847):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Mollusca

Kelas	: Gastropoda
Ordo	: Caenogastropoda
Famili	: Turritellidae

Deskripsi Famili Turritellidae adalah sebagai berikut:

Kerang Terebra biasanya berbentuk seperti kayu ramping atau sekrup. Cenderung memiliki ukiran pipih yang khas, sering memiliki satu atau dua anyaman pada columella. Sebagian besar ujungnya telah tumpul. Kulit kerang tinggi mengerucut tajam dengan 16-20 uliran spiral (Gambar 19). Memiliki ukuran hingga 55x16 mm dan umumnya 30x10 mm. Warnanya kecoklatan dan memiliki corak warna ungu di pangkalan cangkangnya (Oemardjati, 1990:73).

Kerang Terebra banyak terdistribusi di daerah littoral dengan dasaran lunak (berlumpur atau berpasir). Merupakan karnivora pasir yang tinggal hidup di laut tropis. Kerang memiliki duri berbisa mirip dengan kerang kerucut yang digunakan untuk setrum dan melumpuhkan mangsanya, biasanya terdiri dari berbagai cacing laut. Kaki berkembang dengan baik, kepala dilengkapi sepasang tentakel dengan mata di dasarnya. Rongga mantel berisi sebuah insang dengan lamella panjang (www.shells-of-aquarius.com).



Gambar 19. Morfologi salah satu anggota Famili Turritellidae
Foto oleh: Nadia

18. *Periglypta purpurea* (Linnaeus, 1771)

Klasifikasi *Periglypta purpurea* adalah sebagai berikut (Linnaeus, 1771):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Mollusca
Kelas	: Bivalvia
Ordo	: Venerida
Famili	: Veneridae
Genus	: <i>Periglypta</i>
Species	: <i>Periglypta purpurea</i>

Deskripsi *Periglypta purpurea* adalah sebagai berikut:

Periglypta purpurea memiliki cangkang cukup besar dan tebal dengan ukuran lebar 6 cm dan panjang 7 cm. Warna cangkang luar putih kotor atau abu-abu dengan jalur-jalur melingkar. Jalur-jalur tersebut agak meninggi sehingga terbentuk tonjolan-tonjolan yang berderet (Gambar 20). Selain itu terdapat jalur membujur yang berupa garis tapi tidak begitu menonjol. Sedangkan cangkang bagian dalam biasanya putih dengan daerah ungu yang berbeda dekat umbo. Kerang mempunyai kaki, yang memungkinkan untuk menggali ke dalam pasir (Oemarjati, 1990).

Spesies ini hidup membenamkan diri di zona intertidal pasang surut, di lumpur dan pasir yang mencapai kedalaman 10 m. Distribusi kerang ini adalah di Indo-Pasifik: dari Afrika Timur, ke Polinesia timur; utara ke Jepang dan Hawaii, dan selatan ke Queensland. Merupakan pengumpulan suspensi yang berarti bahwa mereka memakan tanaman kecil dan hewan disebut plankton yang diambil dengan air. Ketika kerang mengubur dirinya di bawah lapisan lumpur dan lumpur menempel pada sifon yang lurus ke atas melalui kotoran sekitarnya. Memiliki jutaan silia kecil, struktur seperti rambut, memindahkan air di insang dan partikel makanan yang terjebak dalam lembar lendir yang melapisi insang. Campuran makanan dan lendir ini diteruskan alur di atas kaki untuk sepasang otot yang disebut palps, yang memaksa materi masuk ke dalam mulut. Kemudian mengikuti saluran pencernaan terdiri dari lambung, usus, dan anus untuk dibuang feces (animaldiversity.org).



Gambar 20. Morfologi *Periglypta purpurea*
Foto oleh: Irna

19. *Chiton* sp. (Linnaeus, 1758)

Klasifikasi *Chiton* sp. adalah sebagai berikut (Linnaeus, 1758):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Mollusca
Kelas	: Polyplacophora

Ordo	: Chitonida
Famili	: Chitonidae
Genus	: <i>Chiton</i>
Spesies	: <i>Chiton</i> sp.

Deskripsi *Chiton* sp. adalah sebagai berikut:

Tubuh *Chiton* sp. memanjang seperti elips dengan bagian kepala tereduksi. Ukurannya antara 0,3-40 cm. Bilateral simetri, mempunyai radula, bagian dorsal tubuhnya terdiri atas delapan segmen, kakinya pipih dan terletak di permukaan ventral (Gambar 21). Bagian dorsal tubuhnya terdiri dari keping-keping kapur. Sendi antara keping-keping kapur dapat dibengkokan sedemikian rupa sehingga tubuhnya dapat dibulatkan seperti bola. Mulut dan anus terletak pada ujung yang berlawanan. Pada bagian kepala terdapat mulut yang belum sempurna dan tidak memiliki tentakel dan tidak memiliki mata (species-identification.org).

