

**BOOKLET MORFOLOGI DAN ANATOMI BINTANG MENGULAR
(*Ophicoma dentata*) SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Biologi



Oleh:

Muyassaroh (16680046)

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2020

BOOKLET MORFOLOGI DAN ANATOMI BINTANG MENGULAR (*Ophicoma dentata*) SEBAGAI SUMBER BELAJAR MANDIRI

Oleh :

Muyassaroh
166800446

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui morfologi dan anatomi histology Bintang Mengular (*Ophicoma dentata*), mengembangkan booklet morfologi dan anatomi sebagai sumber belajar mandiri dan mengetahui kualitas produk yang telah dikembangkan. Penelitian terdiri dari tahap penelitian Morfologi dan anatomi di Pantai Nguyahan dan Laboratorium UIN Sunan kalijaga, selanjutnya mengembangkan booklet serta mnguji kualitas atlas. Pengamatan morfologi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) diperoleh data mengenai habitat, distribusi, reproduksi, jenis makanan, adaptasi, cara bergerak, dan bagian dorsal dan ventral pada Bintang Mengular (*Ophicoma dentata*). Pengamatan anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) diperoleh data mengenai strukstur ecara horizontal maupun vertikal disk, dan struktur kaki. Bagaian anatomi histologi diperoleh pada bagian disk, lengan, dan duri. Hasil akhir berupa Booklet Morfologi dan Anatomi. Produk dinilai oleh 1 ahli materi, 1 ahli media, 5 *peer reviewer*, 2 guru biologi, dan 15 siswa kelas XI SMA N 5 Yogyakarta. Kualitas Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) mendapatkan penilaian dengan kategori Sangat Baik (SB) dari ahli materi, peer reviewe, guru biologi, dan respon siswa. Serta Baik (B) dari ahli media. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) layak digunakan dengan berbagai perbaikan dan berbagai respon, pengembangan booklet ini memiliki keunggulan dari berbagai responden, gambar yang jelas dan diambil langsung dari habitat asli, penjelasan yang mudah, dan keilmuan yang mendalam.

Kata Kunci : Booklet, Morfologi, Anatomi, Histology, Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*), Sumber Belajar.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muyassaroh
NIM : 16680046
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) Sebagai Sumber Belajar Mandiri”** adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 25 Agustus 2020

Penyusun



Muyassaroh
NIM. 1680046



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
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 : Muyassaroh
NIM : 16680046
Judul Skripsi : Booklet Mofologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) sebagai sumber belajar mandiri

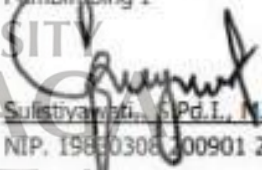
sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 25 Agustus 2020
Pembimbing I

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA


Sulistyawati, Pd.I., M.Si
NIP. 198303082009012014



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp :-

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
• UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

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


Nama : Muyassaroh
NIM : 16680046
Judul Skripsi : Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) sebagai sumber belajar mandiri

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 bidang Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 25 Agustus 2020
Pembimbing II


Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si.
NIP. 19741026 200312 1 001

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1290/Un.02/DT/PP.00.9/09/2020

Tugas Akhir dengan judul : **Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (Ophiocoma dentata) sebagai Sumber Belajar Mandiri**

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MUYASSAROH
Nomor Induk Mahasiswa : 16680046
Telah diujikan pada : Senin, 31 Agustus 2020
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Kenna Sidang
Sulistiyawati, S.Pd.L., M.Si
SIGNED



Penguji I
Dr. Widada, S.Pd., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 5102691781



Penguji II
Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 504923811541



Yogyakarta, 31 Agustus 2020
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Dr. Hj. Sri Samarni, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 589668250052

MOTTO

“Yakin, Apapun yang diberikan-Nya adalah bentuk dari apa yang dibutuhkan bukan apa yang diinginkan”



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk Ummi dan Abi

Mbak- mbak, kakak-kakak ipar, keponakan-keponakan, keluarga besar Bani Lijjah dan
Bani Bukasah

Teman berproses di PMII, IAA, BEM-Nus dan organisasi lain.

Serta Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Syukur *Alhamdulillah* khadirat Allah SWT, telah memeberikan rahmat dan inayah-Nya sehingga atas izinnya penulis dapat menyelesaikan penelitian hingga akhir penulisan skripsi ini. Sholawat beserta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW dimana syafa'at dari beliau ditunggu dihari akhir nanti.

Skripsi yang berjudul “Booklet Morfologi Dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophicoma dentata*) Sebagai Sumber Belajar Mandiri” ini merupakan penulisan karya tugas akhir agar dapat memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi di jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kaliaga Yogyakarta. Dalam kepenulisan ini, penulis menyadari bahwa keberhasilan penelitian sebagai latar belakang dan diakhiri dengan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan serta bantaun dari berbagai kalangan. Maka pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Widodo, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi.
2. Ibu Dias Idha Pramesti, S.Si, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik.
3. Ibu Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si. Selaku dosen pembimbing skripsi.
4. Bapak Dr. M. Jakfar Luthfi, P,hD Selaku dosen pembimbing skripsi dan ahli materi booklet.
5. Ibu Natalia Hasli Lumenta, S.Sn., M.Sn. selaku dosen ahli media booklet.
6. Ibu Fadiyah Uyani, M. Pd.Si. selaku kepala sekolah SMA Negeri 5 Yogyakarta

7. Ibu Dra. Dwi Essy Sumaryanti dan Ibu Sri Windartati, S.Pd. guru mata pelajaran Biologi di SMA Negeri 5 Yogyakarta, serta siswa-siswi kelas XI SMA Negeri 5 Yogyakarta atas kerjasamanya dalam penelitian kualitas booklet.
8. Orang tua Ummi Saca' Ullah dan Abi ABD. Mannan.
9. Saudara-saudara (Musrifah, aziziah, syafiqurrahman, muslim, lailatul mas'adah, lailatul mas'adah) Bani lija dan Bani Bukasah, khususnya Bani Abdussalam (sepupu kecil, ponakan-ponakan) yang selalu mendukung, memberikan arahan, materi serta motivasi.
10. Sahabat tersayang Dewi Nurul Hasni atas segala perjuangan dan pengorbanan yang diberikan.
11. Sahabat Nizam Radifan atas bantuan, waktu, pengorbanan dan dukungannya dalam menyelesaikan penelitian ini.
12. Sahabat-sahabat Korp Atmosfer, PMII Aufklarung, lintas Laskar Revolusi, DEMA FST 2019 DEMA-U 2020 dan PLP SMA N 5 Yogyakarta yang telah menemani peneliti dalam berproses dimanapun, tanpa menghalangi penyelesaian penelitian ini.
13. Teman-teman tidur kost maupun kontrakan yang telah menemani lelahnya peneliti.
14. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 18 Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

Table of Contents

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PENGESAHAN	vi
MOTO.....	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan.....	4
D. Manfaat.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Phylum Echinodermata.....	6
B. Bintang Mengular (Ophiuroidea)	6
C. <i>Ophiocoma dentata</i>	17

D. Sumber Belajar	18
E. BOOKLET.....	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
A. Tempat dan Waktu Penelitian	24
B. Alat dan Bahan	24
C. Metode Pengambilan Data	25



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	36
	A. Morfologi Bintang Mengular (<i>Ophiocoma dentata</i>)	36
	B. Anatomi Bintang Mengular (<i>Ophiocoma dentata</i>).....	42
	□ Anatomi Histologi <i>Ophiocoma dentata</i>	45
	C. Pengembangan booklet morfologi dan anatomi Bintang Mengular (<i>Ophiocoma dentata</i>).....	50
	D. Kualitas Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (<i>Ophiocoma dentata</i>)	56
BAB V	PENUTUP	65
	A. Kesimpulan	65
	B. Saran	66
DAFTAR PUSTAKA		67



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Instrumen Penilaian Kualitas Produk	31
Tabel 2	Skor Kualitas Produk.....	32
Tabel 3	Kriteria Kategori Penilaian Ideal.....	33
Tabel 4	Skala Presentase Penilaian Kualitas Produk.....	35
Tabel 5	Instrumen Penilaian Kualitas Produk.....	31
Tabel 6	Skor Kualitas Produk.....	32
Tabel 7	Kriteria Kategori Penilaian Ideal.....	33
Tabel 8	Skala Presentase Penilaian Kualitas Produk.....	35
Tabel 9	Saran booklet oleh dosen ahli.....	57
Tabel 10	Hasil Penilaian Ahli Materi.....	58
Tabel 11	Saran Booklet Oleh Ahli Media.....	59
Tabel 12	Hasil Penilaian Ahli Media.....	60
Tabel 13	Hasil Penilaian Oleh Peer Reviewer.....	61
Tabel 14	Saran Booklet Oleh Guru Biologi.....	62
Tabel 15	Hasil Penilaian Oleh Guru Biologi.....	62
Tabel 16	Hasil Penilaian Oleh Siswa.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Salah satu spesies Ophiuroidea	9
Gambar 2	Morfologi Ophiuroidea	9
Gambar 3	Anatomi Ophiuroidea	12
Gambar 4	<i>Ophiocoma dentata</i>	18
Gambar 5	<i>Ophiocoma dentata</i>	37
Gambar 6	Morfologi Ophiuroidea a: permukaan ventral, b: permukaan dorsal	39
Gambar 7	Morfologi secara umum <i>Ophiocoma dentata</i> bagian dorsal	40
Gambar 8	Morfologi secara umum <i>Ophiocoma dentata</i> bagian Vertal	41
Gambar 9	Anatomi Ophiuroidea	42
Gambar 10	Anatomi <i>Ophiocoma dentata</i> Vertikal disk.....	43
Gambar 11	Anatomi <i>Ophiocoma dentata</i> Horizontal disk.....	44
Gambar 12	Anatomi <i>Ophiocoma dentata</i> Vertikal lengan	44
Gambar 13	Anatomi histology duri <i>Ophiocoma dentata</i>	46
Gambar 14	Anatomi histology Kepala dan Gonad <i>Ophiocoma dentata</i>	47
Gambar 15	Anatomi histogy Kepala <i>Ophiocoma dentata</i>	48
Gambar 16	Desain cover depan.....	51
Gambar 17	Konten cover depan.....	52
Gambar 18	Desain cover depan penambahan nama	53
Gambar 19	Desain batasan pembahasan.....	54
Gambar 20	Desain background konten.....	55
Gambar 21	Desain cover belakang	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen penilaian <i>reviewer</i>	68
Lampiran 2. Hasil penelitian.....	83
Lampiran 3. Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (<i>Ophiocoma dentata</i>) sebagai sumber belajar.....	94
Lampiran 4. <i>Curriculum vitae</i>	139



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Echinodermata (Hewan Kulit berduri) berasal dari bahasa Yunanai “echinos” yang berarati “berduri” dan “derma” yang berarti “kulit”. Oleh karena itu hewan pada filum ini disebut juga hewan kulit berduri. Filum Echinodermata merupakan salah satu phylum yang keberadan rata-rata terdapat dilaut, hewan pada Filum ini memiliki karakteristik berupa kulit yang berduri dan bergranula. Filum Echinodermata sendiri terbagi menjadi 5 kelas yaitu Asteroidea, Crinoidea, Echinoidea, Holothuroidea, dan Ophiuroidea. Ophiuroidea atau bintang mengular, terdiri atas 3 bangsa (ordo), 16 suku (family), dan 276 marga (genus). Pada saat ini diperkirakan terdapat sekitar 1600 jenis (species) bintang mengular. Bintang mengular ini ditemui pada semua laut dan lautan dengan batas kedalaman antara 0 meter sampai 6720 meter (Marshall 1979) Pada umumnya biota ini hidup mengelompok (agregasi) pada dasar laut, terutama pada dasar perairan yang terdiri dari lumpur atau campuran lumpur dan pasir.

Pembelajaran mengenai Filum Ecinodermata terdapat di kelas X KI 3 KD 3.10 yakni mendeskripsikan ciri-ciri Filum dalam dunia hewan dan peranannya bagi kehidupan, tentu bagian Ophiuroidea yang merupakan bagian filum Echinodermata

perlu dan harus menjadi sumber belajar agar dapat menunjang KD 3.10 tersebut, Sehingga, dapat mendukung siswa dalam memahami Filum Echinodermata khususnya Ophiuroidea spesies *Ophiocoma dentata*.

Sistem Pembelajaran di sekolah-sekolah mengenai Kingdom Animalia memang hanya bagian permukaan saja, sehingga setiap filum hanya dijelaskan cukup sampai hirarki kelas, atau apabila sampai spesies hanya sebagai contoh. Hal ini menjadikan latar belakang peneliti agar dapat membantu kondisi pembelajaran filum echinodermata ini, tanpa harus mengurangi waktu dan tenaga dari pendidik maupun siswa. Khususnya dalam filum Echinodermata yang pengetahuannya rata-rata terdapat jauh dari lokasi sekolah (laut), sehingga harus adanya media yang membantu agar memudahkan siswa memahami filum Echinodermata Ophiuroidea. Sumber belajar Echinodermata bagian Ophiuroidea yakni spesies *Ophiocoma dentata* selain menjadi hal yang praktis juga memberikan pengetahuan yang lebih dalam terdapat siswa, jika pada sumber belajar secara umum seperti buku paket menjelaskan Echinodermata hanya bagian dasar, sedangkan pada sumber belajar *Ophiocoma dentata* ini terdapat pengetahuan dari filum hingga spesies, pada tingkat spesies sendiri samapai pada bagian Morfologi dan anatomi yang tidak ada disumber belajar lainnya.

