

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil dan Pembahasan Penelitian Tahap I

1. Faktor Abiotik Lingkungan

Pengukuran parameter lingkungan Pantai Pasetran Gondo Mayit (PGM) yang diambil adalah faktor abiotik yang mempengaruhi kehidupan gastropoda meliputi suhu, salinitas, pH, dan tipe substrat. Setiap plot dalam stasiun transek yang buat diukur data parameter fisik sebanyak tiga kali kemudian diambil rata-ratanya. Berikut adalah hasil pengukuran parameter fisik pada setiap plot penelitian yang tercantum dalam tabel.

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Parameter Fisik di Setiap Plot

Stasiun	Plot	Faktor Abiotik			
		Suhu (°C)	Salinitas (%)	pH	Tipe Substrat
I	1	32	3,8	9,7	Batu karang, air dan pasir sedikit di cekungan batu
	2	31	4,0	9,7	Batu karang
	3	28	4,3	9,6	Batu karang
	4	25	4,3	8,3	Batu karang
	5	24	4,3	8,8	batu karang
II	1	32	4,2	9,2	Batu karang, air dan pasir sedikit di cekungan batu
	2	31	4,3	9	Batu karang
	3	26	4,4	8,6	Batu karang
	4	24	4,4	8,3	Pasir dengan batu-batu kecil

	5	24	4,4	8	Batu karang
III	1	33	4,0	9,4	Batu karang, air dan pasir sedikit di cekungan batu
	2	31	3,6	9,6	Batu karang
	3	27	4,2	9	Batu karang
	4	24	4,3	8,8	Pasir dengan batu-batuan
	5	25	4,3	8,8	Batu karang
IV	1	31	4,0	9,4	Batu karang dengan pasir di cekungannya
	2	31	4,2	9,6	Batu karang
	3	27	4,3	8,6	Batu karang
	4	24	4,3	8,8	Batu karang, sedikit pasir
	5	26	4,4	8,3	Batu karang
V	1	33	4,2	9,2	Batu karang dengan pasir di atasnya
	2	28	4,2	8,8	Batu karang
	3	-	-	-	Pasir
	4	-	-	-	Pasir
	5	24	4,4	8,7	Batu karang

Secara keseluruhan rata-rata kondisi lingkungan abiotik di Pantai Pasetran Gondo Mayit dapat dijelaskan dalam tabel berikut:

Tabel 4.2 Faktor Abiotik Pantai Pasetran Sondo Mayit secara Keseluruhan

No	Faktor Abiotik	Hasil
1	Suhu	24-33 °C
2	Salinitas	3,6-4,4 %
3	pH	8,3-9,7
4	Substrat	Batu karang dan pasir

Kondisi lingkungan sangatlah berpengaruh pada kehidupan gastropoda. Gastropoda memiliki mobilitas yang rendah dan sifatnya yang relatif diam membuatnya mendapat banyak pengaruh dari lingkungan. Ekosistem laut terdiri dari berbagai komponen biotik dan abiotik yang saling berkaitan di dalamnya. Kedua komponen tersebut membentuk sistem yang saling menjaga keseimbangan dan tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Jika salah satu organisme dalam ekosistem mengalami penurunan ataupun peningkatan drastis akan berpengaruh pada organisme lain dan mengakibatkan perubahan lingkungan. Selain itu lingkungan yang tepat juga mempengaruhi organisme yang hidup di lingkungan tersebut sehingga antara faktor abiotik dan biotik haruslah seimbang.⁵⁰

Faktor abiotik lingkungan yang berpengaruh penting dalam kehidupan organisme laut adalah suhu, pH, salinitas, dan substrat. Suhu dapat mempengaruhi pola kehidupan organisme perairan mulai dari distribusi, komposisi, kelimpahan, hingga mortalitas. Menurut Sukarno (1981) suhu yang baik untuk pertumbuhan gastropoda adalah antara 25-31°C. Berdasarkan hasil penelitian rata-rata suhu yang diperoleh dari keseluruhan plot adalah 24-33°C, yang berarti suhu di lokasi penelitian cukup mendukung kehidupan spesies gastropoda. Suhu tertinggi terdapat pada stasiun 3 dan stasiun 5 masing-masing pada plot 1 yang

⁵⁰Eugene P. Odum, *Dasar-dasar Ekologi Edisi Ketiga*, terj. Tjahyono Samingan, (Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 1996), hal.313

letaknya paling dekat dengan daratan. Suhu pada plot yang berada di daerah daratan nilainya tinggi kemudian suhu semakin rendah menuju daerah pesisir laut. Air laut memiliki pola temperatur yaitu semakin kebawah perairan suhunya semakin dingin (rendah).⁵¹ Perubahan suhu secara ekologis dapat mempengaruhi komposisi dan kelimpahan gastropoda.

Nilai pH pada stasiun penelitian daerah pasang surut berkisar antara 8,3-9,7. Dapat disimpulkan perairan pantai PGM memiliki pH basa. pH tertinggi terdapat pada stasiun 1 yaitu 9,7, hal tersebut menandakan bahwa pada stasiun 1 memiliki perairan paling basa dibandingkan dengan stasiun yang lain. Sedangkan pada stasiun lain nilainya relatif sama, perbedaannya tidak terlalu signifikan. Nilai pH suatu perairan penting dalam memantau kualitas perairan. Kemampuan tiap organisme dalam mentoleransi pH berbeda-beda. Kebanyakan kematian organisme disebabkan pH yang terlalu rendah daripada pH yang tinggi. Menurut Banarjea nilai pH yang disukai gastropoda sekitar 7,5-8,5.⁵² Nilai pH yang diukur berdasarkan penelitian secara keseluruhan adalah 8,3-9,7 di atas dari nilai pH idealnya.

Hasil pengukuran salinitas dari penelitian di Pantai PGM berkisar antara 3,6-4,4%. Salinitas pada stasiun 2, 4 dan 5 memiliki nilai selisih

⁵¹Melina Novianti, dkk, Keanekaragaman Jenis Echinodermata pada Berbagai Macam Substrat Pasir, Lamun dan Karang di Perairan Pantai Sindangkertacipatujuh Tasikmalaya, *Jurnal Pendidikan Biologi (Bioed)*, Vol. 4 No. 1, 2016, hal. 24

⁵²Dinur Piranto, dkk, Karakteristik Sedimen dan Pengaruhnya terhadap Kelimpahan Gastropoda pada Ekosistem Mangrove di Pulau Pramuka, *Jurnal Perikanan dan Kelautan* Vol. X No. 1, 2019, hal. 23

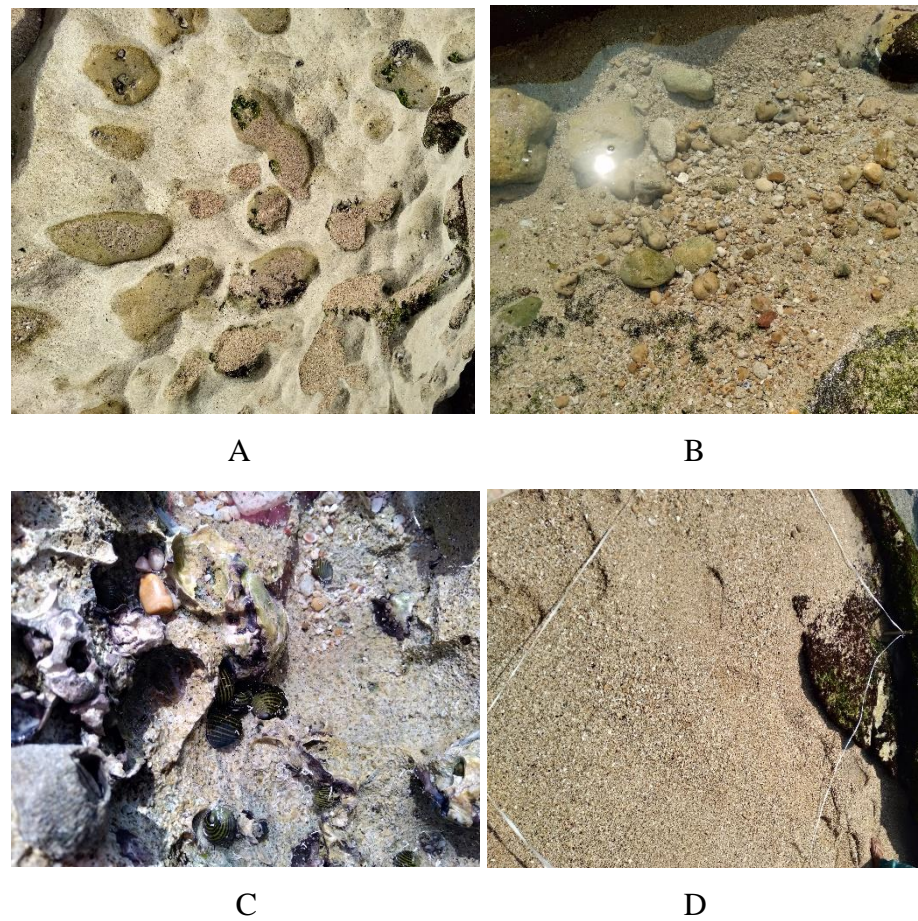
yang cukup sedikit di antara plot-plotnya, yang mana semuanya berkisar pada angka 4. Salinitas adalah kadar garam terlarut dalam 1000 gram air laut. Salinitas merupakan salah satu faktor abiotik penting yang mampu mempengaruhi kepadatan suatu organisme di perairan.⁵³ Keadaan salinitas di suatu perairan dapat mempengaruhi persebaran organisme secara vertikal maupun horizontal. Salinitas yang mampu ditoleransi oleh gastropoda menurut Nybakken (1992) umumnya adalah antara 25-35 %.⁵⁴ Nilai salinitas dari hasil pengukuran di Pantai Pasetran Gondo Mayit menunjukkan kurang baik bagi gastropoda.

Tipe substrat yang ditemukan di Pantai PGM didominasi oleh batu karang dan pasir. Tipe substrat tersebut sangatlah cocok sebagai habitat gastropoda. Substrat di plot yang terletak dekat dengan pantai didominasi oleh batu karang sedangkan plot di daerah lepas pantai lebih banyak pasir dan ada beberapa batu karang. Gastropoda merupakan kelompok filum moluska yang hidup di tipe substrat kasar ke halus. Substrat pasir memudahkan organisme seperti gastropoda untuk bergerak ke tempat lain. Selain itu tipe substrat berpasir memudahkan moluska termasuk gastropoda mendapat nutrisi dan air untuk bertahan hidup (Irwan, 2008).⁵⁵ Tipe substrat pantai PGM adalah berpasir dan berkarang, sangat sesuai sebagai habitat gastropoda.

⁵³Marlen Persulesy dan Ine Arini, Keanekaragaman Jenis dan Kepadatan Gastropoda di Berbagai Substrat Berkarang di Perairan Pantai Tihunitu Kecamatan Pulau Haruku Kabupaten Maluku Tengah, *Biopendix*, Vol. 5, No. 1, 2018, hal. 46

⁵⁴Nybakken, *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*, (Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1992), hal. 67

⁵⁵Marlen Persulesy dan Ine Arini, Keanekaragaman Jenis..., hal. 51



Gambar 4.1 Tipe Substrat di Pantai PGM A) Batu karang dengan pasir di atasnya, B) Pasir dan batu-batuan, C) Batu karang, D) Pasir

2. Keanekaragaman Gastropoda

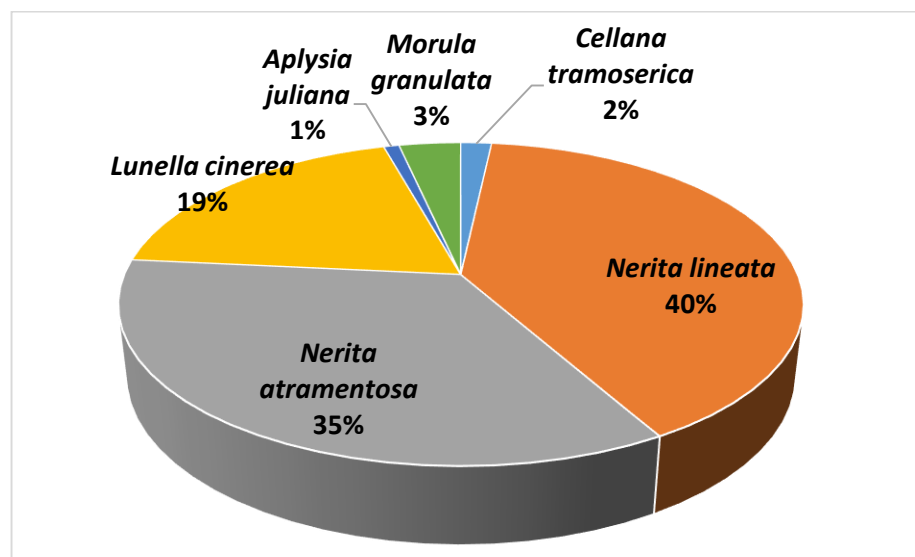
Berdasarkan hasil penelitian di Pantai Pasetran Gondo Mayit Blitar (PGM) mengenai keanekaragaman gastropoda ditemukan sebanyak 9 spesies dari 5 stasiun penelitian. Jenis dan jumlah gastropoda yang ditemukan dalam penelitian dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 4.3 Keanekaragaman Gastropoda di Pantai PGM Blitar

No	Jenis (Spesies)	Stasiun Penelitian					Jumlah
		I	II	III	IV	V	
1	<i>Cellana tramoserica</i>	2	98	66	63	21	250
2	<i>Nerita lineata</i>	46	13	-	-	-	59