Habitat *Chiton* sp. tersebar dari daerah intertidal hingga kedalaman 500 m. *Chiton* sp. merupakan hewan akuatik yang ditemukan di daerah pantai. Biasanya ia melekat pada karang, kerang, atau batu karang. Hewan ini melekat pada karang dengan sangat kuat. Chiton juga dapat merayap perlahan di dasar laut, pada batubatuan yang lunak. Sistem syaraf terdiri atas cincin syaraf yang mengelilingi mulut dengan dua pasang jala syaraf yang menuju ventral. Jenis kelamin terpisah dan larvanya disebut trachopoda (Suwignyo, 2005:129).



Gambar 21. Morfologi *Chiton* sp.
Foto oleh: Dis

20. Famili Toxopneustidae (Troschel, 1872)

Klasifikasi Famili Toxopneustidae adalah sebagai berikut (Troschel, 1872):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Echinodermata
Kelas	: Echinoidea
Ordo	: Temnopleuroidea
Famili	: Toxopneustidae

Deskripsi Famili Toxopneustidae adalah sebagai berikut:

Cangkang dari hewan ini berwarna kehijauan dengan warna duri putih dan orange. Bentuk tubuh cakram atau bundar dengan duri pendek keras yang dapat digerakan dan memiliki tentakel. Memiliki lima alur di tubuhnya yang khas sebagai pembeda dari landak laut. Duri-duri yang tumbuh ukurannya sama panjang kecuali dibagian oral dan aboral yang berduri lebih pendek. Pangkal duri berlekuk ke dalam yang cocok dengan tonjolan pada tempurung dan dengan adanya otot penghubung maka duri dapat bergerak ke berbagai arah (Suwignyo, 2005:129).

Hewan ini hidup hingga kedalaman 2.000 m, membenamkan diri atau berada di permukaan pasir atau karang. Gerakannya lamban, dengan menggunakan duri-duri ventral. Jika merayap maka mereka akan menggunakan kaki tabung. Landak laut dapat bergerak ke arah manapun dan pergerakannya sangat berhubungan dengan aktifitas mencari makan (www.animaldiversity.org).



Gambar 22. Morfologi salah satu anggota Famili Toxopneustidae
Foto oleh: Irna

21. *Tripneustes gratilla* (Linnaeus, 1785)

Klasifikasi *Tripneustes gratilla* adalah sebagai berikut (Linnaeus, 1758):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Echinodermata
Kelas	: Echinoidea
Ordo	: Temnopleuroidea
Famili	: Toxopneustidae
Genus	: <i>Tripneustes</i>
Spesies	: <i>Tripneustes gratilla</i>

Deskripsi Klasifikasi *Tripneustes gratilla* adalah sebagai berikut:

Bentuk tubuh *Tripneustes gratilla* cakram bundar bersimetri radial dengan warna putih dengan lima alur berwarna coklat (Gambar 22). Pada permukaan

tempurung terdapat tonjolan-tonjolan pendek yang membulat tempat menempelnya duri. Memiliki kaki tabung yang terletak di sisi aboral dari landak dan memiliki warna yang sama dengan duri. Insang dan lempengan mulut terletak pada membrane peristom. Di sisi mulut dan duri di kaki pewarnaan menjadi coklat ringan (Oemardjati, 1990:140).

Hewan ini merupakan omnivora, tergantung pada kondisi lingkungan. Makanan yang dimakan termasuk ganggang, rumput air, tanaman dan organisme kecil di lingkungan. Perubahan suhu memiliki efek pada siklus makan. Suhu musim panas yang lebih tinggi menyebabkan sedikit makan, sedangkan di suhu yang lebih rendah, frekuensi makan meningkat. Biasa ditemukan di daerah intertidal atau pesisir beriklim tropis dengan sebagian besar ringan sampai suhu hangat sepanjang tahun. Seringkali berada di dasar pasir, di rumput dan ganggang serta pada terumbu karang-puncak batuan dasar, dan di antara bebatuan di sepanjang garis pantai *T. gratilla* banyak ditemukan di Australia dan pulau-pulau sekitarnya. Mereka juga ditemukan di bagian Utara dan Barat dari Samudera Hindia maupun di laut merah (www.animaldiversity.org).



Gambar 23. Morfologi *Tripneustes gratilla*
Foto oleh: Irna

22. *Echinometra mathaei* (Blainville, 1825)

Klasifikasi *Echinometra mathaei* adalah sebagai berikut (Blainville, 1825):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Echinodermata
Kelas	: Echinodea
Ordo	: Echinoida
Famili	: Echinometridae
Genus	: <i>Echinometra</i>
Spesies	: <i>Echinometra mathaei</i>

Deskripsi *Echinometra mathaei* adalah sebagai berikut:

Spesies ini memiliki bentuk elips dengan 100 sampai 150 duri berwarna coklat kemerahan pada permukaan arboral (Gambar 24). Warna tubuhnya berkisar antara warna biru hitam, coklat, hijau atau gelap dengan warna yang lebih terang pada permukaan arboral. Duri-duri yang tumbuh ukurannya sama panjang kecuali dibagian oral dan aboral yang berduri lebih pendek. Gerakannya lamban, dengan menggunakan duri-duri ventral. Jika merayap maka mereka akan menggunakan kaki tabung (Suwignyo, 2005:130).