Sumber belajar *Ophiocoma dentata* ini, juga membantu menuntaskan kelas X KI 4 KD 4.10 yakni Mencari data ancaman kelestarian berbagai keanekaragaman

hewan dan tumbuhan khas Indonesia dan menyusun hasilnya dalam bentuk laporan, sumber belajar ini juga menjadi bahan penelitian apakah *Ophiocoma dentata* mempunyai ancaman hidup atau nilai kelestariannya bagaimana juga dijelaskan pada sumber belajar ini.

Menurut Unced (1992) dalam Yusron (2013), Sebagaimana dinyatakan dalam Agenda 21, Chapter 17, adalah merupakan kewajiban setiap negara untuk menyelenggarakan perlindungan dan pengembangan berkelanjutan terhadap lingkungan laut dan pantai beserta sumberdaya hayati yang dikandungnya. Pengelolaan sumberdaya hayati laut telah didefinisikan sebagai penerapan IPTEK kelautan terhadap permasalahan pemanfaatan sumberdaya untuk memperoleh hasil optimum dalam kegiatan penelitian sumberdaya biota laut yang akan dijadikan sumber informasi ilmu pengetahuan. Sumber Informasi yang dibahas pada penelitian ini *Ophiocoma dentata*, hewan ini merupakan salah satu biota bentik (hidup di dasar) dan mempunyai kebiasaan bersembunyi (dwelling habit).

Penelitian Morfologi dan Anatomi yang lebih dirincikan oleh Histology, dengan dikemas menggunakan BOOKLET. Mengapa media yang dipilih BOOKLET, karena mempunyai daya tarik yang sesuai dengan semua kalangan, melalui gambar-gambar yang menarik dan penjelasan yang dipaparkan. Meskipun tidak selengkap jurnal penjelasannya, dengan gambar yang menarik dan penuh warna memberikan ketertarikan dan keingintahuan pada setiap orang yang membaca dan

melihat, hal ini juga sangat membantu agar pembaca dapat tertarik juga mendapatkan pengetahuan mengenai filum Echinodermata Ophiuroidea khususnya spesies *Ophiocoma dentata*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana morfologi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*)?
2. Bagaimana anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*)?
3. Bagaimana mengembangkan sumber belajar booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) untuk pemebelajaran Biologi?
4. Bagaimana kualitas sumber belajar booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) untuk sumber belajar?

C. Tujuan

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan yaitu:

1. Mengetahui morfologi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*)
2. Mengetahui anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*)
3. Mengembangkan sumber belajar booklet untuk pembelajaran morfologi dan anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*)
4. Mengetahui kualitas sumber belajar handout morfologi dan anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) berdasarkan penilaian reviewer.

D. Manfaat

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat bagi:

1. Peneliti

Menjadi pemantik bagi para peneliti untuk terus mempelajari potensi dan kekayaan alam di lingkungan sekitar, serta secara khusus dapat mendorong peneliti lain untuk mengkaji hewan khas dan unik yang ada di Indonesia.

2. Bagi guru

Meningkatkan motivasi bagi guru untuk menciptakan dan mengembangkan sumber belajar yang menarik, untuk memperkuat konsep biologi siswa.

3. Bagi siswa

Meningkatkan pemahaman serta memperkuat konsep biologi.

4. Pihak lain

Memberikan pengetahuan baru mengenai potensi dan kekhasan fauna di Pantai Nguyahan Gunung Kidul, yang diharapkan mampu Meningkatkan kepekaan dan kepedulian terhadap lingkungan sekitar khususnya keanekaragaman fauna di Gunung Kidul.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dan dikembangkan dengan berbagai pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengamatan morfologi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) diperoleh data mengenai habitat, distribusi, reproduksi, jenis makanan, adaptasi, cara bergerak, dan bagian dorsal dan ventral. Sedangkan pada pengamatan anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) diperoleh data mengenai struktur e cara horizontal maupun vertkal disk, dan struktur kaki. Bagaian anatomi histologi diperoleh pada bagian disk, lengan, dan duri.
2. Pengembangan Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) dilakukan melalui beberapa tahapan, yakni : penelitian morfologi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) di Panatai Nguyahan Gunung Kidul dan laboratorium terpadu UIN Sunan Kalijaga, serta penilitian anatomi juga dilaksanakan pada laboratorium UIN Sunan Kalijaga, dilanjutkan dengan penyusunan booklet dari data yang didapat, revisi produk dan penilaiiai dari berbagai kalangan.

3. Kualitas Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) mendapatkan penilaian dengan kategori Sangat Baik (SB) dari ahli materi, peer reviewe, guru biologi, dan respon siswa. Serta Baik (B) dari ahli media. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) layak digunakan dengan berbagai perbaikan dan berbagai respon, pengembangan booklet ini memiliki keunggulan dari berbagai responden, gambar yang jelas dan diambil langsung dari habitat asli, penjelasan yang mudah, dan keilmuan yang mendalam.

B. Saran

1. Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan data preparat bagian gnom dengan berbagai umur, serta data preparat dari berbagai pandang yang lain.
2. Penelitian mengenai filum Echinodermata dan avertabrata lainnya perlu terus dikembangkan dan dikaji.
3. Sumber belajar Morfologi dan Anatomi hewan hendaknya dapat dikembangkan dengan berbagai inovasi yang lebih baik sesuai kebutuhan era zaman.
4. Hewan yang proses pembuatan menggunakan dekalisasi perlu terus dilakukan untuk menambahkan dan membuat variasi teknik dalam pembuatannya.
5. Taksonomi hewan perlu disandingkan agar dapat mengenali hewan secara mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Aizenberg J. Tkacenko A, Weiner S, Addadi L, Hendler G. 2001. *Calcitic microlenses as part of the photoreceptor systems in brittlestars*. Nature 412: 819-822.
- Adun, Rusyana. 2011. *Zoologi Invertebrata*. Bandung: Alfabeta
- Aziz, Aznam.1991. *Beberapa Catatan Tentang Bintang Mengular (Ophiuroidea) Sebagai Biota Bentik*. Oseana, Volume XVI, Nomor 1 ; 13 – 22
- Bakus, G. J. (1973) *The biology and ecology of tropical holothurian*. In: Jones, O. A. & Endean, R. (editor.) *Biology and geology of coral reef (Vol. 2)*. New York, Academic Press, 325 -357.
- Birkeland, C. (1989) *The influence of echinoderm on coral reef communities*. In: Jangoux, M. & Lawrence, J. M. (editor) *Echinoderms studies (Vol. 3)*. Rotterdam, A.A. Balkema, 79 hal.
- Brusca RC. Brusca GJ. 2003. *Invertebrates*. 2nd Edition. New York (US): Sinauer Associates.
- Clark AM. Rowe FWE. 1971. *Monograph of Indo West Pacific Echinoderms*. London (UK): British Museum of Natural History.
- Daryanto. 2010. *Belajar dan Mengajar*. Bandung : Yrama Widya. diakses pada tanggal 16 Januari 2020.
- Fell, H.B. 1966. *The ecology of ophiuroids*. In : *Treatise on Invertebrate Paleontology (MOORE R.C. ed.) Part U, Echinodermata 3(1)*. Univ. Kansas Press, Kansas: U214 - U220.
- Gage JD. Tyler PA. 2002. *Deep Sea Biology: A Natural History of Organism at the Deep Sea Floor*. Cambridge (UK) : Cambridge University Press.
- Hapsari, C.M. 2013. *Efektivitas Kominikasi Media Booklet “Anak Alam” Sebagai Media Penyampai Pesan Gentle Birthing Service*. *Journal E-Komunikasi*. 1 : 264-275
- Hendler, G. 1975. *Adaptational significance of the patterns of Ophiuroid development*. *Amer. Zool.*, 15 : 691 — 718.
- Hendler, G. 1977. *Development of Amphioplus abditus (VERRILL) (Echinodermata : Ophiuroidea) : 1. Larval biology*. *Biol. Bull.*, 152 : 51 - 63.

- Hendler, G. 1979. *Reproductive periodicity of Ophiuroids (Echinodermata : Ophiuroidea) on the Atlantic and Pacific coast of Panama*. In : STANCYK, S.E. (ed.) *Reproductive Ecology of marine invertebrates*. South California Press: 145156.
- Hendler, G. and D.L. MEYER 1982. *Ophiuroids FLAGRANTE DELICTO and notes on the spawning of other echinoderms in their natural habitat*. Bull. Mar. Sci., 32(2): 600-607.
- Komalasari, Kokom. 2010. *Pembelajaran Kontekstual (Konsep dan Aplikasi)*. Bandung: Refika Aditama.
- Lawrence J. 1987. *A Functional Biology of Echinoderms*. Baltimore (US): The Johns Hopkins University Press.
- Iswanti, Eka Novi. 2019. *Pengembangan Booklet Keanekaragaman Tumbuhan Spermatophyta Untuk Memberdayakan Penguasaan Konsep Peserta Didik Kelas X SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung*. (Skripsi). Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan
- Intihana, M., F. Putut M., & H.B. Bmbang P. 2014 *Pengembangan Booklet Berbasis Penelitian Sebagai Sumber Belajar Materi Pencemaran Lingkungan SMA*. *Journal of Biology Education*. 3 : 62-68.
- Magnus, D.B.E. 1967. *Ecological and Ethological studies and experiments on the Echinoderms of the Red Sea*. Stud. Trop. Oceanogr. Miami 5 : 635 - 664.
- Maluf LY. 1988. *Composition and Distribution of the Central Eastern Pacific Echinoderms*. Los Angeles (US): National History Museum of Los Angeles Country.
- Marshall, N.B. 1979. *Developments in Deep-Sea Biology*. Blanford Press, London : 566 pp.
- Martin, R.B. 1968. *Aspects of the Ecology and behaviour of Axignathus squa-mata (Echinodermata : Ophiuroidea)*. Tane, 14:65-81.
- M"alpine F, C.S. 1883. *Botanical Booklet A Guide to Practical Study*. New York : The Century Co.
- Muller, and Troschel. 1842. *Ophicoma dentata*. Diakses melalui : Daftar Dunia Spesies Laut di: <http://www.marinespecies.org>. pada Tanggal 06 Juni 2020
- Nybakken JW. 1993. *Marine Biology*. Third Edition. New York (US): R.R Donnelley & Sons Company.
- Ormeling, F. 1997. *Booklet Information System*. Netherlands: ITC.

- Perry, James W., and Morton, David. 1998. *Photo Booklet for Anatomy and Physiology*. Wadsworth Pub, 1998-150p. Pr. feromon.
- Pranita, H. S. 2016. *Pengembangan Booklet Tumbuhan Paku Kawasan Taman Hutan Raya Raden Soeryo Sebagai Suplemen Bahan Ajar Matakuliah Di Perguruan Tinggi*. Tesis Tidak Diterbitkan. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Sudjana, N., dan Rivai, A. 1989. *Media Pembelajaran*. Bandung : Sinar Baru Algesindo.
- Sudjana, N., dan Rivai, A. 2007. *Teknologi Pembelajaran*. Bandung : Sinar Baru Algesindo.
- Stohr S. O'hara TD, Thuy B. 2012. *Global diversity of brittle stars (Echinodermata: Ophiuroidea)*. Plos One 7:1-14.
- Tjitrosoepomo, G. 2010. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta) Edisi ke-10* Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Warner, G.F. and J.D. WOODLEY 1975. *Suspension feeding in the brittlestar Ophiothrix fragilis*. J. Mar. Biol. Ass. UK. 55: 199-210.
- Warsita. Bambang. 2008. *Teknologi Pembelajaran Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta: Rieka Cipta.
- Widodo. 2014. *Karakteristik Morfo-Anatomi dan Kimiawi Species Cosmotigma recemosum (Asclepiadoidea) dan Pengembangan Booklet Struktur Morfologi, Anatomi, seta Kimiawinya*. Disetasi tidak diterbitkan. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Yusron, E. 2013. *Biodiversitas Fauna Echinodermata (Holothuroidea, Echinoidea, Asteroidea Dan Ophiuroidea) Di Perairan Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat*. Zoo Indonesia 2013. 22(1): 1-10

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MATERI

Judul penelitian : Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophicoma dentata*) Sebagai Sumber Belajar Mandiri

Dosen Pembimbing : Sulistiyawati, S.Pd., M.Pd

Peneliti : Muyassaroh

NIM : 16680046

Institusi : Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Nama :

Instansi :

A. Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda checklist (✓) pada kolom nilai sesuai penilaian Anda terhadap kualitas Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophicoma dentata*)
2. Indikator penilaian yang digunakan sebagai pedoman penelitian adalah sebagai berikut :
 - 5 : Sangat Baik (SB)**
 - 4 : Baik (B)**
 - 3 : Cukup (C)**
 - 2 : Kurang (K)**
 - 1 : Sangat Kurang (SK)**
3. Apabila penilaian yang anda berikan Cukup (C), Kurang (K) dan Sangat Kurang (SK) dimohon untuk memberikan masukan dan saran pada lembar yang telah disediakan.
4. Terimakasih untuk kerjasama dari Bapak/Ibu

B. Lembar Penilaian

No	Unsur Penilaian	Nilai					Komentar
		1	2	3	4	5	
Kelayakan Materi							
1.	Daftar isi sistematis						
2.	Relevan untuk menguatkan dan memperkaya pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar						
3.	Penjelasan materi jelas dan sederhana						
4.	Kebenaran konsep materi yang termuat dalam booklet						
5.	Kesesuaian gambar dengan materi						
Kesesuaian tata letak, kerapian dan ukuran gambar ataupun foto							
6.	Cover sesuai dengan judul booklet						
7.	Kualitas gambar jernih dan berkualitas						
8.	Ukuran gambar proporsional						
9.	Kerapian tata letak setiap foto Bintang Mengular (<i>Ophicoma dentata</i>)						
Tata bahasa dan penulisan nama ilmiah							

10.	Penulisan nama ilmiah sesuai dengan binomial nomenklatur						
11.	Kesesuaian gambar dengan diskripsi						
12.	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami dan komunikatif						
13.	Booklet dapat memotivasi siswa untuk dapat mengetahui Bintang Mengular (<i>Ophicoma dentata</i>)						
14.	Kejelasan penulisan nama ilmiah						
15.	Booklet mengangkat kekayaan keilmuan Bintang Mengular (<i>Ophicoma dentata</i>)						

Kesimpulan penilaian Booklet secara keseluruhan :

	Layak digunakan
	Layak digunakan setelah dilakukan perbaikan
	Belum layak digunakan

Kritik dan saran untuk booklet:

.....