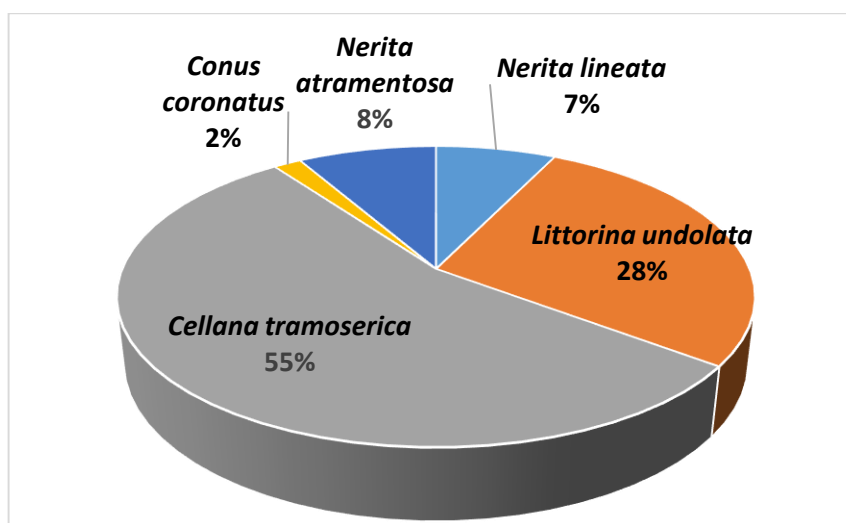
3	<i>Nerita atramentosa</i>	40	15	48	-	-	103
4	<i>Lunella cinerea</i>	22	-	6	5	10	43
5	<i>Pleurobranchus peronii</i>	-	-	-	1	-	1
6	<i>Morula granulata</i>	4	-	-	-	30	34
7	<i>Littorina undulata</i>	-	50	62	67	98	277
8	<i>Conus coronatus</i>	-	3	-	-	-	3
9	<i>Aplysia juliana</i>	1	-	-	-	-	1
Jumlah		115	179	182	136	159	771

Jenis gastropoda yang mendominasi pantai PGM berdasarkan Tabel 4.1 adalah *Littorina undulata* yaitu sebanyak 277 individu dari seluruh stasiun penelitian. Sedangkan jenis gastropoda yang paling sedikit ada dua, masing-masing ditemukan satu individu yaitu *Aplysia juliana* dan *Pleurobranchus peronii*. Berikut disajikan diagram jumlah spesies gastropoda yang ditemukan pada tiap stasiun penelitian pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.2 Diagram Jumlah Spesies Stasiun I

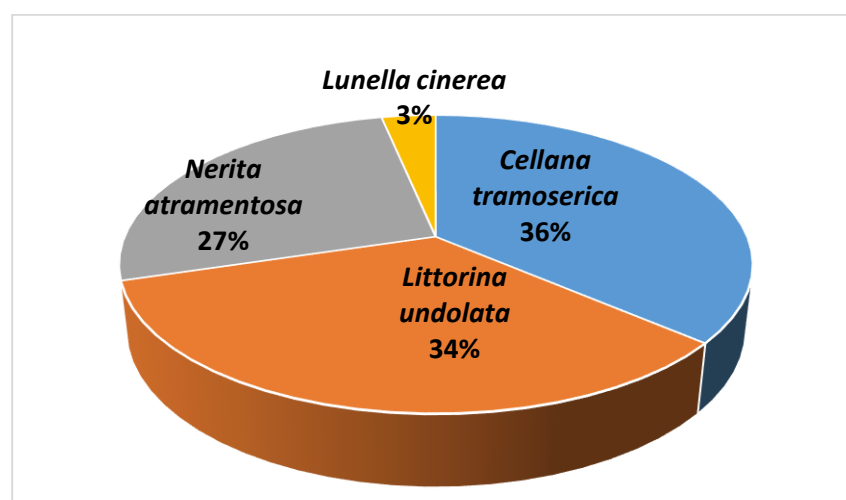
Berdasarkan diagram di atas dapat diketahui bahwa spesies yang paling banyak ditemukan di stasiun I adalah *Nerita lineata* dengan persentase 40%. Sedangkan spesies jumlah spesies terkecil adalah *Aplysia juliana* sebesar 1%. Spesies *Nerita lineata* paling banyak ditemukan di stasiun I karena suhu didaerah tersebut adalah 25-32 °C; pH berkisar antara 8,3-9,7; salinitas berkisar antara 3,8-4,3‰; dan terdapat banyak batu karang yang merupakan habitat hidup dari *Nerita lineata* menurut Santhanam (2018), sehingga dapat terlindung dari terjangan ombak sekaligus dari serangan predator. Banyaknya batu karang juga menyediakan kandungan oksigen dan nutrisi yang tinggi bagi kehidupan gastropoda.



Gambar 4.3 Diagram Jumlah Spesies Stasiun II

Berdasarkan diagram di atas diketahui bahwa spesies *Cellana tramoserica* adalah spesies yang paling banyak ditemukan yaitu sebesar 55%. Sedangkan spesies yang paling sedikit ditemukan adalah *Conus coronatus* sebesar 2%. Spesies *Cellana tramoserica* banyak ditemukan

karena suhu di stasiun II adalah antara 24-32°C; pH berkisar antara 8-9,2; salinitas berkisar antara 4,2-4,4%, serta kondisi substrat yang didominasi oleh batu karang dan sedikit pasir putih merupakan habitat yang paling sesuai untuk kehidupan spesies tersebut. Menurut Underwood (1980) dalam Beechey (2005) *Cellana tramoserica* hidup dengan menempel pada permukaan batuan karang dan memakan alga yang juga menempel di permukaan batu.⁵⁶

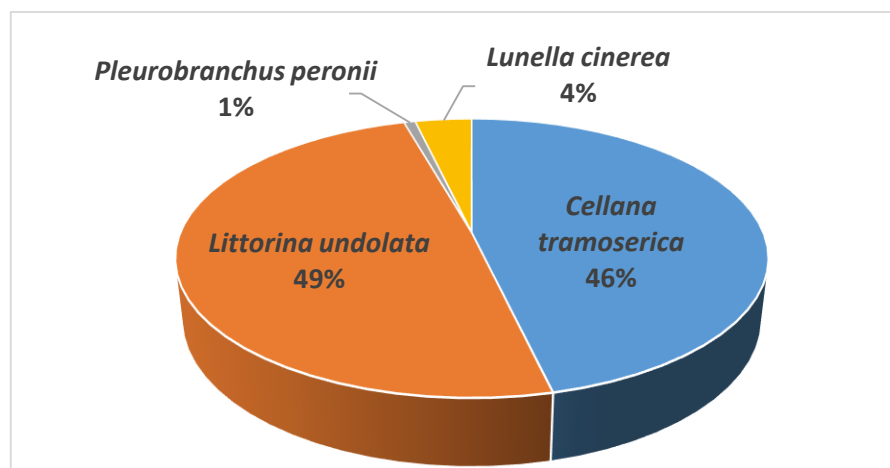


Gambar 4.4 Diagram Jumlah Spesies Stasiun III

Berdasarkan diagram di atas diketahui bahwa spesies *Cellana tramoserica* adalah spesies yang paling banyak ditemukan di stasiun III yakni sebesar 36%. Sedangkan *Lunella cinerea* adalah spesies terkecil yang ditemukan sebesar 3%. Kondisi lingkungan di stasiun III adalah suhu berkisar antara 24-33°C; pH berkisar antara 8,8-9,6; salinitas berkisar antara 3,6-4,3%; serta kondisi substrat yang didominasi oleh

⁵⁶Des Beechey, “*Cellana tramoserica*” dalam [https://seashellsofnsw.org.au/Nacellidae/Pages/Cellana tramoserica.htm](https://seashellsofnsw.org.au/Nacellidae/Pages/Cellana_tramoserica.htm), diakses pada tanggal 18 Januari 2020 pukul 22:10 WIB

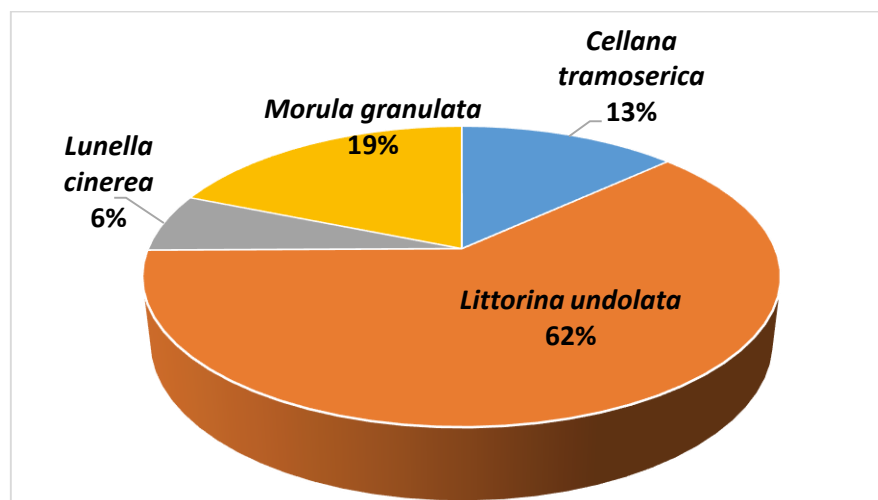
batu karang dan sedikit pasir putih merupakan habitat yang paling sesuai untuk kehidupan spesies *Cellana tramoserica* yang hidup dengan cara menempel pada permukaan batu karang dan memakan alga yang tumbuh di permukaan batu.⁵⁷



Gambar 4.5 Diagram Jumlah Spesies Stasiun IV

Berdasarkan diagram di atas dapat diketahui bahwa spesies *Littorina undulata* adalah spesies yang paling banyak ditemukan di stasiun IV yakni sebesar 49%. Sedangkan spesies *Pleurobranchus peronii* adalah spesies terkecil yang ditemukan yaitu sebesar 1%. Spesies *Littorina undulata* paling banyak ditemukan karena suhu di sekitar stasiun IV berkisar antara 24-31 °C; pH berkisar antara 8,3-9,6, salinitas berkisar antara 4,0-4,4‰, dan kondisi lingkungan yang dipenuhi oleh batu karang yang cocok sebagai habitat hidup *Littorina undulata*.

⁵⁷*Ibid.*



Gambar 4.6 Diagram Jumlah Spesies Stasiun V

Berdasarkan diagram di atas dapat diketahui bahwa spesies *Littorina undolata* adalah spesies yang paling banyak ditemukan dengan persentase sebesar 62%. Sedangkan spesies terkecil adalah *Lunella cinerea* sebesar 6%. Spesies *Littorina undolata* paling banyak ditemukan karena suhu di sekitar stasiun V berkisar antara 24-33°C; pH berkisar antara 8,7-9,2, salinitas berkisar antara 4,2-4,4‰, dan kondisi lingkungan banyak ditemukan batu karang yang cocok sebagai habitat hidup *Littorina undolata*.

Apabila diurutkan dari ke lima stasiun penelitian yang terdapat spesies terbanyak hingga sedikit yaitu; 1) stasiun I terdapat 6 spesies; 2) stasiun II terdapat 5 spesies, 3) stasiun III, stasiun IV dan stasiun V masing-masing terdapat 4 spesies. Stasiun I menjadi stasiun dengan jumlah spesies terbanyak dikarenakan tipe substrat di stasiun tersebut didominasi batu karang. Tipe substrat batu karang membantu gastropoda seperti *nerita lineata*, dan *nerita atramentosa* yang terdapat

di stasiun I untuk bertahan hidup dengan menjadikannya sebagai tempat berlindung dari terjangan ombak, serta memudahkan mereka mendapat sumber makanan seperti alga yang banyak menempel dipermukaan batu karang. Sedangkan faktor lingkungan lain seperti suhu, pH dan salinitas antara kelima stasiun relatif sama sehingga hal yang berpengaruh pada banyaknya jumlah spesies yang ditemukan pada kelima stasiun penelitian adalah tipe substrat yang mendominasi.

Data yang terdapat pada Tabel 4.4 menunjukkan komposisi gastropoda yang terdapat pada Pantai Pasetran Gondo Mayit yaitu 9 spesies yang terbagi dalam 7 ordo, 8 famili, dan 8 genus. Rincian dari klasifikasi gastropoda berdasarkan tingkat hirarkinya dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Klasifikasi Spesies Gastropoda yang Ditemukan di Pantai PGM (klasifikasi berdasarkan WRoMS)

Ordo	Famili	Genus	Spesies
Patellogastropoda	Nacellidae	<i>Cellana</i>	<i>Cellana tramoserica</i>
Cycloneritida	Neritidae	<i>Nerita</i>	<i>Nerita lineata</i> (<i>N. balteata</i>)
			<i>Nerita atramentosa</i>
Trochida	Turbinidae	<i>Lunella</i>	<i>Lunella cinerea</i>
Neogastropoda	Muricidae	<i>Morula</i>	<i>Morula granulata</i>
	Conidae	<i>Conus</i>	<i>Conus coronatus</i>
Pleurobranchida	Pleurobranchidae	<i>Pleurobranchus</i>	<i>Pleurobranchus peronii</i>
Aplysiida	Aplysiide	<i>Aplysia</i>	<i>Aplysia juliana</i>
Littorinimorpha	Littorinidae	<i>Littorina</i>	<i>Littorina undulata</i>

Ordo yang ditemukan dalam penelitian ada 7 yaitu ordo Patellogastropoda, ordo Cycloneritida, ordo Trochida, ordo Neogastropoda, ordo Pleurobranchida, ordo Aplysiida, ordo Littorinimorpha.

a. Ordo Patellogastropoda

Ordo Patellogastropoda yang ditemukan dalam penelitian ini terdapat 1 famili yaitu Nacellidae. Anggota famili Nacellidae yang ditemukan adalah 1 genus yaitu *Cellana*. Spesies yang ditemukan dari genus *Cellana* ada 1 yaitu *Cellana tramoserica*.