Landak ini biasanya ditemukan di perairan dangkal 0-2 m dan telah ditemukan di kedalaman hingga 45 m. Paling berlimpah ditemukan dalam celah-celah batu di daerah pasang surut dan pantai berbatu di daerah gelombang energi yang tinggi dan terumbu karang yang dangkal. *Echinometra mathaei* banyak ditemukan pada terumbu karang di bagian tropis Samudra Indo-Pasifik pada kedalaman ke 139 meter (456 kaki). jangkauan membentang dari Madagaskar, pantai Afrika Timur dan Laut Merah ke Hawaii. Landak ini adalah spesies omnivora, menggunakan duri arboral untuk menjebak makanan dan membawanya ke permukaan mulut. Spesies ini mampu mendeteksi bau beberapa predator invertebrata dan sinyal kimia membantu untuk menghindari predasi. Ketika menyerang, landak laut menggunakan duri dan kaki tabung sebagai mekanisme pertahanan dan melarikan diri (Suwignyo, 2005:129).



Gambar 24. Morfologi *Echinometra mathei*
Foto oleh: Evi

23. *Diadema saxatile* (Blainville, 1825)

Klasifikasi *Diadema saxatile* adalah sebagai berikut (Blainville, 1825):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Echinodermata
Kelas	: Echinodea

Ordo	: Cidaroidea
Famili	: Diadematidae
Genus	: <i>Diadema</i>
Spesies	: <i>Diadema saxatile</i>

Deskripsi *Diadema saxatile* adalah sebagai berikut:

Spesies ini biasa disebut dengan landak laut, mirip dengan bulu babi. Ukuran individu dewasa dapat mencapai hingga 50 mm. Memiliki dua sisi, yaitu aboral dan oral. Pada bagian aboral terdapat anal *ring* berwarna jingga dan terdapat warna biru atau hijau pada bagian genital, sedangkan pada bagian oral terdapat mulut. Sampel yang diperoleh memiliki warna hitam di seluruh tubuhnya dengan duri-duri primer yang panjang dan meruncing. Duri berongga tebal dan tidak mudah patah. Duri pada individu dewasa yang matang biasanya hitam, tapi duri berwarna lebih terang dapat bercampur (Gambar 25). Ketika landak laut mati, maka duri yang jatuh dan cangkang akan tetap utuh. Landak laut memiliki tentakel di dasar cangkang yang disebut kaki tabung, yang membantu dalam pengumpulan makanan, respirasi, gerak, dan produksi lendir (Triana, 2015:459).



Gambar 25. Morfologi *Diadema saxatile*
Foto oleh: Sofa

Diadema menempati air yang tenang, dan ditemukan paling sering pada terumbu karang. Spesies ini juga dapat ditemukan atas di rumput laut dan di dasar batuan dengan kedalaman 0-400 m. *Diadema* ditemukan membentang sepanjang lembah Indo-Pasifik, membujur dari Laut Merah dan kemudian ke timur ke pantai Australia. Bahkan dapat ditemukan sejauh utara Jepang dan jangkauan meluas selatan sejauh ujung selatan pantai timur Afrika. Spesies ini sangat sensitif terhadap cahaya, *Diadema* menetap di daerah gelap, seperti celah-celah karang di siang hari dan muncul di malam hari untuk memberi makan. Kelompok individu dapat ditemukan di daerah terbuka, dan kepadatan bisa mencapai hingga 20 spesies per

meter persegi. *Diadema* merumput di rumput alga terumbu karang terutama pada malam hari. Makanan yang dimakan termasuk rumput alga dan karang muda (animaldiversity.org).

24. *Ophiocoma* sp. (Agassiz, 1835)

Klasifikasi *Ophiocoma* sp. adalah sebagai berikut (Agassiz, 1835):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Echinodermata
Kelas	: Ophiuroidea
Ordo	: Ophiurida
Famili	: Ophiocomidae
Genus	: <i>Ophiocoma</i>
Spesies	: <i>Ophiocoma</i> sp.

Deskripsi *Ophiocoma* sp. adalah sebagai berikut:

Ophiocoma sp. memiliki bentuk tubuh simetri radial dan umumnya ditemukan dengan enam lengan yang berbatas tegas dari pusat disk (lempengan tubuh) (Gambar 26). Lengan yang bersendi dan fleksibel dan biasanya berhiaskan tanda gelap dan terang. Warna hewan berkisar dari campuran hijau, coklat, putih, kuning, hitam dan krem. Disk dapat berukuran antara 3,8-5 mm dan berpigmen gelap atau kelabu dengan duri kasar berujung di atasnya. Ukuran lengan memiliki kisaran dari 16,3-20 mm dan memiliki duri kecil yang kasar (animaldiversity.org).

Spesies ini merupakan bentik dan berada perairan pantai, laut subtropis dan habitat laut tropis, termasuk puing-puing, ganggang, karang, spons, karang, kawasan mangrove, lambung kapal, dan rumput laut. Hewan ini lebih sering terdapat pada spons dan ganggang. Kepadatan *Ophiotrix* tergantung pada ruang dan makanan yang tersedia karena merupakan hewan detritophagus, yaitu makan partikel kecil dari detritus. Perut biasanya berisi foraminiferans, bryozoa, detritus organik, dan gastropoda kecil. *Ophiotrix* ini adalah pengumpan suspensi menggunakan kaki tabung untuk menangkap partikel kecil dan bergerak mereka ke arah mulutnya (Yusron, 2009:48).