.....

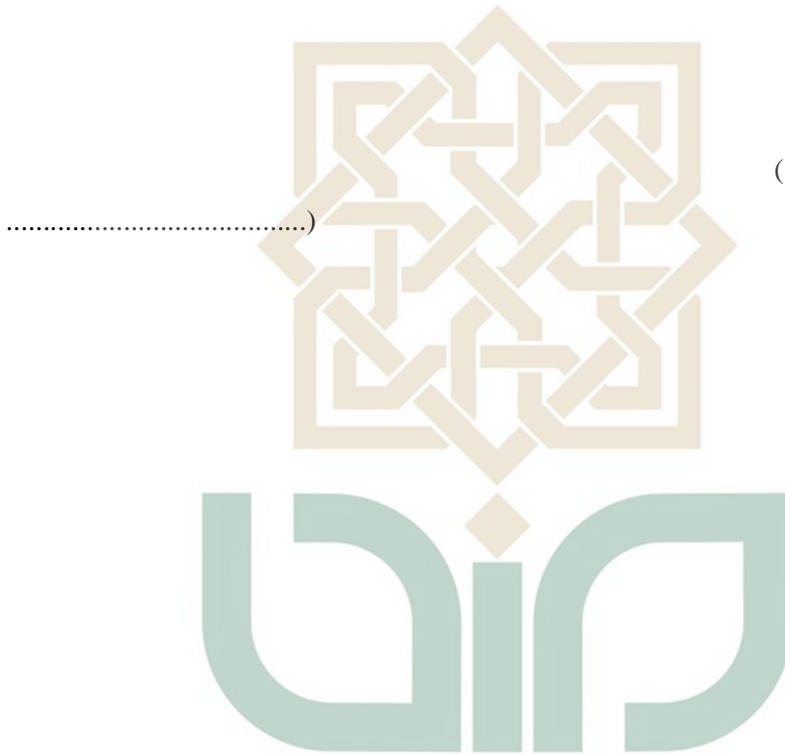
.....

.....

.....

Yogyakarta, Juli
2020

Ahli materi



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MEDIA

Judul penelitian : Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophicoma dentata*) Sebagai Sumber Belajar Mandiri

Dosen Pembimbing : Sulistiyawati, S.Pd., M.Pd

Peneliti : Muyassaroh

NIM : 16680046

Institusi : Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Nama :

Instansi :

A. Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda checklist (✓) pada kolom nilai sesuai penilaian Anda terhadap kualitas Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophicoma dentata*)
2. Indikator penilaian yang digunakan sebagai pedoman penelitian adalah Sebagai berikut :
 - 5 : Sangat Baik (SB)
 - 4 : Baik (B)
 - 3 : Cukup (C)
 - 2 : Kurang (K)
 - 1 : Sangat Kurang (SK)
3. Apabila penilaian yang anda berikan Cukup (C), Kurang (K) dan Sangat Kurang (SK) dimohon untuk memberikan masukan dan saran pada lembar yang telah disediakan.
4. Terimakasih untuk kerjasama dari Bapak/Ibu

B. Lembar Penilaian

No	Unsur Penilaian	Nilai					Komentar
		1	2	3	4	5	
Tampilan							
1.	Desain booklet terformat, terorganisasi dan memiliki daya tarik						
2.	Sampul booklet menarik						
3.	Ilustrasi sampul sesuai dengan materi yang disajikan						
4.	Tampilan gambar jelas dan tidak samar						
5.	Variasi warna yang digunakan menarik						
6.	Susunan materi dan foto-foto sistematis						
Penyajian							
7.	Kelengkapan penyajian judul, daftar isi dan daftar pustaka						
8.	Ukuran gambar dalam booklet proporsional						
9.	Tata letak gambar dan materi rapi dan menarik						
10.	Gambar yang disajikan menarik						

11.	Konsistensi penggunaan jenis huruf dan ukuran huruf						
12.	Kelengkapan penyajian judul, daftar isi dan daftar pustaka						

*Angket ini diadaptasi dari instrumen penillaian Booklet dari penelitian Afifah (2016)

Kesimpulan penelitian Booklet secara keseluruhan :

	Layak digunakan
	Layak digunakan setelah dilakukan perbaikan
	Belum layak digunakan

Kritik dan saran untuk booklet:

.....

.....

.....

.....

.....

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

Yogyakarta, Juli
 2020

Ahli media

(

.....

INSTRUMEN PENILAIAN RESPON GURU DAN PEER REVIEWER

Judul penelitian : Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophicoma dentata*) Sebagai Sumber Belajar Mandiri

Dosen Pembimbing : Sulistiyawati, S.Pd., M.Pd

Peneliti : Muyassaroh

NIM : 16680046

Institusi : Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Nama :

Instansi :

A. Petunjuk Pengisian

- Berilah tanda checklist (✓) pada kolom nilai sesuai penilaian Anda terhadap kualitas Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophicoma dentata*)
- Indikator penilaian yang digunakan sebagai pedoman penelitian adalah Sebagai berikut :
 - 5 : Sangat Baik (SB)**
 - 4 : Baik (B)**
 - 3 : Cukup (C)**
 - 2 : Kurang (K)**
 - 1 : Sangat Kurang (SK)**
- Apabila penilaian yang anda berikan Cukup (C), Kurang (K) dan Sangat Kurang (SK) dimohon untuk memberikan masukan dan saran pada lembar yang telah disediakan.

4. Terimakasih untuk kerjasama dari Bapak/Ibu

B. Lembar Penilaian

No	Unsur Penilaian	Nilai					Komentar
		1	2	3	4	5	
Materi							
1.	Cover sesuai dengan judul booklet						
2.	Daftar isi yang sistematis						
3.	Kesesuaian materi dengan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar						
4.	Penyajian materi jelas dan sederhana						
5.	Kebenaran konsep materi yang termuat dalam booklet						
6.	Kesesuaian gambar dengan materi						
7.	Kemudahan dalam memahami materi						
8.	Informasi unik yang sesuai dengan Bintang Mengular (<i>Ophicoma dentata</i>)						
9.	Booklet dapat memotivasi siswa untuk dapat mengetahui lebih luas Bintang Mengular (<i>Ophicoma dentata</i>)						
Kebahasaan							

10.	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami dan komunikatif						
11.	Kejelasan penulisan nama ilmiah atau nama asing						
Penyajian							
12.	Ukuran gambar proporsional						
13.	Kualitas gambar jernih dan berkualitas						
14.	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami dan komunikatif						
15.	Booklet dapat memotivasi siswa untuk dapat mengetahui kekayaan keilmuan fauna						
16.	Kejelasan penulisan nama ilmiah						
17.	Booklet mengangkat kekayaan keilmuan fauna						

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

Kesimpulan penelitian Booklet secara keseluruhan :

	Layak digunakan
	Layak digunakan setelah dilakukan perbaikan
	Belum layak digunakan

Kritik dan saran untuk booklet:

.....

.....

.....

.....

.....



Yogyakarta, Juli
2020

Guru

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

INSTRUMEN PENILAIAN RESPON SISWA

Judul penelitian : Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophicoma dentata*) Sebagai Sumber Belajar Mandiri

Dosen Pembimbing : Sulistiyawati, S.Pd., M.Pd

Peneliti : Muyassaroh

NIM : 16680046

Institusi : Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Nama :

Instansi :

A. Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda checklist (✓) pada kolom nilai sesuai penilaian Anda terhadap kualitas Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophicoma dentata*)
2. Indikator penilaian yang digunakan sebagai pedoman penelitian adalah Sebagai berikut :
 - 5 : Sangat Baik (SB)
 - 4 : Baik (B)
 - 3 : Cukup (C)
 - 2 : Kurang (K)
 - 1 : Sangat Kurang (SK)
3. Apabila penilaian yang anda berikan Cukup (C), Kurang (K) dan Sangat Kurang (SK) dimohon untuk memberikan masukan dan saran pada lembar yang telah disediakan.
4. Terimakasih untuk kerjasama dari Bapak/Ibu

B. Lembar Penilaian

No	Unsur Penilaian	Nilai					Komentar
		1	2	3	4	5	
Kelayakan materi							
1.	Bagi saya materi disajikan secara jelas dan sederhana						
2.	Informasi dalam booklet memberikan tentang pengetahuan baru						
3.	Foto-foto pada booklet menekankan pada pengetahuan langsung disekitar						
Motivasi							
4.	Booklet memotivasi saya untuk memanfaatkan lingkungan sebagai sumber Belajar						
5.	Saya merasa perlu adanya referensi seperti Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (<i>Ophicoma dentata</i>) sebagai sumber belajar						
Penyajian							
6.	Informasi yang disampaikan booklet sudah jelas, akurat, dan menambah pemahaman konsep materi						
7.	Judul, gambar, dan penjelasan sesuai dengan materi						
8.	Tampilan booklet menarik minat baca saya						

9.	Desain booklet sudah menarik						
10.	Secara keseluruhan tata letak komponen dalam booklet menarik						
11.	Informasi dan gambar yang unik dalam booklet menarik minat baca saya						
12.	Variasi warna dalam booklet menarik						
Kebahasaan							
13.	Booklet membantu saya memahami materi Echinoermata dengan baik						
14.	Menurut saya bahasa dalam booklet jelas						



Kesimpulan penelitian Booklet secara keseluruhan :

	Layak digunakan
	Layak digunakan setelah dilakukan perbaikan
	Belum layak digunakan

Kritik dan saran untuk booklet:

.....

.....

.....

.....

.....



Yogyakarta, Juli
2020

Siswa

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA (.....)

Tabel Tabulasi Penilaian Ahli Materi Terhadap Booklet Morfologi dan Anatomi

Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*)

Aspek Penilaian	Kriteria	Nilai
Kelayakan Materi	1	4
	2	5
	3	5
	4	4
	5	4
Kesesuaian	6	4
	7	5
	8	5
	9	4
Kebahasaan	10	5
	11	4
	12	4
	13	5
	14	4
Jumlah skor		67

Perhitungan Kualitas Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*)

- a. Jumlah kriteria = 15
- b. Skor tertinggi = 75
- c. Skor terendah = 15
- d. \bar{X}_i (rata-rata ideal) = $\frac{1}{2} (75+15) = 45$
- e. sb_i (simpangan baku) = $\frac{1}{6} (75-15) = 10$

f. Skor rata-rata $= \bar{X} = \frac{\sum x}{n} = 67/1 = 67$

Rentang Skor	Kategori
$X > 63$	Sangat Baik
$51 < X \leq 63$	Baik
$39 < X \leq 51$	Cukup
$27 < X \leq 39$	Kurang Baik
$X > 27$	Sangat Kurang

Jadi, Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) menurut ahli materi pada aspek kelayakan materi, kesesuaian dan kebahasaan termasuk dalam kategori SANGAT BAIK

Aspek Keidealan

Presentasi keidealan (PI): $\frac{\text{Skor hasil penilaian}}{\text{Skor tertinggi ideal}} \times 100\%$

Presentase keidealan Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) $= 67 / 75 \times 100 \% = 89,3$

Pada setiap aspek memperoleh hasil sebagai berikut:

- Aspek kelayakan materi $22/25 \times 100\% = 88 \%$
- Aspek kesesuaian $18/20 \times 100\% = 90\%$
- Aspek kebahasaan $27/30 \times 100\% = 90 \%$

Tabel Tabulasi Penilaian Ahli Media Terhadap Booklet Morfologi dan Anatomi

Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*)

Aspek Nilai	Kriteria	Nilai
Tampilan	1	4
	2	4
	3	4
	4	4
	5	4
	6	4
Penyajian	7	4
	8	4
	9	4
	10	4
	11	4
	12	4
Jumlah Skor		48