Ordo Patellogastropoda adalah kelompok gastropoda yang paling primitif (limpet sejati). Ordo ini memiliki bentuk kaki lebar yang dapat menempel pada substrat dengan cara menyedot dan tubuh ditutupi sempurna oleh cangkang. Gastropoda dari ordo ini paling umum ditemukan di intertidal pantai berbatu seluruh dunia. Kebanyakan dari mereka hidup di daerah intertidal atau dalam subtidal dangkal hingga kedalaman yang masih terpenetrasi cahaya untuk pertumbuhan alga. Cara memperoleh makanan mereka dengan mengerik lapisan mikroalga yang terdapat pada permukaan batu karang ataupun dari alga yang mengeras.

Famili Nacellidae yang termasuk dalam ordo Patellogastropoda dideskripsikan berdasarkan kromosom, struktur mikro cangkang, dan karakteristik radula. Bagian utama dari famili ini adalah lingkaran sekunder insang yang mengelilingi kaki.

Kebanyakan spesies hidup di daerah berbatu dan intertidal. Salah satu spesies yang paling menonjol adalah *Cellana tramoserica*, spesies tersebut juga ditemukan dalam penelitian ini.⁵⁸

Spesies *Cellana tramoserica* memiliki cangkang yang menonjol (tinggi) di bagian tengah depan. Tubuhnya disokong dengan 30-40 tulang rusuk radikal yang kuat dan rapat. Warna cangkanya bervariasi; hitam, kuning, merah muda atau coklat. Bagian tepi ditandai dengan garis-garis radial hitam dari dalam ke luar. Panjangnya dapat mencapai 65 mm. Spesies ini tersebar di Australia dan sekitarnya. Hidup di daerah pantai berbatu dari zona subtidal sampai ke litoral dengan cara menempel di permukaan batu dan memakan lapisan mikroalga halus dari permukaan batu.⁵⁹

Klasifikasi dari *Cellana tramoserica* adalah sebagai berikut:

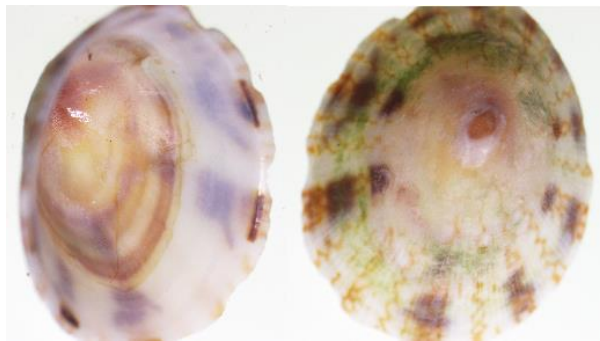
Filum : Mollusca
 Kelas : Gastropoda
 Ordo : Patellogastropoda
 Famili : Nacellidae
 Genus : Cellana

⁵⁸Des Beechey, "Order Patellogastropoda" dalam https://seashellsofnsw.org.au/Patellidae/Pages/patellogastropoda_intro.htm, diakses pada 18 Januari 2020 pukul 22:15 WIB

⁵⁹Des Beechey, "*Cellana tramoserica*" dalam https://seashellsofnsw.org.au/Nacellidae/Pages/Cellana_tramoserica.htm, diakses pada tanggal 18 Januari 2020 pukul 22:10 WIB

Spesies : *Cellana tramoserica*⁶⁰

Berdasarkan pengamatan oleh peneliti *Cellana tramoserica* yang ditemukan memiliki ukuran panjang 1,43 cm dan diameter 1,13 cm. Bentuk morfologi cangkangnya termasuk conical dengan apeks (puncak) tajam dan cangkang seperti tutup. Warnanya cerah dengan garis alur gelap berselang-seling mengelilingi cangkang. Berikut adalah gambar dari spesies *Cellana tramoserica*.



Gambar 4.7 Cangkang *Cellana tramoserica* Sampel (Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.8 Pedoman Ilustrasi Spesies *Cellana tramoserica* (Sumber: gastropods.com)

⁶⁰World Register of Marine Species, “*Cellana tramoserica*” dalam <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=325467>, diakses pada 18 Januari 2020 pukul 22:17 WIB

b. Ordo Cycloneritida

Ordo Cycloneritida yang ditemukan dalam penelitian ini terdapat 1 famili yaitu famili Neritidae. Anggota dari famili Neritidae secara keseluruhan ditemukan 1 genus yaitu Nerita. Spesies yang ditemukan dari genus Nerita ada 2 yaitu *Nerita lineata* dan *Nerita atramentosa*.

Bentuk cangkang famili Neritidae adalah bulat bertekstur padat dan puncak menara yang rendah serta besar. Columella berbentuk datar dan operculumnya berbentuk setengah lingkaran. Famili ini memiliki tentakel yang ramping. Habitat hidup mereka beragam biasanya di daerah tropis, laut, payau, bahkan air tawar. Anggota Neritidae terkadang membentuk koloni yang cukup besar.

1) *Nerita lineata*

Spesies ini memiliki cangkang berwarna hitam bulat dengan garis-garis horizontal dan bibir luar yang tajam. Cangkangnya disokong dengan tulang rusuk spiral tipis yang berwarna coklat hingga keunguan dan putih sebagai latar belakangnya. *Nerita lineata* memiliki nama lain *Nerita balteata*, mereka memiliki operkulum melekat pada kaki yang berguna untuk mempertahankan tubuhnya tetap dalam cangkang. Panjang cangkangnya dapat mencapai ± 3 cm. Spesies ini tersebar di Indo-Pasifik Barat: Australia Tropis hingga semenanjung Malaysia. Habitat hidupnya pada hutan bakau,

batuan pemecah gelombang dan celah-celah batu pada saat air surut, serta karang-karang di zona intertidal. Spesies ini bersifat herbivora, memakan alga yang terdapat di batu karang atau akar mangrove.⁶¹

Klasifikasi dari spesies *Nerita lineata* adalah sebagai berikut:

Filum	: Mollusca
Kelas	: Gastropoda
Subkelas	: Neritimorpha
Ordo	: Cycloneritida
Superfamili	: Neritoidea
Famili	: Neritidae
Subfamil	: Neritinae
Genus	: <i>Nerita</i>
Spesies	: <i>Nerita lineata</i> ⁶²

Berdasarkan pengamatan oleh peneliti *Nerita lineata* yang ditemukan memiliki ukuran panjang 1,67 cm dan diameter 1,23 cm. Bentuk morfologi cangkangnya termasuk *Hemispherical* dengan garis-garis hitam horizontal yang jelas dengan warna kuning di antara dua garis hitam dan memiliki bibir yang tajam.

Berikut adalah gambar dari spesies *Nerita lineata*.

⁶¹Ramasamy Santhanam, *Biology And...*, hal. 59

⁶²World Regiser of Marine Species, “*Nerita lineata*” dalam <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=590948>, diakses pada 19 Januari 2020 pukul 09:15 WIB



Gambar 4.9 Cangkang *Nerita lineata* Sampel (Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.10 Pedoman Ilustrasi Spesies *Nerita lineata* (Sumber: gastropods.com)

2) *Nerita atramentosa*

Spesies *Nerita atramentosa* memiliki cangkang dengan puncak menara yang tertekan dan lebar cangkang sama dengan tinggi. Cangkangnya disusun oleh banyak alur spiral tipis. *Columellar deck* halus atau lirae yang tidak beraturan. Bibir luarnya halus atau sedikit bergerigi, terkadang terdapat nodul besar di bagian posterior. Cangkang luar, biasanya terlihat kusam, hitam, columelar dek putih. Tingginya berkisar antara 20-31 mm. Spesies ini tersebar di Australia, Pulau Utara Selandia Baru dan Kepulauan Kermadec. *Nerita atramentosa*

adalah salah satu hewan yang paling melimpah di pantai berbatu terbuka dan semi terbuka. Hidup di permukaan batu atau di celah-celah dari daerah pasang naik. Selain itu juga ditemukan di antara bakau di bagian muara yang lebih terbuka. Hewan-hewan ini memakan lapisan tipis mikroalga yang terdapat pada permukaan batu karang.⁶³

Klasifikasi dari spesies *Nerita atramentosa* adalah sebagai berikut:

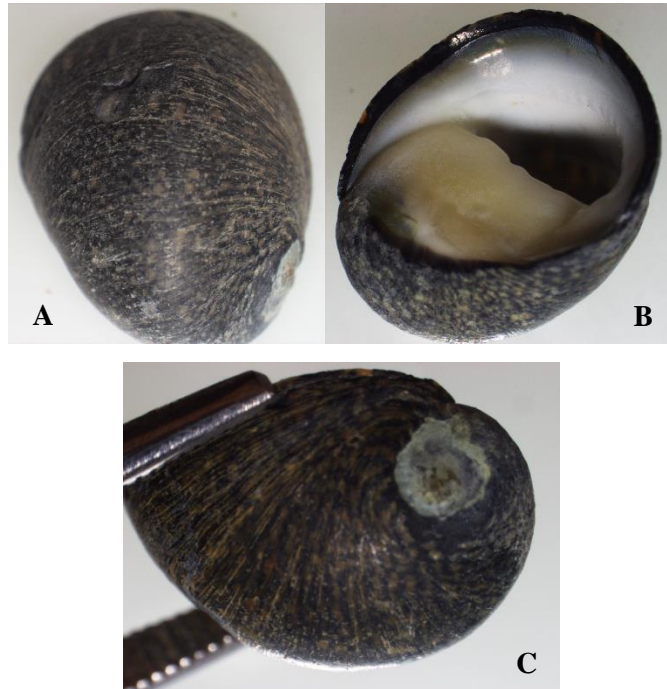
Filum	: Mollusca
Kelas	: Gastropoda
Subkelas	: Neritimorpha
Ordo	: Cycloneritida
Superfamili	: Neritoidea
Famili	: Neritidae
Subfamili	: Neritinae
Genus	: <i>Nerita</i>
Spesies	: <i>Nerita atramentosa</i> ⁶⁴

Sampel *Nerita atramentosa* yang ditemukan berdasarkan pengamatan oleh peneliti memiliki ukuran panjang 1,77 cm dan diameter 1,11 cm. Bentuk morfologi cangkangnya termasuk

⁶³Des Beechey, "*Nerita atramentosa*" dalam https://seashellsofsw.org.au/Neritidae/Pages/Nerita_atramentosa.htm, diakses pada 19 Januari 2020 pukul 09:28 WIB

⁶⁴World Register of Marine Species, "*Nerita atramentosa*" dalam <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=713884>, diakses pada 19 Januari 2020 pukul 09:30 WIB

Hemispherical berwarna hitam dengan garis alur vertikal yang halus. Berikut adalah gambar dari spesies *Nerita atramentosa*.



Gambar 4.11 Cangkang *Nerita atramentosa* Sampel A) Tampilan dorsal (atas), B) Tampilan ventral (bawah), C) Tampilan samping (Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.12 Pedoman Ilustrasi Spesies *Nerita atramentosa* (Sumber: gastropods.com)

c. Ordo Trochida

Ordo Trochida yang ditemukan dalam penelitian ini terdapat 1 famili yaitu famili Turbinidae. Anggota dari famili Turbinidae

secara keseluruhan ditemukan 1 genus yaitu *Lunella*. Spesies yang ditemukan dari genus *Lunella* ada 1 yaitu *Lunella cinerea* .

Trochida disebut sebagai cangkang atas karena bentuk cangkangnya yang kerucut. Mereka memiliki operkulum yang tipis, kornea, dan bundar. Sebagian besar spesiesnya mendapatkan makanan dari alga dan detritus. Spesies yang besar dimanfaatkan sebagai makanan. Cangkang mereka yang berwarna-warni ketika dipoles sering dikumpulkan sebagai hiasan.⁶⁵

Spesies *Lunella cinerea* memiliki cangkang padat dan umbilikat dengan bentuk bola-tertekan dan pahatan spiral yang kuat. Puncak menara (*apex*) tumpul. Jahitan (*suture*) sedikit bergelombang. Ada lima *whorl* (ulir) yang secara lirata spiral dan dengan lirula di celah. Umbilicus sempit, tetapi sangat dalam. Mulut memiliki bentuk membulat. Bibir bagian dalam di bagian bawahnya melebar dan bibir luar menebal. Ukuran cangkang bervariasi antara 2 dan 5 cm. Habitat hidupnya di zona intertidal dan di antara batu atau kerikil. Spesies ini tersebar di wilayah Indo-Pasifik Barat: dari India timur ke Melanesia; Jepang, Queensland, dan New Caledonia.

66

Klasifikasi dari spesies *Lunella cinerea* adalah sebagai berikut:

⁶⁵Ramasamy Santhanam, *Biology And...*, hal. 71

⁶⁶*Ibid.*, hal. 276

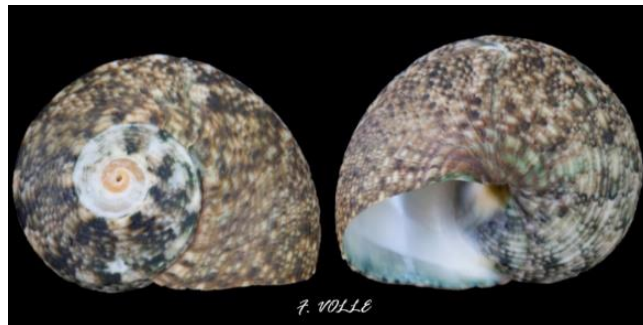
Filum : Mollusca
Kelas : Gastropoda
Subkelas : Vetigastropoda
Ordo : Trochida
Superfamili : Trochoidea
Famili : Turbinidae
Subfamil : Turbininae
Genus : *Lunella*
Spesies : *Lunella cinerea*⁶⁷

Sampel *Lunella cinerea* yang ditemukan berdasarkan pengamatan oleh peneliti memiliki ukuran panjang 1,75 cm dan diamter 1,14 cm. Bentuk morfologi cangkangnya termasuk *Turbinated* dengan bagian puncak tajam dan basisnya rata. Berikut gambar dari *Lunella cinerea*.