Gambar 26²⁰¹. Morfologi *Ophiocoma* sp.
Foto oleh: Nurul

25. *Ophiocoma echinata* (Lamarck, 1816)

Klasifikasi *Ophiocoma echinata* adalah sebagai berikut (Lamarck, 1816):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Echinodermata
Kelas	: Ophiuroidea
Ordo	: Ophiurida
Famili	: Ophiocomidae
Genus	: <i>Ophiocoma</i>
Spesies	: <i>Ophiocoma echinata</i>

Deskripsi *Ophiocoma echinata* adalah sebagai berikut:

Ukuran tubuh *Ophiocoma echinata* sedang bisa mencapai hingga 25 cm dari lengan ujung ke tengah lempengan tubuh. Memiliki lengan panjang dan ramping dengan lempengan pusat berwarna hitam. Lengan ditutupi dengan banyak duri berwarna krem dengan garis hitam ditengahnya (Gambar 27). Kelima lengannya dapat bergerak seperti ular dan mudah ditanggalkan jika hewan ini diganggu oleh predator. Hewan ini tidak memiliki alur amburakral dan kaki tabungnya tidak berpenghisap, hanya berfungsi sebagai peraba dan alat gerak (Oemardjati, 1990:144).

Hidup di kedalaman berkisar antara 3-25 m. Seringkali berlindung bawah batu, karang dan relung pantai atau dapat ditemukan di atas terumbu karang. Kadang-kadang berada di daerah beralgae untuk mencari makan. Distribusinya tersebar di Saipan, Maldive, timur India, Samudera India, Mascarene, Madagaskar, Arabia, utara Australia, Filipina, Cina, selatan Jepang, selatan Pasifik, Hawai, Samudera Indo-Pasifik, dan Laut Merah (Triana, 2015:458).



Gambar 27. Morfologi *Ophiocoma* sp.
Foto oleh: Evi

26. *Holothuria* sp. (Linnaeus, 1767)

Klasifikasi *Holothuria* sp. adalah sebagai berikut (Linnaeus, 1767):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Echinodermata
Kelas	: Holothuroidea
Ordo	: Aspidochirotida
Famili	: Holothuroidae
Genus	: <i>Holothuria</i>
Spesies	: <i>Holothuria</i> sp.

Deskripsi *Holothuria* sp. adalah sebagai berikut:

Panjang tubuh *Holothuria* sp. berkisar sekitar 0,3-1 m, mentimun laut terbesar hanya memiliki diameter 24 cm. Warna Holothuria yang ditemukan adalah coklat dengan tubuh panjang berbentuk silinder dan lunak. Holothuria umumnya terlihat panjang dan seperti cacing, tapi mempertahankan karakteristik simetri pentaradial dari Echinodermata. Mulut dan anus terletak di kutub yang berlawanan, dan lima baris kaki tabung lari dari mulut ke anus sepanjang tubuh silinder. Sepuluh sampai 30 cabang tentakel mengelilingi mulut. Pada teripang, lembaran tebal otot pada dinding tubuh memberikan dukungan, membesar ketika terisi air dan menyusut bila air keluar (Triana, 2015:459).

Holothuria sp. ditemukan di lautan di seluruh dunia. Umumnya di daerah air dangkal, menetap atau bergerak lambat, biasanya menggali ke dalam sedimen lunak atau bersarang di celah atau retakan di bawah batu. Holothuria merangkak menggunakan podia atau dengan menggunakan otot-otot dinding tubuh. Beberapa bisa berenang (meskipun tidak baik) dengan papila berselaput. Distribusi timun laut ini meliputi Perairan India, Mascarene, Afrika, Madagaskar, Laut Merah, Arabia, Teluk Persia, Barat India, Pakistan, Maldive, Canyon, Teluk Bengal, Utara Australia, Filipina, Jepang, Selatan Pasifik Dan Hawai (Clark dan Rowe 1971), Micronesia (Chuuk, Kosrae), selatan Cina, Guam, Indo-West Pasifik, dan selatan Samudra (Lee dan Shin, 2014).



Gambar 28. Morfologi *Holothuria* sp.
Foto oleh: Dis

27. *Holothuria scabra* (Teripang Pasir) (Rohani, 1998)

Klasifikasi *Holothuria scabra* (Teripang Pasir) adalah sebagai berikut (Rohani, 1998):

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Echinodermata
Kelas	: Holothuroidea
Ordo	: Aspidochirotida
Famili	: Aspidochirota
Genus	: <i>Holothuria</i>
Spesies	: <i>Holothuria scabra</i> (Teripang Pasir)

Deskripsi *Holothuria scabra* (Teripang Pasir) adalah sebagai berikut:

Tubuh *Holothuria scabra* lentur agak pipih dan akan mengembang ketika terisi air. Memiliki warna abu-abu atau hitam dengan keriput melintang berwarna gelap dan tonjolan putih mirip pasir (Gambar 29). Panjang tubuh mulai dari 3 cm hingga sampai 1m. Mulut dan anus terletak di kutub yang berlawanan, dan lima baris kaki tabung lari dari mulut ke anus sepanjang tubuh silinder. Sepuluh sampai 30 tentakel bercabang mengelilingi mulut (animaldiversity.org).