Rumus

Rumus	Rata - rata skor	Kategori
$X > \bar{X}_i + 1,8 sb_i$	> 4,2	Sangat Baik (SB)
$\bar{X}_i + 0,6 sb_i < X \leq \bar{X}_i + 1,8 sb_i$	> 3,4 - 4,2	Baik (B)
$\bar{X}_i - 0,6 sb_i < X \leq \bar{X}_i + 0,6 sb_i$	> 2,6 - 3,4	Cukup (C)
$\bar{X}_i - 1,8 sb_i < X \leq \bar{X}_i - 0,6 sb_i$	> 1,8 - 2,6	Kurang (K)
$X > \bar{X}_i - 1,8 sb_i$	$\leq 1,8$	Sangat Kurang (SK)

Keterangan :

\bar{X}_i : Rata – rata ideal yang dapat dicari menggunakan rumus: $\bar{X}_i = (1/2)$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)

sb_i : Simpangan baku ideal yang dapat dicari menggunakan rumus: $sb_i = (1/3)$ (1/2) (skor tertinggi ideal - skor terendah ideal)

Skor tertinggi ideal = Jumlah butir soal x skor tertinggi

Skor terendah ideal = Jumlah butir soal x skor terendah

Perhitungan Kualitas Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*)

- a. Jumlah keiteria = 12
- b. Skor tertinggi = 60
- c. Skor terendah = 12
- d. \bar{X}_i (rata- rata ideal) = $\frac{1}{2} (60+12) = 36$
- e. sb_i (simpangan baku) = $\frac{1}{6} (60-12) = 8$
- f. Skor rata-rata = $\bar{X} = \frac{\sum x}{n} = 48/1 = 48$

Rentang Skor	Kategori
$X > 50,4$	Sangat Baik
$40,8 < X \leq 50,4$	Baik
$31,2 < X \leq 40,8$	Cukup
$21,6 < X \leq 31,2$	Kurang Baik
$X > 21,6$	Sangat Kurang

Jadi, Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) menurut ahli media pada aspek penyajian/tampilan termasuk dalam kategori BAIK

Aspek Keidealan

Presentasi keidealan (PI): $\frac{\text{Skor hasil penilaian}}{\text{Skor tertinggi ideal}} \times 100\%$

Presentase keidealan Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) = $48/60 \times 100\% = 80\%$

Pada setiap aspek memperoleh hasil sebagai berikut:

- Aspek Tampilan $24/30 \times 100 = 80\%$
- Aspek Penyajian $20/25 \times 100 = 80\%$

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Tabel Tabulasi Penilaian Guru Biologi Terhadap Booklet Morfologi dan Anatomi

Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*)

Aspek Penilaian	kriteria	Nilai		Σ per aspek
Materi	1	5	5	81
	2	5	4	
	3	4	5	
	4	5	4	
	5	4	5	
	6	4	5	
	7	4	4	
	8	4	5	
	9	5	4	
Kebahasaan	10	4	4	17
	11	4	5	
Penyajian	12	5	5	54
	13	5	4	
	14	4	5	
	15	4	4	
	16	4	5	
	17	5	4	
Jumlah skor				152

Perhitungan Kualitas Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*)

- a. Jumlah keiteria = 17
- b. Skor tertinggi = 85
- c. Skor terendah = 17
- d. \bar{X}_i (rata- rata ideal) = $\frac{1}{2} (85+17) = 51$

e. sb_i (simpangan baku) $= 1/6 (85-17) = 11,3$

f. Skor rata-rata $= \bar{X} = \frac{\sum x}{n} = 152/2 = 76$

Rentang Skor	Kategori
$X > 71,34$	Sangat Baik
$57,78 < X \leq 71,34$	Baik
$44,22 < X \leq 57,78$	Cukup
$30,66 < X \leq 44,22$	Kurang Baik
$X > 30,66$	Sangat Kurang

Jadi, Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) menurut Guru Biologi pada aspek materi, kebahasaan dan penyajian/tampilan termasuk dalam kategori SANGAT BAIK

Aspek Keidealan

Presentasi keidealan (PI): $\frac{\text{Skor hasil penilaian}}{\text{Skor tertinggi ideal}} \times 100\%$

Presentase keidealan Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) $= 76/85 \times 100\% = 89\%$

Pada setiap aspek memperoleh hasil sebagai berikut:

Aspek materi ($81/2 = 40,5$) $40,5/45 \times 100\% = 90\%$

Aspek kebahasaan ($17/2=8,5$) $8,5/10 \times 100\% = 85\%$

Aspek penyajian ($54/2=27$) $27/30 \times 100\% = 90\%$

**Tabel Tabulasi Penilaian *Peer Reviewer* Terhadap Booklet Morfologi dan Anatomi
Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*)**

Aspek Penilaian	Kriteria	Nilai					Σ per aspek
		1	2	3	4	5	
Materi	1	5	5	4	5	4	202
	2	4	4	4	5	4	
	3	4	5	4	4	4	
	4	5	4	4	5	4	
	5	4	5	4	5	5	
	6	5	5	5	5	5	
	7	5	4	4	4	4	
	8	5	5	5	5	4	
	9	4	4	4	5	4	
Kebahasaan	10	4	4	4	5	4	45
	11	5	5	4	5	5	
Penyajian	12	4	5	4	4	4	130
	13	4	4	4	5	4	
	14	5	5	4	5	4	
	15	5	4	4	5	4	
	16	5	5	5	5	5	
	17	4	4	4	5	5	
Jumlah skor						377	

Perhitungan Kualitas Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*)

g. Jumlah keiteria = 17

h. Skor tertinggi = 85

- i. Skor terendah = 17
- j. \bar{X}_i (rata-rata ideal) = $\frac{1}{2} (85+17) = 51$
- k. sb_i (simpangan baku) = $\frac{1}{6} (85-17) = 11,3$

l. Skor rata-rata = $\bar{X} = \frac{\sum x}{n} = 377/5 = 75,4$

Rentang Skor	Kategori
$X > 71,34$	Sangat Baik
$57,78 < X \leq 71,34$	Baik
$44,22 < X \leq 57,78$	Cukup
$30,66 < X \leq 44,22$	Kurang Baik
$X > 30,66$	Sangat Kurang

Jadi, Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) menurut peer reviewer pada aspek materi, kebahasaan dan penyajian/tampilan termasuk dalam kategori SANGAT BAIK

Aspek Keidealan

Presentasi keidealan (PI): $\frac{\text{Skor hasil penilaian}}{\text{Skor tertinggi ideal}} \times 100\%$

Presentase keidealan Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) = $75,4/85 \times 100 \% = 88,25 \%$

Pada setiap aspek memperoleh hasil sebagai berikut:

Aspek materi ($202/5 = 40,5$) $40,5/45 \times 100\% = 90\%$

Aspek kebahasaan ($45/5=9$) $9/10 \times 100\% = 90\%$

Aspek penyajian ($130/5=26$) $26/30 \times 100\% = 86,6\%$

Tabel Tabulasi Penilaian Siswa Terhadap Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*)

Aspek Penilaian	kriteria	Nilai														Σ per aspek	
Kelayakan Materi	1	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	3	5	5	5	5	214
	2	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	
	3	5	4	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	3	4	
Motivasi	4	5	3	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	137
	5	3	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	
Penyajian	6	5	4	5	5	4	5	5	4	3	4	4	5	5	5	5	487
	7	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	8	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	4	4	
	9	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	5	4	2	
	10	5	4	5	5	4	5	4	5	4	4	4	5	5	5	2	
	11	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	
	12	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	3	5	5	4	4	

Kebahasaan	13	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	139
	14	5	4	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	
Jumlah Skor																	977

Perhitungan Kualitas Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*)

- a. Jumlah keiteria = 14
- b. Skor tertinggi = 70
- c. Skor terendah = 14
- d. \bar{X}_i (rata- rata ideal) = $\frac{1}{2} (70+14) = 42$
- e. sb_i (simpangan baku) = $\frac{1}{6} (70-14) = 9,3$
- f. Skor rata-rata = $\bar{X} = \frac{\sum x}{n} = 977/15 = 65,1$

Rentang Skor	Kategori
$X > 58,74$	Sangat Baik
$47,58 < X \leq 58,74$	Baik
$36,42 < X \leq 47,58$	Cukup
$24,36 < X \leq 36,42$	Kurang Baik
$X > 24,36$	Sangat Kurang

Jadi, Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) menurut siswa pada aspek materi, motivasi, kebahasaan dan penyajian/tampilan termasuk dalam kategori SANGAT BAIK

Aspek Keidealan

Presentasi keidealan (PI): $\frac{\text{Skor hasil penilaian}}{\text{Skor tertinggi ideal}} \times 100\%$

Presentase keidealan Booklet Morfologi dan Anatomi Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*) = $65,1/70 \times 100 \% = 93 \%$

Pada setiap aspek memperoleh hasil sebagai berikut:

- Aspek materi (214/15=14,2) $14,2/15 \times 100\% = 95,1\%$
- Aspek motivasi (137/15=9,13) $9,13/10 \times 100 \% = 91\%$
- Aspek Penyajian (487/15= 32,46) $32,46/35 \times 100\% = 92,7 \%$
- Aspek Kebahasaan (139/15=9,26) $9,26/10 \times 100 \% = 92,6\%$

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BOOKLET

Morfologi & Anatomi

Bintang Mengular (Ophiocoma Dentata)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Muyassaroh

BOOKLET

MORFOLOGI dan ANATOMI

BINTANG MENGULAR (*Ophiocoma dentata*)

PENYUSUN

Muyassaroh

DESAINER

Muyassaroh

FOTOGRAFER

Muyassaroh

DESAIN & FOTO SAMPUL

Kresna

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

FOTO

Dokumen asli milik penulis, Thesis IPB

EDITOR

Buku ini tidak diperdagangkan secara luas dalam bentuk apapun kecuali atas izin penulis dan buku ini untuk dihibahkan kepada sekolah tertentu dalam penelitian penulis.

PRAKATA

Booklet ini merupakan jenis booklet yang konsentrasi kajian keilmuannya dalam bidang Biologi, dimana disusun secara sederhana sesuai dengan hasil penelitian penulis, dilengkapi dengan berbagai gambar yang didukung dengan deskripsi seai literature dan hasil penelitian. Booklet ini disusun secara kompleks mengenai bagaimana *Ophiocoma dentata*, karena penulis sengaja memberikan informasi morfologi dan anatomi *Ophiocoma dentata* yang jarang diketahui oleh masyarakat, yang sebenarnya berada disekitar masyarakat sendiri.

Bintang Mengular merupakan salah satu spesies phylum Echinodermata yang sering disebut bintang laut oleh masyarakat awam, pada booklet ini memaparkan berbagai informasi secara detail mengenai anatomi dan morfologi bintang mengular khususnya *Ophiocoma dentata*. Informasi Booklet ini hanya menggunakan satu spesies namun terdapat informasi hingga anatomi preparat histologi, tidak lain untuk memberikan pengatahuan baru yang biasanya tidak terdapat di buku-buku sekolah.

Bintang mengular sendiri terdapat pada Bab klasifikasi Hewan tepatnya pada sub bab phylum Echinodermata, pada sub bab inilah *Ophiocoma dentata* hanya dijelaskan secara umum lebih tepatnya hanya sampai kelas Ophiuridea, selebihnya terdapat *Ophiocoma dentata* hanya sebagai contoh dari ciri-ciri kelas tersebut pada beberapa buku pegangan sekolah, sehingga booklet ini diharapkan menjadi sumber belajar mandiri untuk lebih mengembangkan informasi keilmuan yang sudah ada.

Sekilas mengenai Booklet Morfologi dan Anatomi *Ophiocoma dentata*, Produk ini tentu jauh dari kata sempurna, terimakasih kepada pembaca, apabila terdapat masukan dan kritik mengenai prodak ini penulis juga ucapkan terimakasih. Akhir kata selamat membaca, semoga menjadi informasi baru, dan selamat berpetualang dengan bintang mengular *Ophiocoma dentata*.

Yogyakarta, Juni 2020

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih dan Puji syukur atas ridho dan sempatnya kepada Allah pencipta semesta alam seingga bisa menyelesaikan booklet morfologi dan anatomi *Ophiocoma dentata* ini. Terimakasih penulis kepada keluarga, sahabat yang selalu membantu, dan teman-teman. Terimakasih penulis juga kepada dosen pembimbing skripsi yakni Ibu Sulistiyawati, S.Pd.I., M. Si. dan Bapak Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si. yang telah memberikan masukan dan koreksi atas booklet ini, Ibu Natalia Hasli Lumenta, S.Sn., M.Sn, yang telah bersedia menjadi ahli media dan kresna yang telah membantu desain produk, semoga booklet ini bisa bermanfaat bagi kemajuan pengetahuan dan tekonologi.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	ii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
Bagian 1 (Echinodermata dan Ophiuroidea)	1
A. Echinodermata	1
B. Ophiuroidea.....	7
Bagian 2 (<i>Ophiochoma dentata</i>).....	11
A. Habitat dan sebaran.....	13
B. Cara makan	14
C. Sistem Reproduksi	14
D. Adaptasi Ophiuroidea	15
Bagian 3 (Morfologi <i>Ophiochoma dentata</i>).....	19
Bagian 4 (Anatomi <i>Ophiochoma dentata</i>).....	20
DAFTAR PUSTAKA.....	35
GLOSARIUM.....	37

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAGIAN 1

Echinodermata dan Ophiuroidea



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Bagian 1

Echinodermata dan Ophiuriodea

A. Echinodermata



Gambar: 1.1 Contoh Echinodermata

Hewan (Animalia) merupakan salah satu elemen makhluk hidup, dimana hewan adalah salah satu bentuk kehidupan yang paling beragam di muka bumi. Hingga sampai saat ini telah diidentifikasi sebanyak 2 juta spesies hewan. Ukuran hewan berkisar antara 0,05 mm hingga 30 m. Tempat hidup hewan beragam, mulai dari gurun, padang es, hingga di bawah lautan terdalam. Keanekaragaman hewan yang berada di bawah laut terbagi dalam beberapa phylum, salah satunya phylum Echinodermata.