Gambar 4.13 Cangkang *Lunella cinerea* Sampel (Dokumentasi pribadi)

⁶⁷World Regiser of Marine Species, "*Turbo argyrostomus*" dalam <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=413413>, diakses pada 19 Januari 2020 pukul 09:40 WIB



Gambar 4.14 Pedoman Ilustrasi Spesies *Lunella cinerea* (Sumber: forumcoquillages.com)

d. Ordo Neogastropoda

Ordo Neogastropoda yang ditemukan dalam penelitian ini terdapat 2 famili yaitu famili Muricidae dan famili Conidae. Famili Muricidae memiliki morfologi cangkang yang berbeda dengan famili Conidae. Famili Muricidae memiliki bentuk cangkang variatif. Bagian kepala dengan moncong yang panjang dan kaki yang cukup panjang, serta anteriornya yang sedikit terpotong. Anggota famili Muricidae yang ditemukan dalam penelitian ada 1 genus yaitu genus *Morula*. Spesies yang ditemukan dari genus *Morula* ada 1 yaitu *Morula granulata*.

Spesies *Morula granulata* memiliki bentuk cangkang spiral memanjang dan memiliki *canal siphon* pendek. Bagian permukaan cangkangnya kasar dan dipenuhi dengan duri tumpul, *apex* (puncak) runcing, dan *aperture* (celah) berwarna keunguan. *Morula granulata* memiliki empat gigi tajam, bibir bagian dalam halus dan berwarna coklat keputihan sedangkan bibir luar berwarna ungu dan halus. Umumnya berukuran 2-3 cm. Habitat di daerah pasang surut

dengan cara menempel pada permukaan karang. Hewan ini termasuk karnivora yang mampu memakan Moluska lain dengan cara melubangi cangkangnya.⁶⁸

Klasifikasi dari spesies *Morula granulata* adalah sebagai berikut:

Filum : Mollusca
Kelas : Gastropoda
Subkelas : Caenogastropoda
Ordo : Neogastropoda
Superfamili : Muricoidea
Famili : Muricidae
Subfamil : Ergalataxinae
Genus : *Morula*
Spesies : *Morula (Morula) granulata*⁶⁹

Berdasarkan pengamatan oleh peneliti sampel *Morula granulata* yang ditemukan memiliki ukuran panjang 1 cm dan diameter 0,63 cm. Bentuk morfologi cangkangnya termasuk *biconic* dengan bentuk meruncing dikedua ujungnya. Cangkangnya berwarna gelap abu-abu kehitaman dengan tonjolan-tonjolan teratur diseluruh permukaannya. Berikut gambar dari *Morula granulata*.

⁶⁸Sugiarti Suwigyo, dkk., *Avertebrata Air Jilid 1*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2005), hal. 142

⁶⁹World Regiser of Marine Species, "*Morula (Morula) granulata*" dalam <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=208557>, diakses pada 19 Januari 2020 pukul 09:43 WIB



Gambar 4.15 Cangkang *Morula granulata* Sampel Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.16 Pedoman Ilustrasi Spesies *Morula granulata* (Sumber: gastropods.com)

Famili Conidae yang ditemukan dalam penelitian terdapat 1 genus yaitu *Conus*. Spesies yang terdapat dalam genus tersebut ada 1 yaitu *Conus coronatu*. Spesies *Conus coronatus* dapat mencapai ukuran panjang hingga 45 mm. *Body whorl* dengan sisi cembung dan disusun dengan alur spiral yang bervariasi dari pangkal hingga menutupi sebagian besar *body whorl*. Habitat hidupnya di zona

intertidal, makanannya berupa cacing. Hewan ini tersebar di wilayah Indo-Pasifik Barat dan Australia.⁷⁰

Klasifikasi dari spesies *Conus coronatus* adalah sebagai berikut:

Filum : Mollusca
 Kelas : Gastropoda
 Subkelas : Caenogastropoda
 Ordo : Neogastropoda
 Superfamili : Conoidea
 Famili : Conidae
 Genus : *Conus*
 Spesies : *Conus Coronatus* Gmelin⁷¹

Berdasarkan pengamatan oleh peneliti sampel *Conus Coronatus* yang ditemukan memiliki ukuran panjang 1,2 cm dan diameter 0,9 cm. Bentuk morfologi cangkangnya termasuk *obconic* dengan apeks tajam dan bibir sejajar. Cangkangnya berwarna keunguan, berbentuk kerucut, dan memiliki motif di bagian apeks. Berikut adalah gambar *Conus Coronatus*.

⁷⁰Des Beechey, “*Conus coronatus*” dalam https://seashellsofnsww.org.au/Conidae/Pages/Conus_coronatus.htm, diakses pada 19 Januari 2020 pukul 09:52 WIB

⁷¹World Register of Marine Species, “*Conus coronatus*” dalam <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=215446>, diakses pada 19 Januari 2020 pukul 09:55 WIB



Gambar 4.17 Cangkang *Conus coronatus* Sampel (Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.18 Pedoman Ilustrasi Spesies *Conus coronatus* (Sumber: marinespecies.org)

e. Ordo Pleurobranchida

Ordo Pleurobranchida yang ditemukan dalam penelitian ini terdapat 1 famili yaitu famili Pleurobranchidae. Anggota dari famili Pleurobranchidae secara keseluruhan ditemukan 1 genus yaitu Pleurobranchus. Spesies yang ditemukan dari genus Pleurobranchus ada 1 yaitu *Pleurobranchus peronii*.

Pleurobranchus peronii umum tersebar di wilayah Indo-Pasifik barat dengan warna latar belakang dari putih pucat transparan, hingga kuning kecoklatan, dan ungu tua. Mantelnya

ditutupi oleh tuberkel kecil dan garis poligonal yang warnanya lebih gelap dari warna dasar atau terkadang berwarna putih.⁷²

Klasifikasi dari spesies *Pleurobranchus peronii* adalah sebagai berikut:

Filum : Mollusca

Kelas : Gastropoda

Subkelas : Heterobranchia

Ordo : Pleurobranchida

Superfamili : Pleurobrancoidea

Famili : Pleurobranchidae

Genus : *Pleurobranchus*

Spesies : *Pleurobranchus peronii*⁷³



Gambar 4.19 *Pleurobranchus peronii* di lapangan (Dokumentasi pribadi)

⁷²Rudam, W.B., 1999, "*Pleurobranchus peroni* Cuvier, 1804," Sea Slug Forum, Australian Museum dalam <http://www.seaslugforum.net/find/pleupero>, diakses pada 19 Januari 2020 pukul 19:15 WIB

⁷³World Register of Marine Species, "*Pleurobranchus peroni*" dalam <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=599477>, diakses pada 19 Januari 2020 pukul 19:10 WIB



Gambar 4.20 Pedoman Ilustrasi Spesies *Pleurobrancus peronii*
(Sumber: seaslugforum.net)

f. Ordo Aplysiida

Ordo Aplysiida yang ditemukan dalam penelitian ini terdapat 1 famili yaitu family Aplysiide. Anggota dari famili Aplysiide secara keseluruhan ditemukan 1 genus yaitu Aplysia. Spesies yang ditemukan dari genus Aplysia ada 1 yaitu *Aplysia juliana*.

Aplysia juliana adalah spesies aplysia yang tidak memiliki kelenjar tinta (kelenjar opaline) yang menghasilkan tinta ungu kemerahan namun warna tinta yang dihasilkan adalah pitih susu. *Aplysia juliana* juga berbeda dengan aplysia kebanyakan karena ujung posterior kakinya dapat membentuk penghisap sementara. Ketika spesies ini berenang bebas, ia dapat menggunakan alat penghisap untuk berlabuh dengan sendirinya, kemudian merentangkan kepala dan lehernya seperti lintah. Salah satu warna

paling umum dari spesies ini adalah kecoklatan dengan bintik-bintik pucat.⁷⁴

Klasifikasi dari spesies *Aplysia juliana* adalah sebagai berikut:

Filum : Mollusca
Kelas : Gastropoda
Subkelas : Heterobranchia
Ordo : Aplysiida
Superfamili : Aplysioidea
Famili : Aplysiide
Genus : *Aplysia*
Spesies : *Aplysia juliana*⁷⁵



Gambar 4.21 *Aplysia juliana* di lapangan (Dokumentasi pribadi)

⁷⁴Rudam, W.B., 1999, "*Aplysia juliana* Quoy & Gaimard, 1832," Sea Slug Forum, Australian Museum dalam <http://www.seaslugforum.net/find/aplyjuli>, diakses pada 19 Januari 2020 pukul 19:15 WIB

⁷⁵World Register of Marine Species, "*Aplysia juliana*" dalam <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=208557>, diakses pada 19 Januari 2020 pukul 19:25 WIB



Gambar 4.22 Pedoman Ilustrasi Spesies *Aplysia juliana* (Sumber: seaslugsofhawaii.com)

g. Ordo Littorinimorpha

Ordo Littorinimorpha yang ditemukan dalam penelitian ini terdapat 1 famili yaitu famili Littorinidae. Menurut Carpenter dan Niem (1998) dalam Famili Littorinidae memiliki bentuk cangkang kerucut-bulat telur, kepala dengan moncong pendek, columella halus, dan operkulum tipis. Habitat dari anggota famili Littorinidae adalah di pantai berbatu, rawa-rawa pasang-surut dan mangrove.⁷⁶ Anggota dari famili Littorinidae secara keseluruhan ditemukan 1 genus yaitu *Littorina*. Spesies yang ditemukan dari genus *Littorina* ada 1 yaitu *Littorina undulata*.

Littorina undulata memiliki cangkang non umnilicate, padat, berbentuk bulat telur. *Body whorl* sedikit membulat di bagian atas. Hidupnya di zona intertidal, berkelompok di celah-celah batuan di daerah pasang surut pantai pada siang hari dan menjadi aktif

⁷⁶Sri Wahyuni, dkk, Jenis-Jenis Moluska (Gastropoda dan Bivalvia) pada Ekosistem Mangrove di Desa Dedap Kecamatan Tasikputriyuyu Kabupaten Kepulauan Meranti, Riau, *Jurnal Mahasiswa FKIP*, Vol. 2 No. 1, 2016, hal. 6

bergerak di malam hari. Spesies ini memiliki operculum yang menutup rapat celah cangkang untuk mengurangi kehilangan air.⁷⁷

Klasifikasi dari spesies *Littorina undulata* adalah sebagai berikut:

Filum : Mollusca
 Kelas : Gastropoda
 Ordo : Littorinimorpha
 Superfamili : Littorinoidea
 Famili : Littorinidae
 Subfamili : Littorininae
 Genus : *Littorina*
 Spesies : *Littorina undulata*⁷⁸

Berdasarkan pengamatan oleh peneliti sampel *Littorina undulata* yang ditemukan memiliki ukuran panjang 1,36 cm dan diameter 0,73 cm. bentuk morfologi cangkangnya termasuk *babylonic* yaitu cangkang memanjang dengan *whorls* bersudut atau mengerut di bagian atasnya. Berikut gambar dari *Littorina undulata*.

⁷⁷Anonim, "*Littorina undulata*" dalam <http://ecoursesonline.iasri.res.in/mod/page/view.php?id=86992>, diakses pada 19 Januari 2020 pukul 19:40 WIB

⁷⁸World Register of Marine Species, "*Littorina undulata*" dalam <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=211282>, diakses pada 19 Januari 2020 pukul 19:53 WIB



Gambar 4.23 Cangkang *Littorina undulata* Sampel (Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.24 Pedoman Ilustrasi Spesies *Littorina undulata* (Sumber: gastropods.com)

3. Hasil Analisis Indeks Keanekaragaman Jenis (H'), Indeks Kemerataan (E), Indeks Kekayaan Jenis (DMg)

Analisis indeks dalam penelitian Gastropoda di Pantai Pasetran Gondo Mayit Blitar ini meliputi indeks keanekaragaman jenis, indeks kemerataan dan indeks kekayaan jenis. Proses analisis dilakukan dengan bantuan *Microsoft excel*. Hasil perhitungan analisis data tersebut dapat dilihat pada lampiran 7 dan 8. Berikut pengukuran nilai indeks keanekaragaman, kemerataan, dan kekayaan jenis secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.5 Nilai Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kemerataan (E), Indeks Kekayaan Jenis (DMg) secara keseluruhan

Indeks	Angka	Keterangan
H'	1,54	Keanekaragaman jenis sedang
E	0,7	Kemerataan labil
DMg	1,2	Kekayaan jenis rendah

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui bahwa indeks keanekaragaman jenis sebesar 1,54; indeks kemerataan sebesar 0,7; dan indeks kekayaan jenis sebesar 1,2. Dapat disimpulkan bahwa Pantai PGM memiliki tingkat keanekaragaman jenis sedang, tingkat kemerataan labil, dan tingkat kekayaan jenis rendah. Hal tersebut dapat berkaitan dengan faktor abiotik lingkungan Pantai PGM, dimana secara keseluruhan rata-rata suhu berkisar antara 24-33 °C, pH berkisar antara 8,3-9,7 dan salinitas berkisar antara 3,6-4,4 %. Sedangkan faktor abiotik yang mendukung kehidupan gastropoda adalah suhu antara 25-31°C, pH berkisar antara 7,5-8,5, dan salinitas berkisar antara 25-35%. Selain ketiga faktor abiotik di atas terdapat faktor lain yang dapat menentukan jumlah spesies gastropoda yang ditemukan yaitu tipe substrat.