Holothuria ditemukan di perairan dangkal di sedimen lunak di seluruh wilayah Indo-Pasifik. Spesies ini dapat ditemukan di terumbu karang dan di wilayah pesisir atau sebagian dikubur di pasir atau di dataran rumput laut. Umumnya *Holothuria* menetap atau bergerak lambat, biasanya menggali ke dalam sedimen lunak atau bersarang di celah atau retakan di bawah batu. Ketika menetap, cara makan *Holothuria* adalah dengan menjulurkan tentakelnya untuk menangkap partikel sedimen dan dedritus organik atau plankton. Kemudian makanan didorong kedalam mulut menggunakan sel yang keluar dari papilla (Barnes, 1994).



Gambar 29. Morfologi *Holothuria scabra*
Foto oleh: Irna

28. *Zosimus aeneus* (Linnaeus, 1785)

Klasifikasi *Zosimus aeneus* adalah sebagai berikut (Linnaeus, 1785):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Ordo	: Decapoda
Famili	: Xanthidae
Genus	: <i>Zosimus</i>
Spesies	: <i>Zosimus aeneus</i>

Deskripsi *Zosimus aeneus* adalah sebagai berikut:

Karapas *Zosimus aeneus* melintang oval dan permukaannya mengkilap tidak terlalu cembung dan tebal ditutupi dengan butiran, di antaranya tersebar tuberkel tajam (Gambar 30). Memiliki tulang belakang besar di dekat pangkalan di perbatasan luar. Lengan dan pergelangan tangan ditutupi dengan duri yang menonjol tajam, telapak tangan yang halus dan tidak bersenjata kecuali satu atau dua duri kecil dibagian dekat pangkal batas atas; jari-jari jantan cekung luas dan tips. Perut dari kedua jenis kelamin terdiri dari tujuh segmen yang berbeda(www.species-identification.org).

Hewan ini hidup di daerah pasang surut dengan kedalaman berkisar 1-22m dengan kisaran suhu 22-28°C. Tersebar di Laut Merah, India, Malaysia, Jepang, dan Indonesia. Merupakan hewan karnivora yang menangkap makanannya dengan cheliped kemudian dipindahkan ke mulut (Suwignyo, 2005:112).



Gambar 30. Morfologi *Zosimus aeneus*
Foto oleh: Badar

29. Famili Xanthidae (MacLeay, 1838)

Klasifikasi Famili Xanthidae adalah sebagai berikut (MacLeay, 1838):

Kingdom	: Animalia
---------	------------

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Ordo	: Decapoda
Famili	: Xanthidae

Deskripsi Famili Xanthidae adalah sebagai berikut:

Tubuh Famili Xanthidae berbentuk oval dengan panjang karapaks sekitar 5 cm. Warna tubuh pada spesies ini coklat tua kehitaman dan kepiting yang lebih besar lebih berwarna warni. Spesies ini memiliki kaki-kaki yang panjang dan mata besar yang menonjol keluar (Gambar 31). Famili Xanthidae merupakan hewan karnivor dan mereka makan di malam hari. Mangsa mereka dapat berupa moluska dan arthropoda kecil (www.animaldiversity.org).

Kelompok famili ini sering ditemui pada banyak pantai berkarang dan di daerah pecahan karang. Mereka lebih aktif di malam hari, biasanya bergerak lambat dan selalu berada di dekat liang atau tempat persembunyiannya. Mereka menggunakan cakar mereka yang kuat untuk memperbesar tempat bersembunyi di batu atau karang. Beberapa anggota famili ini beracun bagi manusia karena mengandung toxix (Manabu, 2010).



Gambar 31. Morfologi salah satu anggota Famili Xanthidae
Foto oleh: Nurul

30. *Ocypode pallidula* (H.Milne Edwards, 1840)

Klasifikasi *Ocypode pallidula* adalah sebagai berikut (H.Milne Edwards, 1840):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Malacostraca
Ordo	: Decapoda
Famili	: Ocypodidae
Genus	: <i>Ocypode</i>
Spesies	: <i>Ocypode pallidula</i>

Deskripsi *Ocypode pallidula* adalah sebagai berikut:

Tubuh *Ocypode pallidula* kecil, memiliki panjang karapas sekitar 2 cm. Warna tubuhnya putih keabu-abuan. Matanya besar menonjol keluar, dan kaki kecil berjalan sangat cepat (Gambar 32). Jantan umumnya lebih besar dari betina. Kepiting menggunakan bulu-bulu halus di dasar kaki mereka untuk sumbu air dari pasir naik ke insang. Menghuni daerah tropis dan subtropis dan dapat ditemukan di kedua pantai muara laut dan lebih dilindungi (www.animaldiversity.org).