Echinodermata berasal dari bahasa Yunani yaitu *echinos* yang berarti duri dan *derma* yang berarti kulit, lebih dikenal dengan hewan berkulit duri. jenis hewan yang berada di bawah lautan, dan salah satu komponen penting keanekaragaman fauna di daerah terumbu karang, karena terumbu karang berperan sebagai tempat

berlindung dan sumber pakan bagi fauna ekinodermata juga secara ekologi fauna Echinodermata berperan sangat penting dalam ekosistem terumbu karang, terutama dalam rantai makanan (food web), karena biota tersebut umumnya berperan sebagai pemakan detritus dan predator. Meskipun begitu terumbu karang tidak dirugikan.



Gambar: 1.2 Contoh dari beberapa Phylum Echinodermata

Phylum Echinodermata mempunyai karakteristik sebagai berikut:

- a. Umumnya bilateral simetris pada waktu larva dan radial simetris setelah dewasa, tubuhnya terdiri dari atas lima bagian atau keping, mempunyai 3 lapisan sel (triploblastik enterocoelom), umumnya organ tubuh bersila, tidak ada kepala, otak dan segmen.
- b. Permukaan tubuh dengan lima daerah radial simetris atau ambulacra tempat ke luarnya tonjolan kaki.

- c. Tubuh ditutupi oleh epidermis yang padat dan disebelah atasnya terdapat endskeleton yang terbuat dari kapur sebagai hasil sekresi mesodermis dan biasanya mempunyai pola tertentu
- d. Alat pencernaanya sederhana umumnya komplit
- e. Sistem peredaran darah radiat
- f. Respirasi dengan dermal branchia, kaki tabung, tentakel, kantung insang, dan respiratory tree
- g. Ekskresi dengan amoebocyte
- h. Jenis kelamin terpisah, berumah dua, pembuahan eksternal, larva mikroskopis, bersila, transparan, biasanya berenang bebas dan mengalami perubahan bentuk. Pada beberapa spesies dapat melakukan reproduksi vegetatif dengan membelah diri.

Filum ini dibagi menjadi 5 kelas yaitu: Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea, Holothuroidea dan Crinoidea.

1. Asteroidea



Gambar: 1.3 Contoh dari Kelas Asteroidea

Asteroidea memiliki peran sebagai detritivor yaitu pemakan materi organik ,herbivora, karnivora, kotoran dan bangkai laut. Sehingga laut menjadi bersih dan keseimbangan ekosistem terjaga.

2. Ophiuridea



Gambar: 1.4 Contoh dari Kelas Ophiuredea

Ophiuridea merupakan hewan yang memiliki peran suatu pemakan bangkai, sisa dan kotoran hewan laut lainnya. Maka oleh sebab itu pada hewan ini kerap disebut sebagai pembersih laut/pantai.

3. Echinodea



Gambar: 1.5 Contoh dari Kelas Echinodea

Memiliki peran yang sama antara Echinodea dan Ophuridea , yakni sebagai hewan yang memakan bangkai, sisa dan kotoran hewan lainnya.

4. Holothuredea



Gambar: 1.6 Contoh dari Kelas Holothuroidea

Holothuroidea memiliki peranan yang sangat penting pada ekosistem laut diantaranya, sebagai pemakan deposit (deposit feeder) dan pemakan suspensi (suspension feeder), Sisa-sisa bahan organik, bakteri, dan mikro alga didaur ulang oleh sistem pencernaan teripang menjadi lebih gembur, mengandung bahan organik lebih banyak, dan bermanfaat bagi komunitas hewan dan tumbuhan dalam ekosistem, selain itu Holothuroidea merupakan komponen penting dalam rantai pakan di terumbu karang dan ekosistem asosiasinya pada berbagai tingkat struktur pakan yang merupakan sumber pakan untuk berbagai jenis ikan karang

5. Crinodea



Gambar: 1.7. Contoh dari Kelas Crinodea

Crinodea atau lili laut sebagai bentuk control yang menentukan apakah perairan tersebut dalam keadaan baik-baik saja atau tidak. Karna lili laut haya bisa bertahan dikualitas perairan yang baik, apabuila tidak baik maka bisa tidak bertahan hidup.

B. Ophiuroidea



Gambar: 1.8. Contoh Ophiuridea

Bintang mengular atau Ophiuroidea merupakan kelompok biota laut yang termasuk kedalam filum echinodermata. Kelompok bintang mengular termasuk kedalam filum echinodermata, kelas Stellerioidea, anak kelas Ophiuroidea. Ophiuroidea, terdiri atas 3 bangsa (ordo), 16 suku (family), dan 276 marga (genus). Pada saat ini diperkirakan terdapat sekitar 1600 jenis (species) bintang mengular. Bintang mengular ini ditemui pada semua laut dan lautan dengan batas kedalaman antara 0 meter sampai 6720 meter (Marshall 1979) Pada umumnya biota ini hidup mengelompok (agregasi) pada dasar laut, terutama pada dasar perairan yang terdiri dari lumpur atau campuran lumpur dan pasir.



Gambar: 1. 8 Contoh dari Kelas Ophiuredea

Dari pengamatan contoh Ophiuridea diatas bisa dicermati sesuai dengan ciri-ciri umum dari kelas ini, yaitu sebagai berikut:

- a. Tubuh pipih dengan discus sentralis bersegi lima atau bulat
- b. Lengan biasanya lima, ramping, halus, sama besar dan fleksibel
- c. Tidak ada lekuk ambulakral
- d. Tidak ada pedicellaria
- e. Larva pluteus yang berenang bebas
- f. Sistem ambulakral : pedia tanpa ampula dan batil pengisap, lima pasang podia dekat mulut berguna untuk memasukkan makanan ke mulut. Gerakan lebih cepat dari kelas lain.

Berikut ini ada beberapa ordo yang mewakili dari kelas Ophiuroidea :

1. Ordo Ophiuræ:

Klasifikasi

Kingdom : Animalia

Phylum : Echinodermata

Class : Ophiuroidea

Ordo : Ophiuræ

Genus : *Ophiolepis*

Species : *Ophiolepis Impressa*



Gambar: 1. 9 Contoh *Ophiolepis impressa*

2. Ordo Euryale:



Klasifikasi

Kingdom : Animalia

Phylum : Echinodermata

Class : Ophiuroidea

Ordo : Euryale

Genus : Asteronyx

Species : *Asteronyx loveni*

Gambar: 1. 10 Contoh *Asteronyx loveni*

BAGIAN 2

Ophiochoma Dentata (Bintang Mengular)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Bagian II

Bintang Mengular (*Ophiocoma dentata*)

Bintang mengular atau Ophiuroidea merupakan kelompok biota laut yang termasuk kedalam filum echinodermata. Hewan ini merupakan salah satu biota bentik (hidup di dasar) dan mempunyai kebiasaan bersembunyi (dwelling habit). Bintang mengular mempunyai kemiripan dengan bintang laut, karena mempunyai bentuk tubuh yang bersimetri pentaradial. Dari tubuh yang berbentuk cakram ini secara radial tumbuh 5 atau lebih tangan-tangan yang memanjang berbentuk silindris dan sangat fleksibel. Gerakan tangantangan ini kadang-kadang mirip gerakan ular, oleh sebab itu biota ini dikenal dengan nama umum bintang mengular (brittle star).



Gambar 2.1 Gambar *Ophiocoma dentata* dorsal



Gambar 2.2 Gambar *Ophiocoma dentata* ventral

A. Habitat dan Sebaran

Bintang mengular dapat menempati ekosistem terumbu karang, atau hidup bebas di dasar perairan lepas pantai. Di daerah ekosistem terumbu karang biota ini menempati berbagai habitat seperti karang hidup, karang mati, pecahan karang, dan daerah lamun. Biota ini mempunyai sifat fototaksis negatif dan cenderung hidup bersembunyi di daerah penyebarannya.



Gambar: 2.3. Bintang mengular lantai karang berseberangan dengan ombak pantai



Gambar: 2.4. Contoh habitat Bintang Mengular yang bersembunyi di karang-karang

B. Cara makan

Ophiocoma denata termasuk pada suku Ophiuridae., suku ini termasuk bintang mengular yang cara makan dan makanannya adalah karnivora, biasanya mempunyai tangan-tangan berduri pendek, kaki tabung yang bertugas memindahkan mangsa yang tertangkap ke arah mulut, hewan ini tidak memiliki anus, sisa-sisa makan akan keluar dari mulut.

C. Sistem Reproduksi

Bintang mengular mempunyai kelamin terpisah. Secara seksual hewan jantan dan hewan betina masing-masing melepaskan telur dan sperma ke massa air di sekitarnya pada musim memijah. Fertilisasi terjadi di air laut. Telur yang telah dibuahi akan tumbuh jadi zygote, kemudian tumbuh menjadi larva yang disebut ophiopluteus. Larva ophiopluteus ini hidup bebas sebagai plankton, dan kelak akan mengalami metamorfose dan akan menjelma menjadi "juvenile" (biota muda) yang bersifat

bentoni. Berbagai hasil penelitian pakar Ophiuroidea yaitu fase blastula untuk berbagai jenis bintang mengular, berkisar antara 6 jam sampai 36 jam, fase gastrula berkisar antara 1 hari sampai 2 hari, fase larva berkisar antara 5 hari sampai 42 hari, dan fase metamorfose berkisar antara 8 hari sampai 40 hari. Selain reproduksi seksual, bintang mengular juga mengenal reproduksi aseksual, yaitu individu yang terpotong dua pada bagian cakramnya akan tumbuh menjadi 2 individu baru.

D. Adaptasi Ophiuroidea

Adaptasi yang dilakukan oleh organisme intertidal digunakan untuk menghadapi tekanan yang timbul akibat keadaan yang terbuka setiap hari pada lingkungan daratan. Kelas Ophiuroidea memiliki beberapa bentuk adaptasi untuk bertahan hidup terhadap lingkungan.



Salah satu lengan yang diputuskan, karena merasa terancam

Gambar 2.5 contoh cara adaptasi *Ophiochoma dentata*

Apabila merasa terganggu atau terancam, hewan ini cenderung melepaskan atau memutuskan lengannya. Ada juga yang bersembunyi di pasir, rumput laut dan celah-celah batu. Selain itu, banyak yang bergerak mengikuti gerakan air pasang naik atau pasang surut sehingga dapat berada di kedalaman yang tidak terganggu oleh hempasan ombak. Kelas Ophiuroidea tidak memiliki mata atau sejenisnya. Akan tetapi mereka memiliki kemampuan untuk merasakan cahaya melalui reseptor pada epidermis tubuhnya.



Gambar 2.6 adaptasi *Ophiochoma dentata* hingga dilakukan berulang kali

Peristiwa adaptasi diatas membuktikan Echinodermata memiliki potensi regeneratif tinggi. Proses ini memungkinkan echinodermata untuk bertahan hidup dari predasi sub-mematikan dengan kehilangan beberapa bagian tubuh. Ini juga meningkatkan jumlah mereka dengan cepat melalui

reproduksi aseksual dan regenerasi berikutnya Regenerasi dalam filum ini adalah proses yang mungkin cukup cepat, tergantung pada struktur yang hilang atau yang di putuskan. Sehingga tidak heran jika tingkat apabila *Ophiochoma dentata* memiliki jumlah yang cukup banyak di habitatnya.



Gambar 2.7 contoh perumbuhan kembali lengan yang mengalami adaptasi

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAGIAN 3

Morfologi Ophiocoma Dentata



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Bagian III

Morfologi Bintang Mengular (Ophiuroidea)

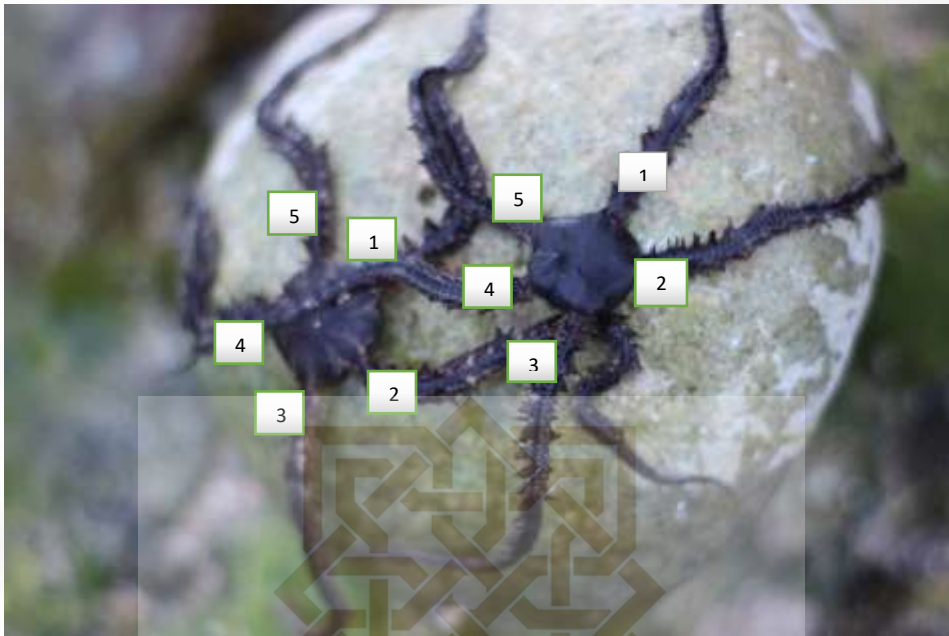
Ophiuroidea merupakan salah satu biota bentik (hidup di dasar) dan mempunyai kebiasaan bersembunyi (dwelling habit). Bintang mengular mempunyai kemiripan dengan bintang laut, karena mempunyai bentuk tubuh yang bersimetri pentaradial. Tubuh berbentuk cakram, yang dilindungi oleh cangkang kapur berbentuk keping (ossicle) dan dilapisi dengan granula dan duri-duri. Ophiuroidea memiliki karakteristik tubuh berbentuk simetri radial pentamerous (tubuh dapat dibagi lima bagian tersusun mengelilingi sumbu pusat) dengan permukaan tubuh yang dipenuhi duri-duri kecil yang berbentuk tumpul dan pendek. Pada saat larva, tubuh Ophiuroidea berbentuk bilateral simetri. Mulut dan madreporitnya terdapat di permukaan oral.