Tipe substrat pada suatu daerah pasang surut pantai dapat mempengaruhi jenis gastropoda yang ditemukan karena tipe substrat berkaitan dengan ketersediaan nutrisi dan oksigen yang sangat dibutuhkan untuk kehidupan gastropoda. Tipe substrat di pantai PGM cukup beragam ada tipe pasir, batu karang, pasir dan batuan, serta batu karang dengan pasir di cekungannya. Menurut Karyanto (2004), distribusi dan kelimpahan jenis gastropoda dipengaruhi oleh rata-rata diameter butiran sedimen dari suatu substrat. Sedangkan menurut

Irawan (2008) tipe substrat berpasir memudahkan moluska termasuk gastropoda mendapat nutrisi dan air untuk bertahan hidup.⁷⁹ Sehingga berdasarkan faktor-faktor tersebut dapat disimpulkan bahwa keanekaragaman gastropoda di Pantai PGM cenderung sedang, pemerataan spesiesnya labil, dan kekayaan jenis yang rendah.

Besar nilai indeks keanekaragaman jenis disebabkan oleh banyaknya jumlah jenis atau individu yang diperoleh dalam penelitian, adanya spesies tertentu yang jumlahnya lebih banyak dibandingkan dengan yang lain dan homogenitas jenis di tipe substrat tertentu mengakibatkan nilai indeks keanekaragaman sedikit.⁸⁰ Seperti dalam penelitian ini, terdapat spesies tertentu yang jumlahnya lebih banyak dibandingkan spesies yang lain yaitu *Cellana tramoserica* dan *Littorina undulata* menyebabkan nilai indeks keanekaragaman gastropoda di Pantai PGM sedang.

a. Analisis Indeks Keanekaragaman Jenis

Keanekaragaman merupakan perpaduan antara kekayaan jenis dan pemerataan dalam satu nilai tunggal atau jumlah dari suatu jenis dari total individu dari keseluruhan jenis yang ada.⁸¹

⁷⁹Marlen Persulesy dan Ine Arini, Keanekaragaman Jenis Dan Kepadatan Gastropoda di Berbagai Substrat Berkarang di Perairan Pantai Tihunitu Kecamatan Pulau Haruku Kabupaten Maluku Tengah, *Biopendix*, Vol. 5 No. 1, 2018, hal. 49-50

⁸⁰Dewi Arini, dkk, Studi Tentang Keanekaragaman dan Kemelimpahan Mollusca Bentik serta Faktor-Faktor Ekologis yang Mempengaruhinya di Pantai Mengening Kabupaten Badung Bali, *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, Vol. 6 No. 3, 2019, hal.152

⁸¹Wahdaniar, *Keanekaragaman dan Kelimpahan Gastropoda di Sungai Je'neberang Kabupaten Gowa*, (Makasar: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2016), hal. 8

Penghitungan ideks keanekaragaman bertujuan untuk mengujur tingkat keteraturan dan ketidak teraturan suatu sistem.⁸²

Berdasarkan hasil penelitian nilai keanekaragaman yang diperoleh dari kelima stasiun berkisar antara 0,86-1,28. Indeks keanekaragaman tertinggi terdapat pada stasiun I dengan nilai 1,28 dan indeks keanekaragaman terendah terdapat pada stasiun stasiun IV dengan nilai 0,86.

Kriteria keanekaragaman jenis gastropoda pada tiap stasiun penelitian dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.6 Kriteria Keanekaragaman Jenis Tiap Stasiun Penelitian

Stasiun	Indeks Keanekaragaman	Kriteria
I	1,28	Keanekaragaman jenis sedang
II	1,15	Keanekaragaman jenis sedang
III	1,20	Keanekaragaman jenis sedang
IV	0,86	Keanekaragaman jenis rendah
V	1,05	Keanekaragaman jenis sedang

Kriteria keanekaragaman jenis di atas, didasarkan pada indeks keanekaragaman menurut Shanon-Whiener dengan kisaran angka 0-3 yang tidak memiliki satuan. Apabilai nilai H' mendekati 3 berarti tingkat keanekaragaman akan tinggi, sebaliknya jika nilai H' mendekati 0, maka tingkat keanekaragaman rendah. Seperti terlihat pada Tabel 4.6 di antara kelima stasiun tidak ada yang memiliki tingkat keanekaragaman jenis yang tinggi. Stasiun I, stasiun II, stasiun III, dan stasiun V memiliki kriteria

⁸²Ferianita Fachrul Melati, *Metode Sampling Bioekologi*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2007), hal. 67

keanekaragaman sedang dengan nilai H' tertinggi terdapat pada stasiun I yaitu 1,28, yang menunjukkan bahwa jumlah individu pada tiap spesies di stasiun I cukup seimbang bila dibandingkan dengan stasiun yang lain.

b. Analisis Indeks Kemerataan

Indeks kemerataan (E) menggambarkan keadaan jumlah spesies pada suatu area bervariasi atau didominasi oleh spesies tertentu. Berdasarkan hasil penelitian nilai kemerataan yang diperoleh dari kelima stasiun berkisar antara 0,62-0,86. Indeks keanekaragaman tertinggi terdapat pada stasiun III dengan nilai 0,86 dan indeks keanekaragaman terendah terdapat pada stasiun stasiun IV dengan nilai 0,62.

Kriteria kemerataan jenis gastropoda pada tiap stasiun penelitian dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.7 Kriteria Kemerataan Tiap Stasiun Penelitian

Stasiun	Indeks Kemerataan	Kriteria
I	0,71	Kemerataan spesies labil
II	0,72	Kemerataan spesies labil
III	0,86	Kemerataan spesies stabil
IV	0,62	Kemerataan spesies labil
V	0,76	Kemerataan spesies stabil

Nilai indeks keamerataan berkisar antara 0-1. Semakin besar nilai E maka komunitas menunjang kemetaraan, artinya jumlah individu antar spesies hampir sama. Sebaliknya jika nilai E rendah maka cenderung ada spesies yang mendominasi komunitas. Berdasarkan Tabel 4.7 menunjukkan bahwa nilai indeks kemerataan

dari kelima spesies termasuk dalam kriteria stabil hingga labil. Stasiun III merupakan stasiun yang paling stabil kemerataan spesiesnya dengan angka 0,86. Kemerataan spesies di stasiun III ditunjukkan dengan jumlah individu dari masing-masing spesies yang tidak jauh berbeda.

c. Analisis Indeks Kekayaan Jenis

Kekayaan jenis adalah jumlah spesies dalam suatu komunitas. Berdasarkan hasil penelitian nilai kekayaan jenis yang diperoleh dari kelima stasiun berkisar antara 0,58-1,05. Indeks keanekaragaman tertinggi terdapat pada stasiun I dengan nilai 1,05 dan indeks keanekaragaman terendah terdapat pada stasiun stasiun III dengan nilai 0,58.

Kriteria kekayaan jenis gastropoda pada tiap stasiun penelitian dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.8 Kriteria Kekayaan Jenis Tiap Stasiun Penelitian

Stasiun	Indeks Kekayaan Jenis	Kriteria
I	1,05	Kekayaan jenis rendah
II	0,77	Kekayaan jenis rendah
III	0,58	Kekayaan jenis rendah
IV	0,61	Kekayaan jenis rendah
V	0,59	Kekayaan jenis rendah

Nilai indeks kekayaan jenis menurut Margalef berkisar antara 0-5. Semakin besar nilai DMg maka semakin tinggi pula kekayaan jenisnya. Sebaliknya semakin kecil nilai DMg maka semakin rendah kekayaan jenis pada suatu komunitas. Keseluruhan stasiun penelitian memiliki kriteria kekayaan jenis yang rendah

dilihat dari Tabel 4.8. Rendahnya kekayaan jenis menunjukkan bahwa tidak banyak spesies yang ditemukan dalam tiap stasiun penelitian.

B. Hasil dan Pembahasan Penelitian Tahap II

1. Deskripsi Desain Awal *Booklet*

Sumber belajar yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah *booklet* dengan judul “Keanekaragaman Gastropoda di Pantai Pasetran Gondo Mayit Blitar”. *Booklet* berisi halaman sampul, kata pengantar, daftar isi, halaman pendahuluan, halaman keanekaragaman gastropoda, ayat al-qur’an, glosarium, daftar pustaka, dan biografi penulis. Berikut deskripsi dari tiap-tiap bagian tersebut”:

a. Halaman Sampul

Halaman sampul depan berisi judul *booklet*, ilustrasi, nama pengarang dan logo IAIN Tulungagung. Tulisan “booklet” dibuat dengan jenis *font* Sans-serif ukuran 28 pt, menggunakan huruf kapital. Tulisan “keanekaragaman gastropoda” ditulis dengan jenis font Sans-serif *Bold* ukuran 30 pt, menggunakan huruf kapital. Tulisan “Di Pantai Pasetran Gondo Mayit” ditulis dengan jenis font SansSerifBookFLF, *capital each word*, ukuran 18 pt. Logo IAIN Tulungagung diletakkan di tengah sejajar dengan judul dan nama pengarang yang ditulis menggunakan jenis font Glacial Indifference *Bold* ukuran 18 pt. Ilustrasi yang digunakan adalah gambar Pantai

Pasetran Gondo Mayit, dibuat besar, dibingkai dengan garis berwarna hijau dan berada ditegah tetapi tidak sampai memenuhi halaman. Dibelakang ilustrasi terdapat hiasan bentuk trapesium berwarna ungu muda dan ungu tua. (Lihat lampiran 15 Desain Awal *Booklet*).

Sampul belakang berisi penjelasan singkat mengenai kelas gastropoda. Tulisan “Gastropoda” ditulis dengan huruf kapital dengan jenis font SansSerifBookFLF berukuran 16 pt, sedangkan isi penjelasan gastropoda ditulis dengan jenis font Glacial Indifference ukuran 12 pt. Warna latar dari sampul belakang adalah hijau dan ungu dan bagian penjelasan singkat gastropoda diberi latar berwarna biru muda agar tidak terganggu dengan warna latar belakang. (Lihat lampiran 15 Desain Awal *Booklet*).

b. Kata Pengantar

Halaman kata pengantar menggunakan latar belakang berwarna putih kemudian dihiasi dengan ilustrasi berbentuk 3D berwarna ungu dan bagian tengah terdapat persegi panjang berwarna hijau sebagai tempat isi kata pengantar ditulis. Tulisan “kata pengantar” ditulis dengan jenis font SansSerifBldFLF dengan ukuran 20 pt berwarna hitam. Tulisan tersebut diletakkan di tengah atas. Bagian isi kata pengantar ditulis menggunakan jenis font Glacial Indifference dengan ukuran 12 pt berwarna hitam. Bagian tepi bawah sebelah tengah ditambahkan *shapes* berbentuk persegi

panjang kecil berwarna ungu yang digunakan sebagai tempat nomor halaman. (Lihat pada lampiran 15 Desain Awal *Booklet*).

c. Daftar Isi

Halaman daftar isi ini menggunakan latar belakang berwarna ungu muda. Pada bagian tepi kanan terdapat hiasan berbentuk trapesium berwarna hijau yang kemudian di atasnya diberi *shapes* yang juga berbentuk trapesium berwarna biru, tapi lebarnya lebih kecil dibandingkan *shapes* pertama yang berwarna hijau, sehingga masih terlihat baian hijaunya sedikit. Kata “daftar isi” ditulis dengan jenis font SansSerifBldFLF dengan huruf kapital, berukuran 20 pt. Isi dari daftar isi ditulis dengan jenis font Glacial Indifference berukuran 12 pt, warna hitam. Untuk penulisan nama ilmiah dari tiap spesies gastropoda ditulis dengan efek *italic*, sedangkan untuk kata pengantar, daftar isi, pendahuluan, keanekaragaman gastropoda, ayat al-qur’an, glosarium, daftar pustaka, dan biodrafi penulis diberi efek *Bold*. Penulisan nomor halaman sama dengan penulisan pada halaman kata pengantar. (Lihat pada lampiran 15 Desain Awal *Booklet*).

d. Halaman Pendahuluan

Halaman pendahuluan merupakan bagian pertama dari isi *booklet*. Halaman pendahuluan bersisi dua materi yaitu A) Gastropoda dan B) Pantai Pasetran Gondo Mayit. Sebelum memasuki pembahasan tiap sub materi terdapat halaman judul

pendahuluan. Halaman tersebut berisi gambar Pantai PGM saat surut, kemudian di atasnya diberikan *shapes* berbentuk trapesium transparan berwarna ungu sehingga gambar pantai di bawahnya masih terlihat. Bagian tepi kiri halaman terdapat *shapes* yang sama dengan bagian tepi kanan halaman daftar pustaka. Di antara kedua pertemuan *shapes* terdapat hiasan berbentuk bulat berwarna biru dengan tepi putih dan ditengahnya terdapat angka satu romawi. Pada bagian tepi kanan halaman terdapat tulisan “Pendahuluan” yang ditulis dengan huruf kapital, jenis font SansSerifBldFLF ukuran 24 pt. Di bawah tulisan “pendahuluan” terdapat tulisan “gastropoda” dan “Pantai Pasetran Gondo Mayit” yang diletakkan sejajar pada *shapes* persegi panjang berwarna hijau berefek gradient. Tulisan tersebut ditulis dengan huruf kapital, jenis font Glacial Indifference berukuran 18 pt dan bagian kirinya terdapat hiasan berbentuk *chevron* berwarna biru dan tepian putih.