Ocypode pallidula banyak ditemukan di zona supralitoral (daerah di atas garis air pasang tinggi) dari pantai pasir, dari garis air sampai bukit-bukit pasir, muara intertidal atau pesisir. *Ocypode* banyak ditemukan di daerah tropis dan subtropis di seluruh dunia. Kepiting membangun liang baru atau perbaikan pada pagi hari dan tinggal di dalamnya hingga matahari terbenam. Lebar liang cenderung hampir sama dengan lebar karapas. Saat mencari makan di malam hari, kepiting dapat melakukan perjalanan hingga 300 m, sehingga tidak akan kembali ke liang yang sama setiap hari. Kepiting ini merupakan hewan semiterrestrial yang artinya bisa melakukan adaptasi untuk hidup di darat. Sebuah kepiting sesekali akan kembali ke air untuk membasahi insang namun juga bisa mendapatkan air dari pasir basah (www.animaldiversity.org).

Perkawinan dapat terjadi sepanjang tahun. Tidak seperti spesies kepiting lain, kepiting ini dapat kawin kapan saja setelah pematangan seksual. Kawin terjadi saat kedua jantan dan betina telah memiliki cangkang keras. Betina mencapai kematangan seksual saat karapas mereka lebih besar dari 25 mm. Jantan mencapai kematangan seksual saat karapas mereka lebih besar dari 24 mm. Biasanya kawin akan terjadi di suatu tempat di atau dekat liang jantan. Jantan akan merilis cairan mani bersama dengan spermanya yang akan menjadi keras dan mencegah sperma saingan mencapai ovum betina. Betina akan membawa telur di bawah tubuhnya, yang akan dilepaskan ke ombak. Sambil membawa telur, ia harus menjaga mereka agar tetap basah dengan sering masuk ke dalam air (www.animaldiversity.org).



Gambar 32. Morfologi *Ocypode pallidula*
Foto oleh: Irna

31. *Actaeodes tomentosus* (H.Milne Edwards, 1840)

Klasifikasi *Actaeodes tomentosus* adalah sebagai berikut (H.Milne Edwards, 1840):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Order	: Decapoda
Famili	: Xanthidae
Genus	: <i>Actaeodes</i>
Spesies	: <i>Actaeodes tomentosus</i>

Deskripsi *Actaeodes tomentosus* adalah sebagai berikut:

Kepiting *Actaeodes tomentosus* berukuran kecil dengan tubuh berwarna coklat terang bertekstur. Memiliki mata berwarna merah yang menonjol keluar (Gambar 33). Karapas berukuran sekitar 15-30 mm. Bentuk karapas oval dengan tepi halus (tidak ada gigi) dan memiliki bulu-bulu halus. Permukaan karapas bertekstur menjorok dengan 8-10 alur menonjol dibagian atas. Memiliki jari-jari yang relatif tebal dan pendek dengan semakin menjauhi tubuh semakin lebar (species-identification.org).

Spesies ini biasanya ditemukan di bawah batu dan di celah-celah kolam intertidal, di zona terumbu karang, dan di zona sub-tidal. Mereka dapat ditemukan di Utara dan Timur pantai Australia dan di Indo-Pasifik Barat. Seringkali menunjukkan perilaku teritorial karena mereka bersaing untuk mencari lokasi yang aman dalam formasi batuan dan patahan karang (www.gbri.org.au).



Gambar 33. Morfologi *Actaeodes tomentosus*
Foto oleh: Evi

32. *Schizophrys aspera* (H.Milne Edwards, 1840)

Klasifikasi *Schizophrys aspera* adalah sebagai berikut (H.Milne Edwards, 1840):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda

Kelas	: Crustacea
Ordo	: Decapoda
Famili	: Majidae
Genus	: <i>Schizophrys</i>
Spesies	: <i>Schizophrys aspera</i>

Deskripsi *Schizophrys aspera* adalah sebagai berikut:

Karapas *Schizophrys aspera* berbentuk cembung dan tebal ditutupi oleh butiran yang diantaranya tersebar tuberkel (tonjolan bulat kecil) tajam (Gambar 34). Memiliki tulang belakang aksesoris besar di dekat pangkalan di perbatasan luar dan bagian postocular menonjol. Lengan dan pergelangan tangan dari cheliped ditutupi dengan duri yang menonjol tajam, telapak tangan halus dan tidak bersenjata kecuali satu atau dua duri kecil dibagian dekat dasar batas atas. Perut terdiri dari tujuh segmen yang berbeda (www.species-identification.org).

Schizophrys aspera merupakan hewan karnivor dan mereka makan di malam hari. Mangsa mereka dapat berupa moluska dan arthropoda kecil. Menghuni daerah tropis dan subtropis dan dapat ditemukan di kedua pantai muara laut dan lebih dilindungi. Mereka ditemukan di zona intertidal, dimana masih terdapat genangan air walaupun pantai dalam keadaan surut. Persebarannya di dunia antara lain meliputi Laut Merah, Salomon Island, Pakistan, India, Filipina, Indonesia, Papua Nugini, dan Australia (www.species-identification.org).