(a)

(b)

Gambar 3.1 (a): Bintang laut dan (b): Bintang mengular. Keduanya bersimetri pentaradial



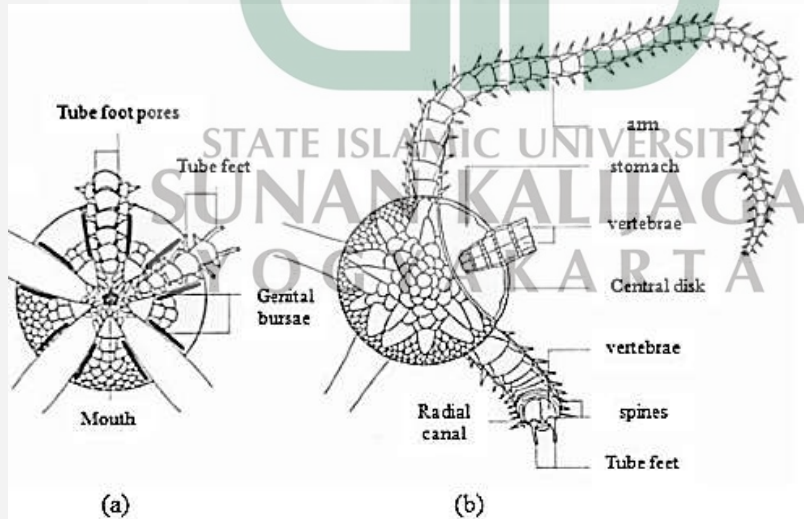
Gambar 3. 2 Tubuh berbentuk simetri radial pentamerous (tubuh dapat dibagi lima bagian tersusun mengelilingi sumbu pusat)

Tubuh Ophiuroidea tidak bersegmen, memiliki kerangka dalam berkembang biak dan terdiri dari lempeng-lempeng kapur yang mengandung kalsium karbonat dan sedikit magnesium karbonat. Kelima lengan Ophiuroidea menempel pada cakram pusat yang disebut discus central. Lima lengan tersebut berukuran panjang, langsing, fleksibel, dan berbentuk seperti cambuk. Alat pergerakannya berupa sistem ambulakral yang dibantu dengan rangka internal yang tersusun dari kalsium karbonat. Gerakan tangantangan ini kadang-kadang mirip gerakan ular, oleh sebab itu biota ini dikenal dengan nama umum bintang mengular (brittle star)



Gambar 3. 3 Lima lengan *Ophiochoma dentata* yang berukuran panjang, langsing, fleksibel, dan berbentuk seperti cambuk

Ophiochoma dentata secara morfologi bisa lebih jelas dengan digambarkan melalui dua permukaan yakni Ventral dan Dorsal.



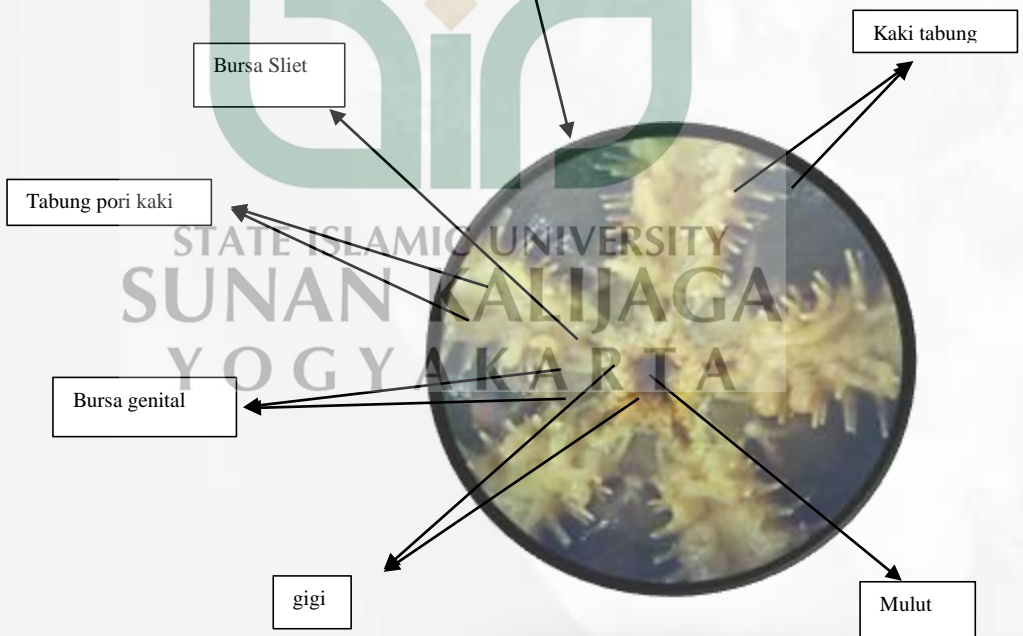
Gambar 3.4. Morfologi Ophiuroidea a: permukaan ventral, b: permukaan dorsal (Lawrwnce 1987)



Gambar 3.5 Morfologi secara umum *Ophiochoma dentata* bagian dorsal



Gambar 3.6 Morfologi secara umum *Ophiochoma dentata* bagian Vertal



BAGIAN 4

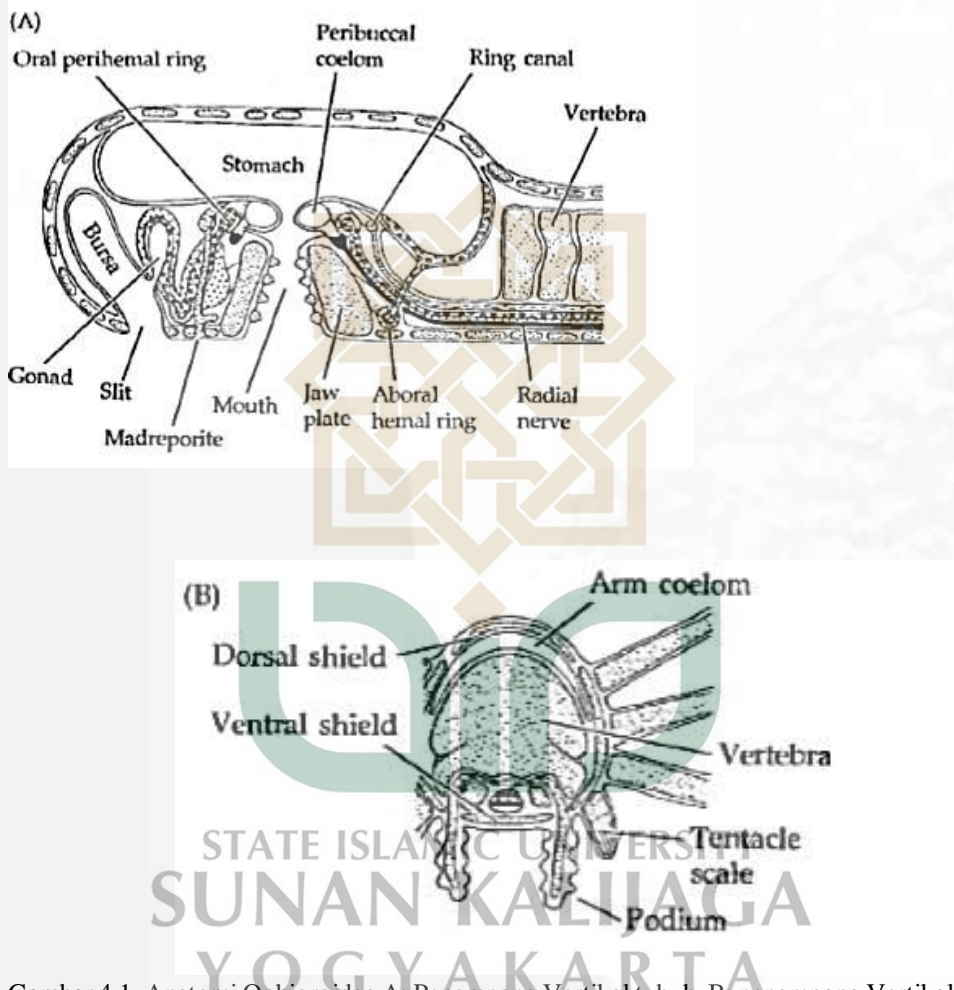
Anatomi Ophiocoma Dentata



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Bagian IV

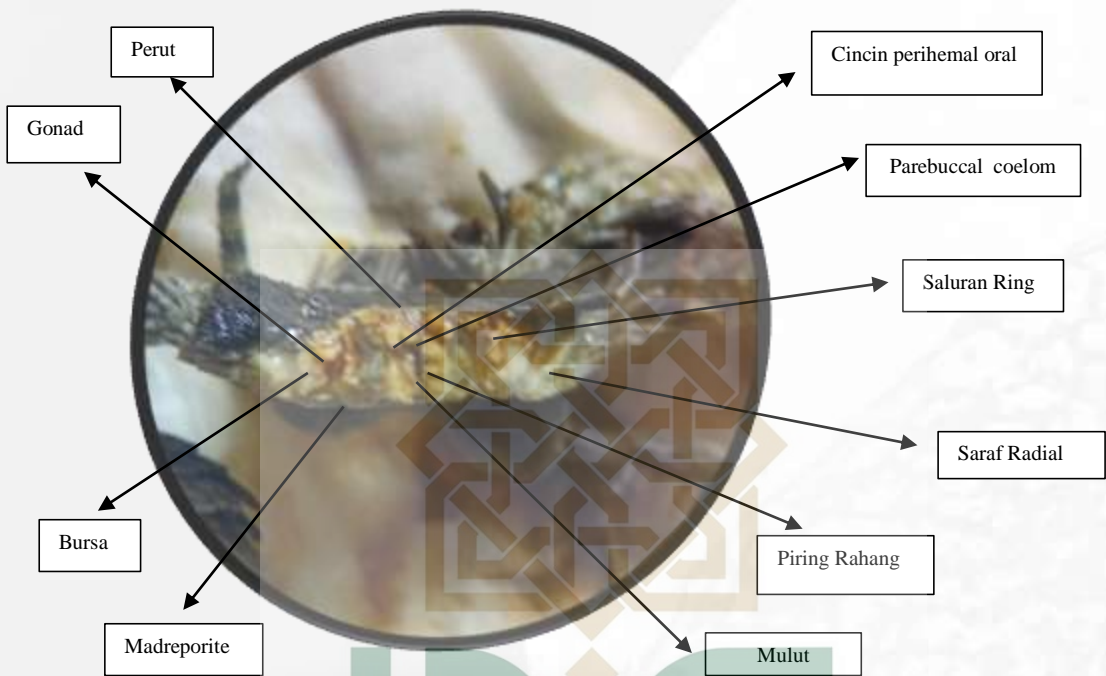
Anatomi *Ophiocoma dentata*



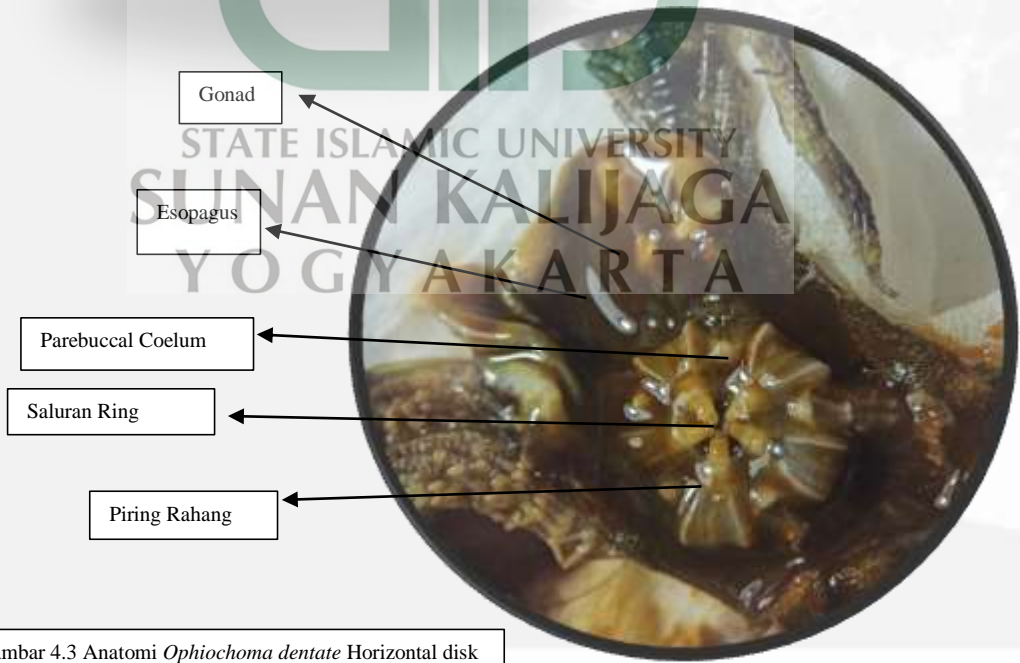
Gambar 4.1. Anatomi Ophioroidea A: Penampang Vertikal tubuh, B: penampang Vertikal lengan (Brusca dan Brusca 2003)