1. Desain Materi Gastropoda

Halaman materi gastropoda berisi penjelasan singkat tentang gastropoda secara umum dan sub materi seperti habitat, kebiasaan makan, morfologi secara umum, variasi bentuk cangkang, dan berbagai macam bentuk tubuh gastropoda. Judul materi dan sub materi ditulis dengan huruf kapital, jenis font SansSerifBldFLF berukuran 14 pt. Isi dari semua sub materi ditulis dengan jenis font Glacial Indifference berukuran 12 pt.

Pada halaman materi gastropoda disertai dengan ilustrasi gambar hasil penelitian ataupun dari sumber lain yang terkait dengan sub materi. Halaman ini menggunakan latar belakang berwarna putih, bagian bawah terdapat tempat nomor halaman berbentuk persegi berwarna ungu dan tempat footer berbentuk persegi panjang berwarna hijau. Nomor halaman dan footer sama untuk semua isi *booklet*. (Lihat pada lampiran 15 Desain Awal *Booklet*).

2. Desain Materi Pantai Pasetran Gondo Mayit (PGM)

Halaman materi Pantai Pasetran Gondo Mayit berisi ilustrasi gambar kondisi Pantai PGM dan tipe substratnya. Halaman ini menggunakan latar belakang berwarna putih. Isi dari materi dipecah menjadi dua sub materi yaitu selang pandang dan faktor abiotik lingkungan. Judul sub materi ditulis dengan huruf kapital, jenis font yang digunakan SansSerifBldFLF ukuran 14 pt. Pada judul sub materi terdapat hiasan *shapes* berbentuk persegi panjang berwarna hijau dengan *shapes* berbentuk bulat warna ungu di tepi kiri atas. Isi dari semua sub materi ditulis dengan jenis font Glacial Indifference ukuran 12 pt. (Lihat pada lampiran 15 Desain Awal *Booklet*).

e. Halaman Keanekaragaman Gastropoda

Halaman keanekaragaman gastropoda merupakan bagian kedua dari isi *booklet* setelah pendahuluan. Halaman ini terbagi ke

dalam sembilan sub bab, sesuai dengan jumlah spesies gastropoda yang ditemukan dalam penelitian yaitu *Cellana tramoserica*, *Nerita lineata*, *Nerita atramentosa*, *Lunella cinerea*, *Pleurobrancus peronii*, *Morula granulata*, *Littorina undulata*, *Conus coronatus*, dan *Aplysia juliana*. Dalam halaman ini akan dibahas secara satu persatu spesies yang ditemukan mulai dari klasifikasi ilmiah, deskripsi, habitat dan persebaran, disertai dengan ilustrasi gambar dari hasil penelitian dan dari sumber lain yang mendukung, serta terdapat kolom “did you know” pada beberapa sub bab untuk memberikan pengetahuan baru terkait dengan spesies. Halaman ini menggunakan latar belakang berwarna putih agar tulisannya dapat lebih mudah dibaca. Judul sub materi “Klasifikasi Ilmiah” ditulis dengan huruf kapital menggunakan jenis font SansSerifBldFLF ukuran 14 pt, sedangkan untuk judul “Deskripsi” dan “Habitat dan Persebaran” ditulis dengan jenis font SansSerifBldFLF ukuran 16 pt. Semua isi materi ditulis menggunakan jenis font Glacial Indifference ukuran 12 pt.

Bab ini diawali dengan halaman yang menunjukkan bab keanekaragaman gastropoda. Desain halaman tersebut sama dengan halaman pembuka bab pendahuluan yang membedakan adalah terdapat sedikit penjelasan mengenai hasil penelitian yang ditemukan sembilan spesies gastropoda. Pada tiap sub bab terdapat halaman judul sub bab yang memperlihatkan gambar plot penelitian,

kemudian di sebelah kiri terdapat gambar spesies yang ditemukan dan dihiasi dengan *shapes* berbentuk bulat warna warni. Di bagian bawah sisi kanan terdapat judul sub bab yang ditulis dengan jenis font SansSerifBldFLF ukuran 22 pt, judul tersebut dihiasi dengan *shapes* berbentuk persegi panjang berwarna ungu, ujung kirinya terdapat *shapes* bulat berwarna hijau untuk meletakkan nomor urut sub bab. (Lihat pada lampiran 15 Desain Awal *Booklet*).

f. Ayat Al- Qur'an

Halaman Ayat Al- Qur'an menggunakan latar belakang berwarna ungu, kemudian di tengahnya terdapat gambar tumbuhan di Pantai PGM. Judul "Ayat Al- Qur'an" ditulis dengan huruf kapital menggunakan jenis font SansSerifBldFLF ukuran 20 pt, terletak di tengah atas halaman. Halaman ini berisi arti dari surat An-Nur ayat 45 yang ditulis dengan jenis font Glacial Indifference ukuran 16 pt, *italic*. Agar tulisan tersebut dapat dibaca dengan jelas, di belakangnya diletakkan *shapes* berbentuk persegi panjang berwarna putih dengan garis tepi berwarna biru. (Lihat pada lampiran 15 Desain Awal *Booklet*).

g. Glosarium

Halaman Glosarium menggunakan latar belakang sebagian berwarna ungu dan sebagian yang lain berwarna putih. Judul "Glosarium" ditulis dengan huruf kapital menggunakan jenis font SansSerifBldFLF ukuran 18 pt, terletak di tengah atas halaman. Isi

glosarium merupakan penjelasan dari istilah asing atau istilah lain yang sering digunakan dalam *booklet* dan memerlukan penjelasan. Istilah tersebut ditulis dengan jenis font Glacial Indifference ukuran 12 pt, dicetak tebal, sedangkan untuk penjelasannya menggunakan jenis font dan ukuran yang sama tetapi tidak dicetak tebal. Nomor halaman ditulis menggunakan jenis font SansSerifBldFLF ukuran 12 pt, diletakkan pada *shapes* berbentuk persegi berwarna ungu yang terletak di bawah tengah halaman. (Lihat pada lampiran 15 Desain Awal *Booklet*).

h. Daftar Pustaka

Halaman daftar pustaka menggunakan latar belakang berwarna putih dengan hiasan berbentuk segi tiga di tepi kanan atau kiri. Judul “Daftar Pustaka” ditulis dengan huruf kapital menggunakan jenis font SansSerifBldFLF ukuran 18 pt, terletak di tengah atas halaman, sedangkan isi daftar pustaka ditulis dengan jenis font Glacial Indifference ukuran 12 pt. Nomor halaman diletakkan di bagian bawah tengah halaman. (Lihat pada lampiran 15 Desain Awal *Booklet*).

i. Biografi Penulis

Halaman biografi penulis menggunakan latar belakang berwarna hijau dan dihiasi dengan *shapes* berbentuk persegi panjang berwarna biru dan ungu di tepi kanan halaman. Judul “Biografi Penulis” terletak di tepi kiri, ditulis dengan huruf kapital

menggunakan jenis font SansSerifBldFLF ukuran 22 pt. Halaman ini berisi tempat lahir penulis, riwayat pendidikan, serta alasan penulis melakukan penelitian di Pantai PGM. Isi biografi ditulis dengan jenis font Glacial Indifference ukuran 12 pt dan disertai dengan foto penulis yang terletak di tepi kiri. Nomor halaman terletak di tepi kiri bawah halaman. (Lihat pada lampiran 15 Desain Awal *Booklet*).

2. Hasil Validasi

a. Hasil Validasi Ahli Media

Validasi ahli media dilakukan oleh dosen tadaris biologi IAIN Tulungagung, bapak Arif Mustakim, M.Si. Adapun kriteria penilaian yang digunakan untuk validasi oleh ahli media adalah teknik penyajian, pendukung penyajian materi, dan estetika dengan jumlah unsur yang dinilai adalah 9 poin. Penilaian validasi menggunakan skala likert 1 sampai 4. Berikut analisis tabel hasil validasi *booklet* oleh ahli media.

Tabel 4.9 Hasil Validasi Ahli Media

No	Kriteria	Unsur yang dinilai	Skor
1	Teknik Penyajian	a. Konsistensi sistematika sajian	3
		b. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep	3
2	Pendukung Penyajian Materi	c. Keseuaian ilustrasi dengan materi	4
		d. Ketepatan pemilihan gambar dan pengetikan keterangan gambar	3

		e. Produk membantu menambah informasi pembaca	4
		f. Secara keseluruhan produk <i>booklet</i> ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca	3
3	Estetika	g. Komposisi <i>booklet</i> sesuai dengan tujuan penyusunan	3
		h. Penggunaan teks dan grafis proporsional	3
		i. Kemenarikan layout dan tata letak	3
Total skor yang diperoleh (N)			29
Nilai Persentase Validitas (V)			80,55%
Kriteria			Cukup valid

$$\begin{aligned}\text{Skor maksimal (M)} &= \text{Jumlah soal} \times \text{Skala skor terbesar} \\ &= 9 \times 4 = 36\end{aligned}$$

Perhitungan nilai persentase hasil validasi:

$$V = \frac{N}{M} \times 100\% = \frac{29}{36} \times 100\% = 80,55\%$$

Tabel 4.10 Kriteria Nilai Persentase Hasil Validasi

No	Interval Nilai	Keterangan
1.	85,94% - 100%	Valid
2.	67,19% - 85,93%	Cukup valid
3.	48,44% - 67,18%	Kurang valid
4.	25% - 48,43%	Tidak valid

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli media, *booklet* keanekaragaman gastropoda mendapatkan nilai persentase validitas sebesar 80,55%. Apabila disesuaikan dengan Tabel 4.10, maka nilai persentase tersebut termasuk dalam rentang 67,19% - 85,93%, sehingga *booklet* keanekaragaman gastropoda ini secara penyajian cukup layak atau valid digunakan. Agar *booklet* dapat lebih baik dan layak digunakan maka perlu dilakukan beberapa perbaikan. Adapun

beberapa catatan dan saran perbaikan yang diberikan oleh ahli media adalah sebagai berikut:

- 1) Keterangan morfologi cangkang gastropoda seperti apex, dsb, diterjemahkan.
- 2) Bagian-bagian tubuh gastropoda juga dijelaskan pengertian dan fungsinya.
- 3) Acuan referensi yang digunakan sebaiknya tahun 2000 ke atas.
- 4) Masih banyak kata-kata yang tidak sesuai dengan EYD.
- 5) Antara gambar dokumentasi pribadi dengan gambar literatur belum bisa dibedakan.

b. Hasil Validasi Ahli Materi

Booklet keanekaragaman gastropoda yang telah selesai dibuat kemudian divalidasikan kepada ahli materi yaitu ibu Desi Kartikasari, M.Si selaku dosen tadaris biologi IAIN Tulungagung untuk mengetahui kelayakan dari isi *booklet* sebagai sumber belajar. Terdapat 3 kriteria penilaian yaitu cakupan materi, keakuratan materi, dan kemutakhiran materi, sehingga jumlah unsur yang dinilai adalah 7 poin. Penilaian yang digunakan berupa skala likert 1 sampai 4, skor 1 berarti sangat kurang baik, dan skor 4 berarti sangat baik. Berikut adalah hasil validasi *booklet* oleh ahli materi.

Tabel 4.11 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Kriteria	Unsur yang dinilai	Skor
1	Cakupan materi	a. Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan <i>booklet</i>	3
		b. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan <i>booklet</i>	3
		c. Kejelasan materi	4
2	Keakuratan materi	d. Keakuratan fakta dan data	4
		e. Keakuratan konsep atau teori	3
		f. Keakuratan gambar atau ilustrasi	4
3	Kemutakhiran Materi	g. Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini	3
Total skor yang diperoleh (N)			24
Nilai Persentase Validitas (V)			85,71%
Kriteria			Cukup valid

$$\begin{aligned} \text{Skor maksimal (M)} &= \text{Jumlah soal} \times \text{Skala skor terbesar} \\ &= 7 \times 4 = 28 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai persentase hasil validasi:

$$V = \frac{N}{M} \times 100\% = \frac{24}{28} \times 100\% = 85,71\%$$

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi, *booklet* keanekaragaman gastropoda mendapatkan persentase nilai validasi sebesar 85,71%. Apabila disesuaikan dengan Tabel 4.10 di atas, persentase nilai tersebut termasuk dalam interval nilai 67,19% - 85,93%, sehingga *booklet* keanekaragaman gastropoda secara materi cukup valid. Terdapat beberapa saran perbaikan yang diberikan oleh ahli materi yaitu: meneliti dan memperbaiki

penulisan kata yang salah dan memberi keterangan dokumen pribadi pada foto yang diambil sendiri.

c. Hasil Validasi Dosen Pembimbing

Validasi *booklet* keanekaragaman gastropoda oleh dosen pembimbing yaitu bapak Nanang Purwanto, M. Pd., dengan menggunakan kriteria gabungan dari penilaian ahli materi dan media, meliputi; cakupan materi, keakuratan materi, kemutakhiran materi, teknik penyajian, pendukung penyajian materi, dan estetika. Jumlah unsur yang dinilai ada 16 poin. Penilaian yang digunakan adalah skala likert dengan rentang skor 1 sampai 4. Berikut adalah analisis hasil validasi dari dosen pembimbing.