Gambar 34. Morfologi *Schizophrys aspera*
Foto oleh: Irna

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Spesies invertebrata yang berhasil ditemukan di zona intertidal Pantai Krakal pada filum Porifera ditemukan 4 spesies yaitu euspongia kuning keras, *Aaptos pernucleata*, *Clathrina* sp., dan *Cliona* sp. Filum Coelenterata ditemukan 5 spesies yaitu *Favites* sp., *Meandrina* sp., *Acropora cervicornis*, *Aurelia aurita*, dan *Anthopleura thallia*. Filum Platyhelminthes ditemukan 2 spesies yaitu *Euplana gracilis* dan *Pseudoceros* sp. Filum Annelida ditemukan 3 spesies yaitu *Nereis virens*, *Eudistylia polymorpha*, dan *Sabellida fusca*. Filum Mollusca ditemukan 6 spesies yaitu *Conus* sp., *Cyperea* sp., famili Turritellidae, *Periglypta purpurea*, dan *Chiton* sp. Filum Echinodermata ditemukan 8 spesies yaitu famili Toxopneustidae, *Tripneustes gratilla*, *Diadema saxatile*, *Echinometra matthei*, *Ophiocoma* sp., *Ophiocoma echinata*, *Holothuria* sp., dan *Holothuria scabra* (Teripang Pasir), sedangkan Filum Arthropoda ditemukan 5 spesies yaitu *Zosimus aeneus*, famili Xanthidae, *Ocypode pallidula*, *Actaeodes tomentosus*, dan *Schizophrys aspera*.
2. Nilai Indeks keanekaragaman jenis (H') pada setiap stasiun berbeda-beda. Stasiun I keanekaragaman hewan invertebrata sedang ($H'=2.003$), Stasiun II sedang ($H'=2.244$) dan Stasiun III rendah ($H'=0.217$).

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan, berikut adalah saran yang dapat digunakan sebagai salah satu usaha dalam meningkatkan hasil penelitian selanjutnya:

1. Penelitian selanjutnya sebaiknya menambahkan jumlah plot pada daerah penelitian agar lebih banyak spesies yang masuk dalam plot penelitian.
2. Penelitian selanjutnya sebaiknya melakukan penelitian pada musim kemarau. Hal ini dikarenakan penelitian pada musim kemarau akan memberikan hasil yang berbeda dengan penelitian yang dilakukan pada musim penghujan.

DAFTAR PUSTAKA

- Askawa, Manabu. 2010. Toxicity Assessment of the Xanthid Crab Demania cultripesfrom Cebu Island, Philippines. *Journal of Toxicology*. Vol 2 (10)
- Aziz A. 1996. Habitat dan zonasi fauna Echinodermata di ekosistem terumbu karang. *Journal of Oseana*. Vol 21 (2): 33-43.
- Barnes, S.K. dan E.E. Ruppert. 1994. *Invertebrate Zoology*. Saunders Company. Philadelphia.
- Cholik, F. Artati dan R. Arifudin. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air Ikan*. Dirjen Perikanan.
- Faridah, L.A. 2014. Pengembangan Ensiklopedia dan LKS Invertebrata Laut untuk Pembelajaran Biologi. *Jurnal Bioedu*. Vol 3(3).
- Harminto, Sundowo. 2004. *Taksonomi Invertebrata*. Jakarta: Universitas terbuka.
- Kemendikbud .2013. Peraturan Menteri Pendidikan No.81 A tahun 2013.Tentang implementasi kurikulum pedoman umum pembelajaran. Jakarta.
- Morrissey, Jogn F. and John Francis. 2012. *Introduction to the Biology of Marine Life*.United Stated of America.
- Nybakken, J.W. 1993. *Marine Biology: An Ecological Approach*. Third Edition. Harper Collins College Publishers.
- Oemarjati, Boen S.. 1990. *Taksonomi Avertebrata: Pengantar Praktikum Laboratorium*. Jakarta: UI Press
- Odum, E.P. 1971. *Fundamental Of Ecology*. Philadelphia London Toronto: W.B. Souders Company.
- Pechenik, Jan A. 2010. *Biology of Invertebrates*. New York: McGraw Hill.
- Rumahlatu, Dominggus. 2008. Hubungan Faktor Fisik-Kimia Lingkungan dengan Keanekaragaman Echinodermata pada Daerah Pasang Surut Pantai Kairatu. *Jurnal MIPA*. Vol 37 (1)
- Rusyana, Adun. 2011. *Zoologi Invertebrata*. Bandung: Alfabeta.
- Suwignyo, sugiarti. 2005. *Avertebrata Air, Jilid I*. Depok: Penebar Swadaya.
- Suwignyo, sugiarti. 2005. *Avertebrata Air, Jilid II*. Depok: Penebar Swadaya.
- Suwondo. 2012. Kepadatan dan Distribusi Bivalvia pada Mangrove di antai Cermin Kabupaten Serdang Bedagai Provinsi Sumatra Utara. *Jurnal Biogenesis*. Vol 9(1).

Tahe, Oktaviyanti. 2013. Keanekaragaman Echinodermata di Pantai Tanamon Kecamatan Sinonsayang Sulawesi Utara. *Jurnal Bios Logos*. Vol 3(2).

Triana, Rani. 2015. Identifikasi Echinodermata di Selatan Pulau Tikus, Gugusan Pulau Pari, Kepulauan Seribu, Jakarta. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. Vol 1(3) Hal 455-459.