Ophiuroidea memiliki lima rahang dan tidak memiliki usus maupun anus. Sistem pernapasan meliputi pertukaran udara dan ekskresi dilakukan oleh 5 pasang kantong kecil yang bercelah di sekitar mulut yang disebut bursae slit dan alat ini berhubungan dengan saluran alat reproduksi (gonad). Sistem saraf terdiri atas cincin saraf utama yang bekerja di sekitar cakram utama. Sistem pencernaan Ophiuroidea berada di perut. Alat-alat pencernaan makanan terdapat dalam bola cakram, dimulai dari mulut yang terletak di pusat tubuh kemudian lambung yang berbentuk kantong. Pembuluh dari sistem vaskular air akan berakhir di kaki tabung dan sistem vaskular air umumnya memiliki satu madreporit. Di sekeliling mulut terdapat rahang yang berupa lima kelompok lempeng kapur. Makanan dipegang oleh satu atau lebih lengannya, kemudian dihentakkan dan dengan bantuan tentakel dimasukkan ke mulut. Bahan-bahan yang tidak tercerna dibuang ke luar melalui mulutnya

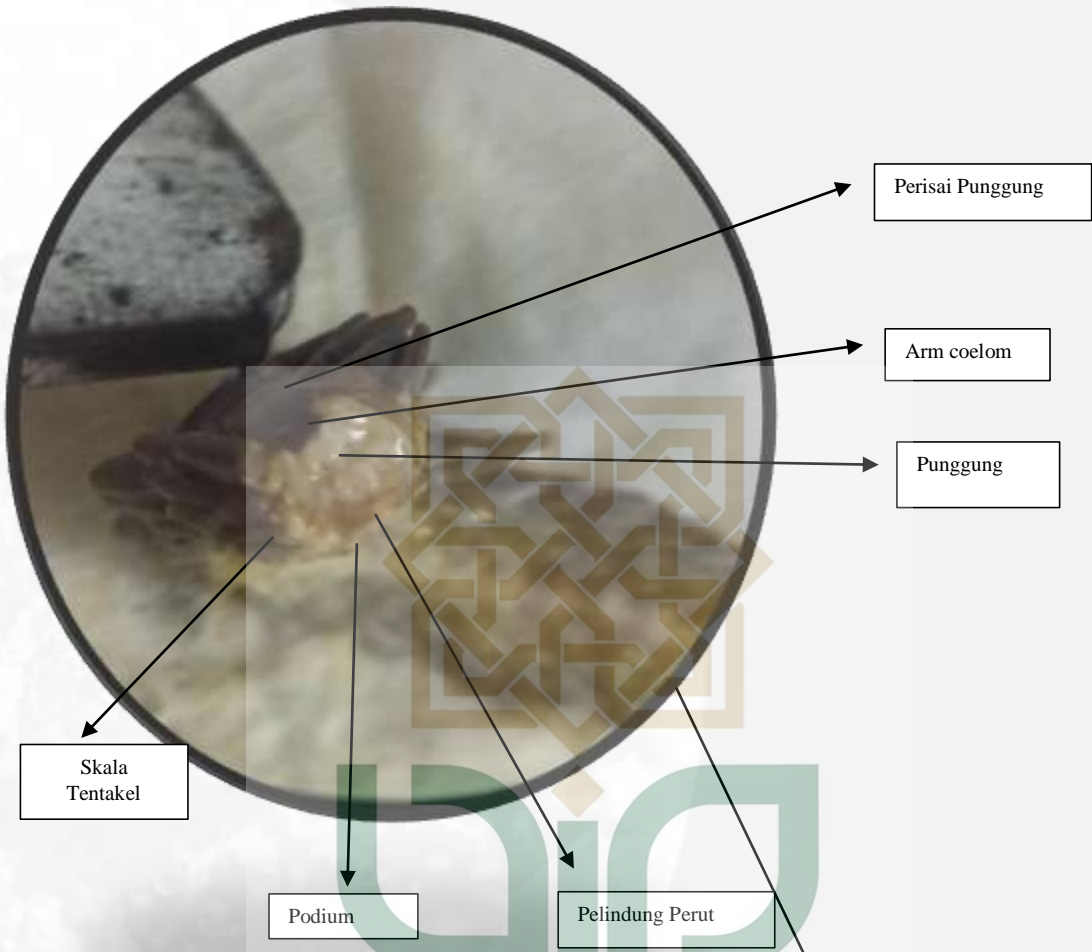
STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



Gambar 4.2 Anatomi *Ophiochoma dentate* Vertikal disk

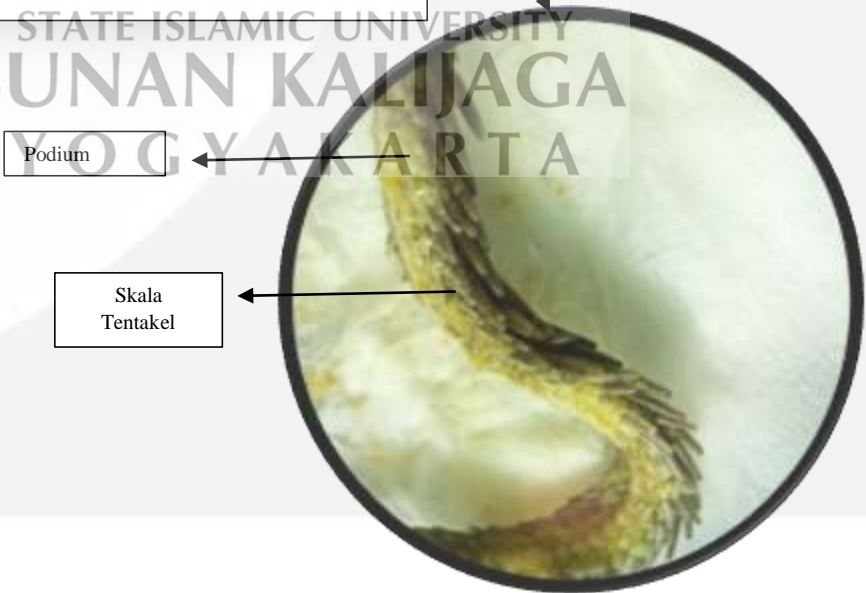


Gambar 4.3 Anatomi *Ophiochoma dentate* Horizontal disk



Gambar 4.4 Anatomi *Ophiochoma dentate* Vertikal Lengan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

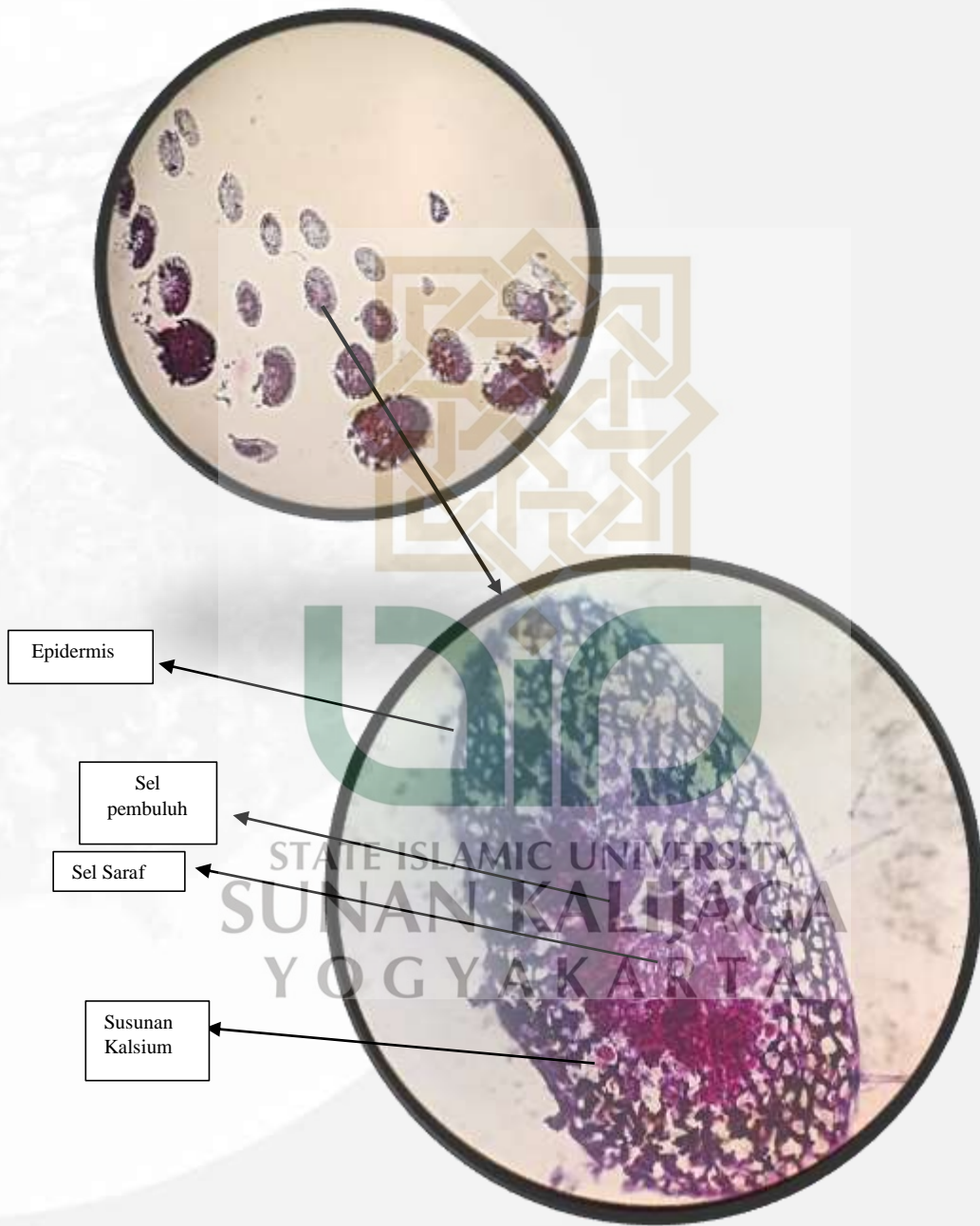


Ophiuroide dikarakteristikan oleh penampilan bersendi dari lengan mereka yang sangat terkalsifikasi. Setiap sendi atau segmen mengandung ossis vertebral pusat dan ikat pinggang dari empat skala atau perisai, apikal, lateral dan oral pada posisinya. Dalam *O. longicauda* pelindung apikal tidak lagi dibagi. Setiap skala lateral menghasilkan deretan titik awal untuk duri di ujung distalnya. Lampiran tambahan tidak ada jika tidak hadir. Vertebra yang berdekatan diikat bersama oleh ligamen intervertebralis dan otot-otot inter-vertebral. Mereka dikelilingi oleh selubung jaringan yang tebal yang menyangga dan menyatukan timbangan berkapur melalui bundel kolagen yang melewati bagian basal dan lateral ruang pori skala.

Di tempat-tempat bundel serat berjalan dari tulang belakang tulang belakang ke selubung jaringan ikat, tetapi sebaliknya ada somatocoel yang dikembangkan di antaranya. Ossicles kalsit tertanam dalam jaringan yang juga mengisi ruang pori yang saling berhubungan dalam ossicles. Yang terakhir mengandung sejumlah besar cairan dan beberapa elemen seluler. Dengan demikian, pada bagian dekalsifikasi, osula tampak tidak jelas. Hewan itu ditutupi dengan kutikula berlapis. Trabekula kalsit terluar dari skala hampir mencapai permukaan. Mereka diselubungi dengan lapisan sitoplasma tipis, tubuh sel milik lapisan ini terletak di dalam ruang pori skala. Dengan cara ini mereka sebagian besar dilindungi dari kerusakan. Epidermis sepenuhnya menembus sisik, dan ruang pori sisik mengandung kulit sama kuatnya dengan jaringan epidermis yang keduanya terpisah satu sama lain.