Tabel 4.12 Hasil Validasi Dosen Pembimbing

No	Kriteria	Unsur yang dinilai	Skor
Aspek Materi			
1	Cakupan materi	a. Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan <i>booklet</i>	3
		b. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan <i>booklet</i>	3
		c. Kejelasan materi	4
2	Keakuratan materi	d. Keakuratan fakta dan data	3
		e. Keakuratan konsep atau teori	3
		f. Keakuratan gambar atau ilustrasi	3
3	Kemutakhiran Materi	g. Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini	3
Aspek Media			
4	Teknik Penyajian	h. Konsistensi sistematika sajian	4

		i. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep	4
5	Pendukung Penyajian Materi	j. Keseuaian ilustrasi atau gambar dengan materi	4
		k. Ketepatan pemilihan gambar dan pengetikan keterangan gambar	3
		l. Produk membantu menambah informasi pembaca	3
		m. Secara keseluruhan produk <i>booklet</i> ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca	3
6	Estetika	n. Komposisi <i>booklet</i> sesuai dengan tujuan penyusunan	4
		o. Penggunaan teks dan grafis proporsional	4
		p. Kemenarikan layout dan tata letak	4
Total skor yang diperoleh (N)			55
Nilai Persentase Validitas (V)			85,94%
Kriteria			Valid

$$\begin{aligned}\text{Skor maksimal (M)} &= \text{Jumlah soal} \times \text{Skala skor terbesar} \\ &= 16 \times 4 = 64\end{aligned}$$

Perhitungan nilai persentase hasil validasi:

$$V = \frac{N}{M} \times 100\% = \frac{55}{64} \times 100\% = 85,94\%$$

Berdasarkan hasil validasi oleh dosen pembimbing, *booklet* keanekaragaman gastropoda mendapatkan persentase nilai 85,94%. Apabila disesuaikan dengan Tabel 4.10, maka persentase nilai tersebut termasuk dalam rentang persentase 85,94% - 100%, sehingga *booklet* dikategorikan valid. Meskipun sudah valid,

booklet tetap perlu diperbaiki lagi agar lebih layak untuk digunakan.

Berikut saran perbaikan yang diberikan oleh dosen pembimbing:

- 1) Tepian gambar pada halaman 6 perlu diberi jarak dengan tulisan.
- 2) Keterangan gambar pada halaman 14 perlu diluruskan dengan deskripsi, dan gambar B sebaiknya dihilangkan gambar pinsetnya agar yang terlihat hanya gastropodanya.
- 3) Gambar pinset di halaman 26 dihilangkan.
- 4) Meluruskan awal paragraf untuk habitat dan persebaran seperti deskripsi pada halaman 31.
- 5) Bagian biografi, baris kedua sebaiknya diberi jarak dengan tepian foto.

d. Hasil Penilaian Mahasiswa

Penilaian *booklet* di berikan kepada mahasiswa tadrif biologi IAIN Tulungagung yang telah menempuh matakuliah biodiversitas dan zoologi sebanyak tiga orang. Terdapat 15 kriteria penilaian yang mencakup aspek materi, penyajian, dan kegunaan *booklet* keanekaragaman gastropoda. Penilaian yang digunakan adalah skala likert dengan rentang skor 1 sampai 4. Skor 4 berarti sangat setuju, skor 3 berarti setuju, skor 2 berarti kurang setuju, dan skor 1 berarti tidak setuju. Berikut adalah analisis hasil penilaian *booklet* dari ketiga responden.

Tabel 4.13 Hasil Penilaian oleh Mahasiswa

No	Kriteria Penilaian	Rata-rata skor mahasiswa	Keterangan skor
1	Materi disampaikan dengan jelas	3,3	Setuju
2	Materi yang disajikan sudah runtut	3,3	Setuju
3	Materi yang disajikan dalam <i>booklet</i> sudah lengkap	3,7	Setuju
4	Istilah yang digunakan dalam <i>booklet</i> mudah difahami	2,7	Setuju
5	Kalimat yang digunakan dalam <i>booklet</i> tidak menimbulkan makna ganda	2,3	Kurang setuju
6	Lambang atau simbol yang digunakan dapat dengan mudah difahami	3,7	Setuju
7	Secara keseluruhan materi dalam <i>booklet</i> ini dapat menambah pengetahuan tentang jenis-jenis gastropoda di Pantai Pasetran Gondo Mayit	3,7	Setuju
8	Teks dalam <i>booklet</i> dapat dengan mudah dibaca	3,3	Setuju
9	Gambar yang disajikan dapat mendukung materi yang dibahas	3,3	Setuju
10	Gambar disajikan dengan keterangan yang mudah difahami	3,7	Setuju
11	Gambar yang disajikan dapat dilihat dengan jelas	3,7	Setuju
12	Warna dan hiasan yang digunakan dalam <i>booklet</i> dapat menarik minat untuk membaca	3	Setuju
13	Tata letak gambar dan teks disajikan dengan seimbang	2,7	Kurang setuju
14	Dengan adanya kolom "Did you know" pada beberapa pembahasan spesies dapat menambah motivasi dan rasa ingin tahu untuk mempelajari materi keanekaragaman gastropoda	3,7	Setuju
15	<i>Booklet</i> ini dapat menjadi sumber belajar selain dari buku paket	3,7	Setuju
Jumlah rata-rata skor (ΣR)		49,8	

Nilai Persentase Validitas (V)	83%
Kriteria	Cukup valid

Hasil Persentase Validasi Mahasiswa:

$$V = \frac{\Sigma R}{M} \times 100\% = \frac{49,8}{60} \times 100 = 83\%$$

Nilai maksimum yang dapat diperoleh dari angket penilaian adalah 60 poin sedangkan nilai terendah adalah 15 poin. Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa jumlah rata-rata skor penilaian *booklet* dari ketiga mahasiswa adalah 50,5 poin dengan persentase nilai sebesar 83%. Apabila disesuaikan dengan Tabel 4.10, nilai persentase tersebut termasuk dalam rentang 67,19% - 85,93%, sehingga *booklet* dinyatakan cukup valid dan perlu beberapa perbaikan. Selain menilai dari pernyataan yang telah disediakan, responden juga memberikan saran untuk perbaikan *booklet* sebagai berikut; kalimat yang digunakan kurang efektif dan perlu variasi dalam pemberian gambar agar lebih menarik.

e. Hasil Penilaian Siswa

Penilaian *booklet* keanekaragaman gastropoda diberikan kepada siswa kelas X MIA 4 MAN 1 Blitar sebanyak tiga orang. Aspek penilaian yang dinilai adalah dari materi, penyajian, dan kegunaan dari *booklet* keanekaragaman gastropoda, dengan total 15 poin kriteria penilaian. Skala penilaian yang digunakan adalah skala likert dengan rentang skor 1 sampai 4. Skor 4 berarti sangat setuju, skor 3 berarti setuju, skor 2 berarti kurang setuju, dan skor 1 berarti

tidak setuju. Berikut adalah analisis hasil penilaian *booklet* oleh ketiga responden.

Tabel 4.14 Hasil Penilaian oleh Siswa

No	Kriteria Penilaian	Rata-rata skor siswa	Keterangan skor
1	Materi disampaikan dengan jelas	4	Sangat setuju
2	Materi yang disajikan sudah runtut	3,3	Setuju
3	Materi yang disajikan dalam <i>booklet</i> sudah lengkap	3	Setuju
4	Istilah yang digunakan dalam <i>booklet</i> mudah difahami	2,7	Kurang setuju
5	Kalimat yang digunakan dalam <i>booklet</i> tidak menimbulkan makna ganda	3,3	Setuju
6	Lambang atau simbol yang digunakan dapat dengan mudah difahami	3,7	Setuju
7	Secara keseluruhan materi dalam <i>booklet</i> ini dapat menambah pengetahuan tentang jenis-jenis gastropoda di Pantai Pasetran Gondo Mayit	3,7	Setuju
8	Teks dalam <i>booklet</i> dapat dengan mudah dibaca	4	Sangat setuju
9	Gambar yang disajikan dapat mendukung materi yang dibahas	3,7	Setuju
10	Gambar disajikan dengan keterangan yang mudah difahami	3,7	Setuju
11	Gambar yang disajikan dapat dilihat dengan jelas	4	Sangat setuju
12	Warna dan hiasan yang digunakan dalam <i>booklet</i> dapat menarik minat untuk membaca	3,3	Setuju
13	Tata letak gambar dan teks disajikan dengan seimbang	3,7	Setuju
14	Dengan adanya kolom "Did you know" pada beberapa pembahasan spesies dapat menambah motivasi dan rasa ingin tahu untuk mempelajari	3,7	Setuju

	materi keanekaragaman gastropoda		
15	<i>Booklet</i> ini dapat menjadi sumber belajar selain dari buku paket	3,7	Setuju
Jumlah rata-rata skor (ΣR)		53,5	
Nilai Persentase Validitas (V)		89,17%	
Kriteria		Valid	

Hasil Persentase Validasi Siswa:

$$V = \frac{\Sigma R}{M} \times 100\% = \frac{53,5}{60} \times 100 = 89,17\%$$

Berdasarkan Tabel 4.14 di atas jumlah rata-rata skor penilaian *booklet* dari ketiga siswa adalah 53,2 dari nilai maksimal sebesar 60 poin. Jika dihitung berdasarkan rumus di atas maka hasil persentasenya adalah 89,17%. Apabila disesuaikan dengan Tabel 4.10 nilai persentase tersebut termasuk dalam rentang 85,94% - 100% sehingga *booklet* dapat dikategorikan valid. Meskipun sudah termasuk valid terdapat beberapa saran yang diberikan oleh siswa agar *booklet* dapat menjadi lebih baik sebagai berikut; kalimat yang digunakan seharusnya yang mudah dimengerti siswa SMA dan ditambah beberapa hiasan agar lebih menarik.

Secara keseluruhan hasil validasi dari ahli materi, ahli media, dosen pembimbing, mahasiswa dan siswa adalah sebagai berikut:

Tabel 4.15 Kesimpulan Hasil Validasi

No	Validator	Persentase	Kriteria
1	Ahli Materi	85,71%	Cukup Valid
2	Ahli Media	80,55%	Cukup Valid
3	Dosen Pembimbing	85,94%	Valid
4	Mahasiswa	83%	Cukup Valid
5	Siswa	89,17%	Valid
Rata-rata		84,87%	Cukup Valid

Berdasarkan Tabel 4.15 rata-rata persentase nilai hasil validasi adalah 84,87%. Menurut Rusmana (2019) nilai tersebut termasuk dalam rentang 67,19% - 85,93%, sehingga dapat dikategorikan cukup valid⁸³. Menurut Intika (2018), *booklet* yang baik berisikan informasi-informasi penting yang disampaikan dengan jelas dan disertai dengan gambar sehingga dapat dengan mudah digunakan siswa untuk belajar.⁸⁴ *Booklet* keanekaragaman gastropoda yang telah di validasi oleh para ahli dari aspek materi dan media telah menyatakan *booklet* valid untuk digunakan dengan catatan perbaikan. *Booklet* yang dibuat sudah sesuai dengan kriteria *booklet* menurut Intika (2018) karena memuat informasi yang jelas dan disertai gambar yang dapat mendukung informasi yang disampaikan.

3. Revisi *Booklet*

Hasil validasi dari ahli media, ahli materi, dosen pembimbing, dan sasaran *booklet* kemudian revisi sesuai dengan saran yang diberikan agar tidak terdapat kesalahan dan *booklet* dapat lebih layak lagi untuk digunakan. Hasil revisi sumber belajar *booklet* keanekaragaman gastropoda dapat dilihat sebagai berikut.

a. Menambah materi tentang bagian-bagian tubuh gastropoda

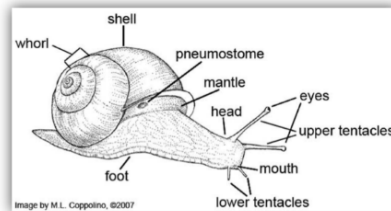
Materi tentang bagian tubuh gastropoda ditambahkan untuk melengkapi penjelasan tentang gastropoda tidak hanya morfologi

⁸³Jatina Rusmana, dkk, Pengembangan Booklet Sebagai Sumber Belajar Biologi Melalui Nilai-Nilai Kearifan Lokal Dalam Pembuatan Bakul Purun, *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, Vol. 4, No. 3, 2019, hal. 604

⁸⁴ Tiurida Intika, Pengembangan Media..., hal.11

cangkang yang dijelaskan bagian-bagiannya saja. Berikut adalah materi yang ditambahkan.

BAGIAN-BAGIAN TUBUH GASTROPODA



Tubuh gastropoda terdiri dari 5 bagian utama yaitu:

A. Kepala

Terdiri dari organ sensorik seperti tentakel, mata, mulut, radula (seperti gigi), dan massa seperti lidah. Siput darat umumnya memiliki 4 tentakel, sedangkan siput air memiliki 2 tentakel. Mata terletak diujung tentakel.

B. Massa Visceral

Kumpulan organ internal seperti jantung, ginjal, organ reproduksi, dan sistem pencernaan. Saluran pencernaan gastropoda diputar kembali ke dirinya sendiri sebagai hasil dari proses "torsi." Torsi menghasilkan massa tubuh asimetris sehingga anusnya terletak di atas kepala dan mulut gastropoda.

C. Kaki

Gastropoda memiliki kaki yang berotot dan rata di bagian perut tubuh mereka. Mereka menggunakan kaki untuk merangkak, berenang, melekat, dan menggali. (Stephens, 2020)

D. Mantel

Bagian atas tubuh gastropoda. Secara internal, mantel berisi massa visceral; secara eksternal menghasilkan dan mengeluarkan kalsium karbonat dan kapur, yang mengeras menjadi cangkang pelindung.

E. Cangkang

Cangkang berfungsi melindungi massa visceralnya yang halus. Umumnya simetris, namun selalu melingkar karena torsi mantel dan organ internal. Tidak semua gastropoda memiliki cangkang. Bentuk cangkang bervariasi berdasarkan spesies.