Yusron, Eddy. 2009. Keanekaragaman Jenis Echinodermata di Perairan Teluk Kuta, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Maskara Sains*. Vol 13(1).

http://www.portol.org/guide/sp_54.html diakses pada tanggal 11 Januari 2016

<http://www.spongeguide.org/speciesinfo.php?species=94> diakses pada tanggal 11 Januari 2016

http://speciesidentification.org/species.php?species_group=sponges&id=179 diakses pada tanggal 11 Januari 2016

<http://animaldiversity.org/accounts/Calcarea/> diakses pada tanggal 11 Januari 2016

<http://animaldiversity.org/accounts/Demospongiae/> diakses pada tanggal 11 Januari 2016

http://speciesidentification.org/species.php?species_group=caribbean_diving_guide&id=320&menuentry=soorten diakses pada tanggal 11 Januari 2016

<http://blog.sivitas.lipi.go.id/blog.cgi?isiblog&1148469329&&&1036008555&&1311215300&menuentry=soorten&uha067> diakses pada tanggal 11 Januari 2016

http://animaldiversity.org/accounts/Acropora_cervicornis/ diakses pada tanggal 11 Januari 2016

http://animaldiversity.org/accounts/Aurelia_aurita/ diakses pada tanggal 11 Januari 2016

http://animaldiversity.org/accounts/Anthopleura_sola/ diakses pada tanggal 5 Februari 2016

<http://www.chesapeakebay.net/fieldguide/critter/flatworms> diakses pada tanggal 5 Februari 2016

http://www.cibsub.cat/bioespecie-pseudoceros_velutinus-27954 diakses pada tanggal 5 Februari 2016

http://animaldiversity.org/accounts/Eurythoe_complanata/ diakses pada tanggal 5 Februari 2016

<http://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Sabella+fusca> diakses pada tanggal 5 Februari 2016

<http://www.theconesnail.com/meet-the-snails/cowries/cypraea-annulus> diakses pada tanggal 5 Februari 2016

http://www.shells-of-aquarius.com/terebra_shells.html diakses pada tanggal 5 Februari 2016

http://animaldiversity.org/accounts/Mercenaria_mercenaria/ diakses pada tanggal 5 Februari 2016

http://speciesidentification.org/species.php?species_group=mollusca&id=590&menuentry=soorten diakses pada tanggal 5 Februari 2016

http://animaldiversity.org/accounts/Tripneustes_ventricosus/ diakses pada tanggal 5 Februari 2016

<http://animaldiversity.org/accounts/Holothuroidea/> diakses pada tanggal 5 Februari 2016

http://species-identification.org/species.php?species_group=crabs_of_japan&id=1262 diakses pada tanggal 5 Februari 2016

<http://animaldiversity.org/accounts/Xanthidae/classification/> diakses pada tanggal 5 Februari 2016

http://animaldiversity.org/accounts/Ocypode_quadrata/ diakses pada tanggal 5 Februari 2016

http://species-identification.org/species.php?species_group=crabs_of_japan&id=1261 diakses pada tanggal 5 Februari 2016

http://speciesidentification.org/species.php?species_group=crabs_of_japan&id=959&menuentry=soorten diakses pada tanggal 5 Februari 2016

<http://www.gbri.org.au/SpeciesList/Actaeodesmentosus%7CXenaBrooks.aspx> diakses pada tanggal 18 Mei 2016

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Irna Isnani Nur Azizah Hasyim
Tempat/tgl. Lahir : Kebumen, 24 Januari 1993
Nama Ayah : Abdul Kholis
Nama Ibu : Sholihatun
Asal Sekolah : SMA Negeri Sumpiuh, Banyumas, Jateng
Alamat Kos : Jalan Wahid Hasyim, Gang Sepakbola no 135,
Condong Catur, Sleman, Yogyakarta
Alamat Rumah : Desa Sidoharum, Tegalsari RT/RW 03/04,
Kecamatan Sempor, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah
E-mail : Irnahasyim@gmail.com
No. Hp : 0857-4700-1051



B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. 1996 – 1999 : TKIT Ath-Thoriq Gombong, Kebumen
 - b. 1999 – 2005 : SDIT Ath-Thoriq Gombong, Kebumen
 - c. 2005 – 2008 : SMPIT Ihsanul Fikri Mungkid, Magelang
 - d. 2008 – 2011 : SMA Negeri Sumpiuh, Banyumas, Jateng
 - e. 2011 – 2016 : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

C. Pengalaman Organisasi

1. Ketua Divisi Olahraga OSIS (Organisasi Siswa Intra Sekolah) SMPIT Ihsanul Fikri Mungkid Magelang
2. Anggota ROHIS SMA Negeri Sumpiuh Banyumas
3. Ketua Divisi Humas HM PS Pendidikan Biologi
4. Ketua Divisi Biola (Biologi Kelautan) di BIOLASKA (Biologi Pecinta Alam UIN Sunan Kalijaga)
5. Anggota IKAHIMBI (Ikatan Himpunan Mahasiswa Biologi Indonesia)