➤ Anatomi Histologi *Ophiocoma dentata*

1. Anatomi histologi *Ophiocoma dentata* bagian duri.



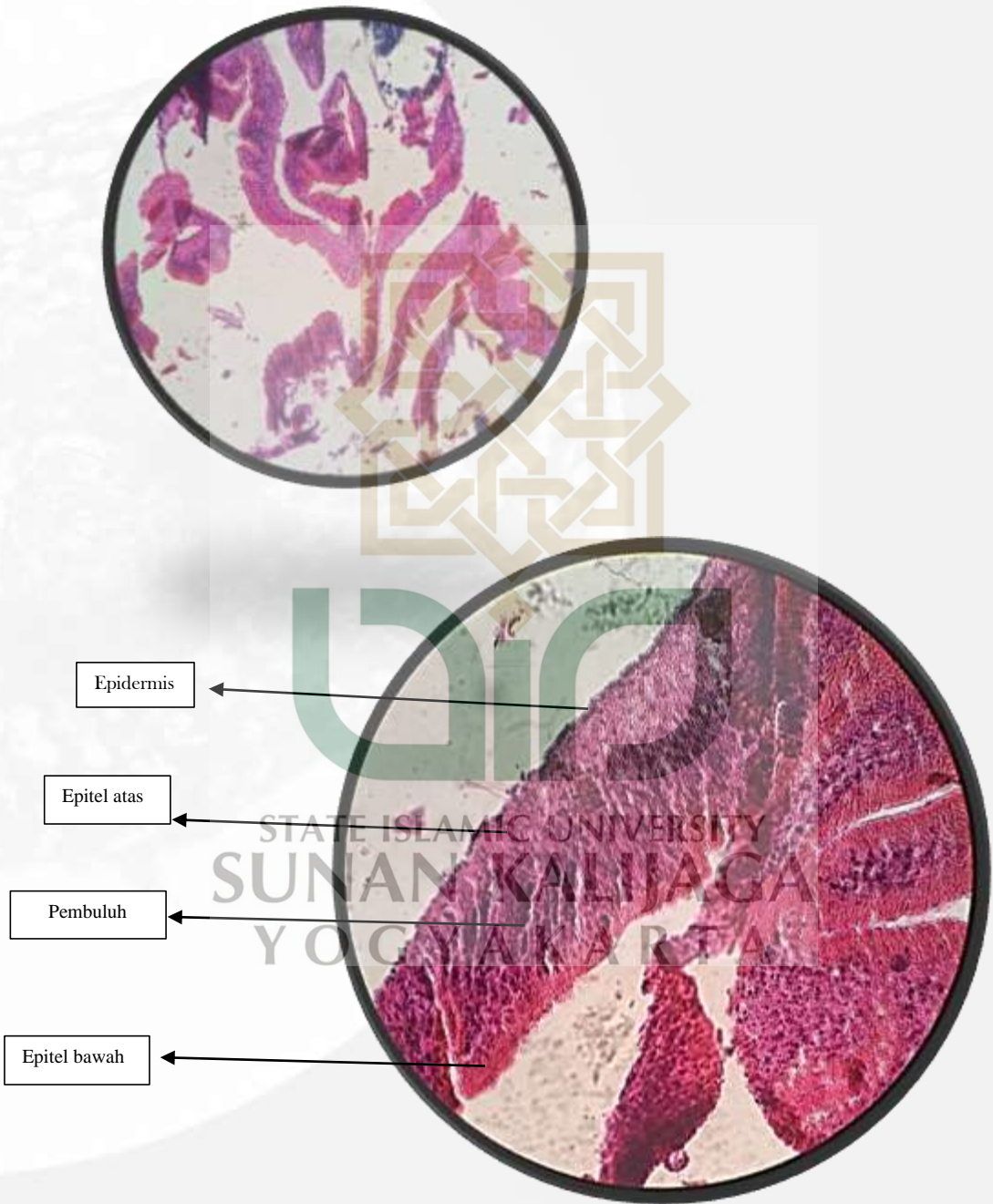
Gambar 4.5 Anatomi histology duri *Ophiocoma dentata*

2. Anatomi histologi *Ophiocoma dentata* bagian Kepala.



Gambar 4.6 Anatomi histology Kepala dan Gonad *Ophiocoma dentata*

3. Anatomi histologi *Ophiocoma dentata* bagian lengan.



Gambar 4.7 Anatomi histology Kepala *Ophiocoma dentata*

Di dalam tubuh (disk) terdapat berbagai organ seperti gonad, saluran pencernaan dan sistem pembuluh air. Tubuh Ophiuroidea tidak bersegmen dan memiliki kerangka dalam yang berkembang baik dan terdiri dari lempeng-lempeng kapur yang mengandung kalsium karbonat dan sedikit magnesium karbonat. Sel saraf dan pembuluh juga sampai pada bagian-bagian lengan hingga duri.

Di dalam tubuh (disk) terdapat berbagai organ seperti gonad, saluran pencernaan dan sistem pembuluh air. Setiap gonad terdiri dari beberapa unit yang terpisah dimana dua sel yang diamati. Sel tepi sebagai lapisan tunggal memiliki nukleus yang sangat basofilik dengan rasio N/C yang sangat tinggi. Lapisan sel dalam dibawah sel peripheral menyerupai jaringan lemak dengan penampilan hialin.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR PUSTAKA

- Aizenberg J. Tkacenko A, Weiner S, Addadi L, Hendler G. 2001. *Calcitic microlenses as part of the photoreceptor systems in brittlestars*. Nature 412: 819-822.
- Aziz, Aznam.1991. *Beberapa Catatan Tentang Bintang Mengular (Ophiuroidea) Sebagai Biota Bentik*. Oseana, Volume XVI, Nomor 1 ; 13 – 22
- Bakus, G. J. (1973) *The biology and ecology of tropical holothurian*. In: Jones, O. A. & Endean, R. (editor.) *Biology and geology of coral reef (Vol. 2)*. New York, Academic Press, 325 -357.
- Birkeland, C. (1989) *The influence of echinoderm on coral reef communities*. In: Jangoux, M. & Lawrence, J. M. (editor) *Echinoderms studies (Vol. 3)*. Rotterdam, A.A. Balkema, 79 hal.
- Brusca RC. Brusca GJ. 2003. *Invertebrates*. 2nd Edition. New York (US): Sinauer Associates.
- Clark AM. Rowe FWE. 1971. *Monograph of Indo West Pacific Echinoderms*. London (UK): British Museum of Natural History.
- Fell, H.B. 1966. *The ecology of ophiuroids*. In : *Treatise on Invertebrate Paleontology (MOORE R.C. ed.) Part U, Echinodermata 3(1)*. Univ. Kansas Press, Kansas: U214 - U220.
- Gage JD. Tyler PA. 2002. *Deep Sea Biology: A Natural History of Organism at the Deep Sea Floor*. Cambridge (UK) : Cambridge University Press.

- Hendler, G. 1975. *Adaptational significance of the patterns of Ophiuroid development*. Amer. Zool., 15 : 691 — 718.
- Hendler, G. 1977. *Development of Amphioplus abditus (VERRILL) (Echinodermata : Ophiuroidea) : 1. Larval biology*. Biol. Bull., 152 : 51 - 63.
- Hendler, G. 1979. *Reproductive periodicity of Ophiuroids (Echinodermata : Ophiuroidea) on the Atlantic and Pacific coast of Panama*. In : STANCYK, S.E. (ed.) *Reproductive Ecology of marine invertebrates*. South California Press: 145-156.
- Hendler, G. and D.L. MEYER 1982. *Ophiuroids FLAGRANTE DELICTO and notes on the spawning of other echinoderms in their natural habitat*. Bull. Mar. Sci., 32(2): 600-607.
- Lawrence J. 1987. *A Functional Biology of Echinoderms*. Baltimore (US): The Johns Hopkins University Press.
- Magnus, D.B.E. 1967. *Ecological and Ethological studies and experiments on the Echinoderms of the Red Sea*. Stud. Trop. Oceanogr. Miami 5 : 635 - 664.
- Maluf LY. 1988. *Composition and Distribution of the Central Eastern Pacific Echinoderms*. Los Angeles (US): National History Museum of Los Angeles Country.
- Marshall, N.B. 1979. *Developments in Deep-Sea Biology*. Blanford Press, London : 566 pp.
- Martin, R.B. 1968. *Aspects of the Ecology and behaviour of Axignathus squa-mata (Echinodermata : Ophiuroidea)*. Tane, 14:65-81.

- M"alpine F, C.S. 1883. *Botanical Booklet A Guide to Practical Study*. New York : The Century Co.
- Muller, and Troschel. 1842. *Ophicoma dentata*. Diakses melalui : Daftar Dunia Spesies Laut di: <http://www.marinespecies.org>. pada Tanggal 06 Juni 2020
- Marker Konrad dan Roser Ursula. 1985. Comparative Morphology Of Echinoderm Calcified tissues: *Histology and ultrastructure Of Ophiuroid Scales (Echinodermata, Ophiuroidea)*. *Zoomorphology* 105 : 197-207. Ruhr-Universität Bochum, *Lehrstuhl für Spezielle Zoologie und Parasitologie (Arbeitsgruppe Funktionelle Morphologie)*, Postfach 102148, D-4630 Bochum 1, FRG
- Nybakken JW. 1993. *Marine Biology*. Third Edition. New York (US): R.R Donnelley & Sons Company.
- Setiyawan Rendy. 2013. Pilihan Habitat Ophiuroidea di Zona Integral Pantai Pucur Taman Nasional Alas Purwo. Bogor. ITB.
- Stohr S. O'hara TD, Thuy B. 2012. *Global diversity of brittle stars (Echinodermata: Ophiuroidea)*. *Plos One* 7:1-14.
- Warner, G.F. and J.D. WOODLEY 1975. *Suspension feeding in the brittlestar Ophiothrix fragilis*. *J. Mar. Biol. Ass. UK*. 55: 199-210.
- Yusron, E. 2013. *Biodiversitas Fauna Echinodermata (Holothuroidea, Echinoidea, Asteroidea Dan Ophiuroidea) Di Perairan Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat*. *Zoo Indonesia* 2013. 22(1): 1-10

GLOSARIUM

- Granula** : butiran kecil dan halus yang terdapat dalam sel
- Biota bentik** : organisme perairan yang hidup pada sustrat dasar suatu perairan.
- Simetri pentamereous**: simetri menunjukkan pola 5 berulang disekitar sumbu pusat sehingga mereka dapat dipisahkan menjadi beberapa bagian yang identik saat dipotong melalui titik pusat seperti potongan pai
- Gonad** : atau kelenjar endokrin yang menghasilkan gamet (sel germinal) dari suatu organisme
- Bilateral simetri**: simetri bidang sigital yang membagi organisme menjadi dua bagian kiri dan kanan seperti banyangn cermin
- Segmen** : pembagian berupa rancangan tubuh hewan menjadi serangkaian segmen berulang
- Dimersal** : hewan yang hidup dan makan didasar lau dan danau
- Dominasi** : akses utama individu terhadap suatu sumber daya melebihi yang lain.

Partikel : satuan dasar dari materi atau satuan bagian terkecil dari suatu materi

Hermaprodit : individu yang memiliki 2 alat/organ kelamin yaitu jantan dan betina yang berfungsi pindah.

Daerah ugahari : iklim pada dataran yinggi dengan perbedaan temperatur siang dan malam yang besar

Area lamun : daerah yang memiliki lamun (tumbuhan berbunga yang tumbuh dengan baik dalam lingkungan laut dangkal)

Dorsal : bagian belakang (punggung) hewan

Ventral : bagian bawah dari suatu organisme

Basofilik : merujuk pada siat yang struktur senang berkaitan dengan zat warna basa

Sel peripheral : baagian dari sistem saraf yang didalamnya sarafnya terdiri dari sel-sel yang membawa informasi ke dan dari sistem saraf pusat

Hialin : jenis tulang rawan yang paling banyak terdapat pada tubuh.

Bintang Mengular (*Ophiocoma Dentata*)



Bintang mengular atau Ophiuroidea merupakan kelompok biota laut yang termasuk dalam filum Echinodermata.

Ophiuroidea, terdiri atas 3 bangsa (ordo), 16 suku (family), dan 276 marga (genus). Pada saat ini diperkirakan terdapat sekitar 1600 jenis (species) bintang mengular.

Bintang mengular ini ditemui pada semua laut dan lautan dengan batas kedalaman antara 0 meter sampai 6720 meter.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



CURICULUM VITAE

A. Biodata pribadi

Nama : Muyassaroh
Jenis kelamin : Perempuan
Tempat tanggal lahir : Sumenep, 10 Oktober 1997
Agama : Islam
Alamat : Ellak Daya Lenteng Sumenep Jawa Timur
No HP : 082335384087
Email : aakmuyassaroh@gmail.com
Instagram : Muyassaroh_10
Facebook : Aak Muyassaroh



B. Riwayat Pendidikan

RA : RA Miftahul Amal
MI : MI Miftahul Amal
Mts : Mts 1 Annuqayah Putri
MA : MA 1 Annuqayah Putri
Perguruan Tinggi : UIN Sunan Kalijaga
Pendidikan Biologi Sains dan Teknologi

C. Pengalaman Organisasi

1. Pergerakan Mahasiswa Islam Indonesia (PMII)
2. DEMA Fakultas Sains dan Teknologi 2018
3. Ketua DEMA Fakultas Sains dan Teknologi 2019
4. Mensekneg DEMA Universitas UIN Sunan Kalijaga 2020
5. Rumpun Biologi Kimia
6. Biologi Entrepreneur
7. Ikatan Alumni Annuqayah
8. ILLMIPA Jateng DIY
9. BEM Nusantara