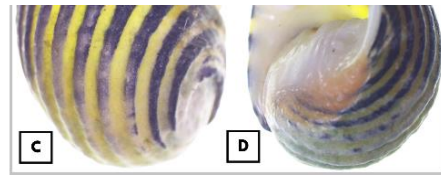
Gambar 4.25 Halaman Bagian-Bagian Tubuh Gastropoda

b. Menambah keterangan pada gambar untuk membedakan antara gambar pribadi dan gambar literatur

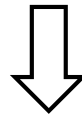
Gambar spesies yang diambil sendiri oleh penulis diberi keteranganang "Sumber: Dok. pribadi".

Keterangan:

Gambar A) Spesies *Nerita lineata* yang masih hidup, B) Tampilan cangkang spesies dari samping, C) Tampilan cangkang dari atas terlihat jelas garis-garis hitam yang membuat lekukan pada cangkang secara horizontal, D) Tampilan cangkang dari bawah.

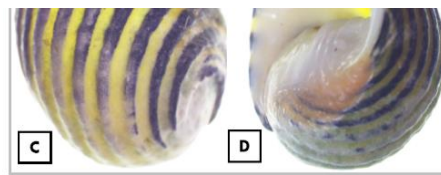


14 *Nerita lineata*



Keterangan:

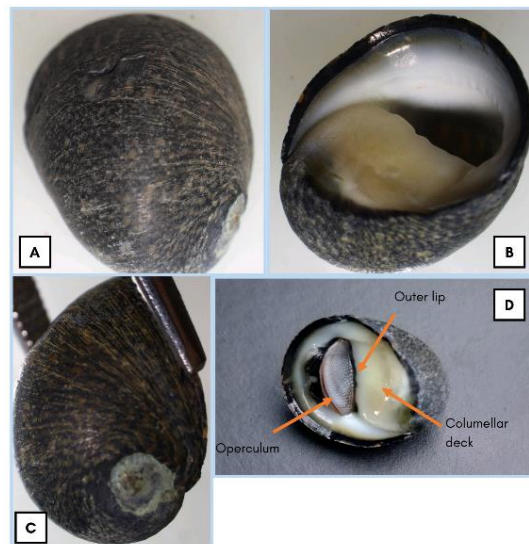
Gambar A) Spesies *Nerita lineata* yang masih hidup, B) Tampilan cangkang spesies dari samping, C) Tampilan cangkang dari atas terlihat jelas garis-garis hitam yang membuat lekukan pada cangkang secara horizontal, D) Tampilan cangkang dari bawah. (Sumber: Dok. pribadi)



14 *Nerita lineata*

Gambar 4.26 Hasil Revisi Penulisan Keterangan Gambar

c. Mengubah tata letak gambar pada beberapa spesies agar lebih menarik, salah satunya pada spesies *Nerita atramentosa*

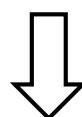


Keterangan:

Gambar A) Tampilan dorsal cangkang, terlihat jelas guratan garis di permukaannya, B) Tampilan ventral cangkang, C) Tampilan cangkang dari samping, D) Sampel *N. atramentosa* yang masih hidup.



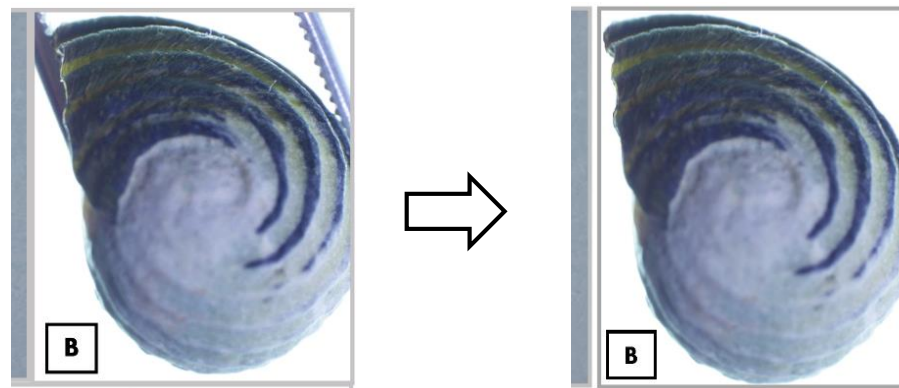
Nerita atramentosa 17



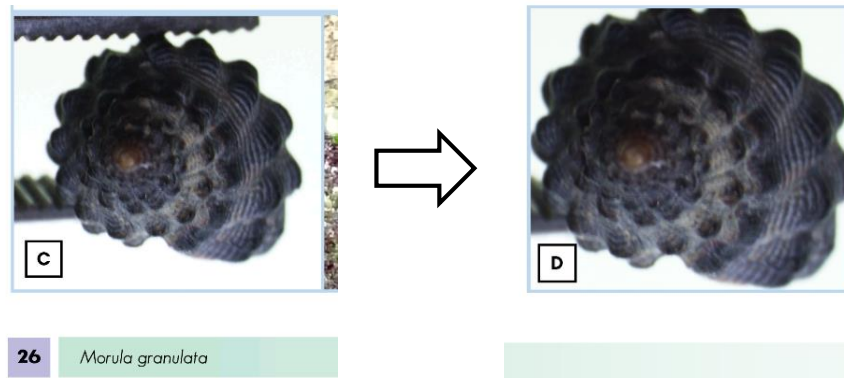


Gambar 4.27 Hasil Revisi Tata Letak Gambar pada Spesies *Nerita atramentosa*

d. Menghilangkan gambar pinset pada foto di halaman 14 dan 26



Gambar 4.28 Hasil Revisi Gambar B pada Halaman 14



Gambar 4.29 Hasil Revisi Gambar pada Halaman 26

- e. Memberi jarak antara foto dengan tulisan di halaman 6 dan halaman biografi penulis

B PANTAI PASETRAN GONDO MAYIT (PGM)

SELAYANG PANDANG



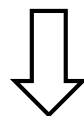
Pantai Pasetra Gondo Mayit terletak di Dusun Krajan, Desa Tambakrejo, Kecamatan Wonotirto, Kabupaten Blitar. Letaknya dekat dengan Pantai Tambakrejo menjadikannya tempat wisata yang cukup diminati wisatawan. Pantai tersebut memiliki hamparan pasir putih yang luas. Kondisi pantainya masih bersih, asri dan alami. Terdapat pohon-pohon di tepian pantai yang menambah kesejukan.



Selain sebagai tempat wisata masyarakat sekitar memanfaatkan pantai sebagai sumber mata pencaharian yaitu dengan mencari ikan, ataupun kerang dan keong yang dapat dikonsumsi. Pencarian hewan-hewan laut tersebut dilakukan pada musim tertentu salah satunya musim pasatan.



6 BOOKLET KEANEKARAGAMAN GASTROPODA



B **PANTAI PASETRAN GONDO MAYIT (PGM)**

SELAYANG PANDANG



Pantai
PaseTRAN Gondo Mayit terletak di Dusun Krajan, Desa Tambakrejo, Kecamatan Wonotirto, Kabupaten Blitar. Letaknya dekat dengan Pantai Tambakrejo menjadikannya tempat wisata yang cukup diminati wisatawan. Pantai tersebut memiliki hamparan pasir putih yang luas. Kondisi pantainya masih bersih, asri dan alami. Terdapat pohon-pohon di tepian pantai yang menambah kesejukan.



Selain sebagai tempat wisata, masyarakat sekitar memanfaatkan pantai sebagai sumber mata pencaharian yaitu dengan mencari ikan, ataupun kerang dan keong yang dapat dikonsumsi. Pencarian hewan-hewan laut tersebut dilakukan pada musim-musim tertentu salah satunya musim pasatan yaitu pada hari ke 28-30 berdasarkan kalender bulan.




6

BOOKLET KEANEKARAGAMAN GASTROPODA

Gambar 4.30 Hasil Revisi pada Halaman 6

BIOGRAFI PENULIS




Septi Nurhikmah adalah mahasiswa Indonesia di r...
jarg pendidik...
Kicul pada ta...
MAN Tlogo Bli...
tember 1998 i...
Tadris Biologi.

Ketertarikan penulis untuk melakukan penelitian y...
berikan ketenangan dan relaksasi melal...
Oleh karena itu, penulis memilih salah...
sebagai lokasi penelitian.

➔

BIOGRAFI PENULIS



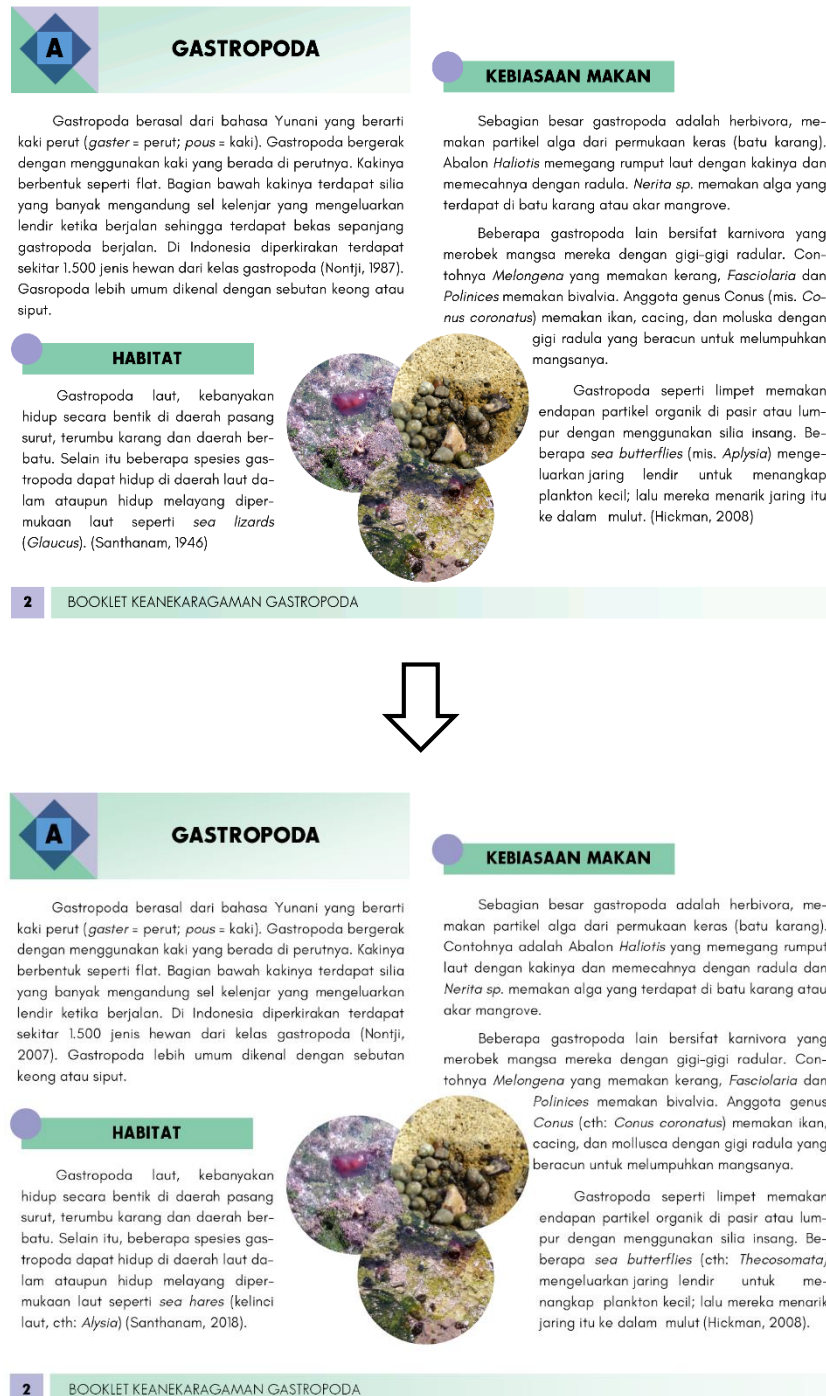
Septi Nurhikmah adalah mahasiswa Indonesia di r...
tama Indone...
ini, mengaw...
d MTsN Kep...
masa remaj...
empuan kel...
sebagai ma...

Ketertarikan penulis untuk melakukan penelitian y...
berikan ketenangan dan relaksasi melal...
Oleh karena itu, penulis memilih salah sa...
lokasi penelitian.

Gambar 4.31 Hasil Revisi pada Halaman Biografi Penulis

f. Memperbaiki penulisan kata yang salah

Pada beberapa halaman masih terdapat penulisan kata yang salah sehingga perlu diperbaiki, seperti pada halaman 4.



Gambar 4.32 Hasil Revisi Penulisan Kata pada Halaman 4

- g. Menambahkan terjemahan pada bagian morfologi cangkang gastropoda

Keterangan bagian cangkang gastropoda diberikan terjemahannya menjadi: *apex* (puncak/ujung), *spire* (menara), *last whorl* (ulir terakhir), *aperture* (celah), *sutural ramp* (jahitan lereng), *suture* (jahitan), *shoulder* (bahu), *inner lip* (bibir dalam), dan *outer lip* (bibir luar).

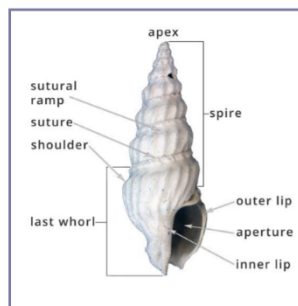
MORFOLOGI CANGKANG GASTROPODA

◆ **Apex (puncak/ujung):** Bagian termuda dan paling belakang dari *spire* (ujung menara)

◆ **Spire (menara):** *Whorls* (ulir) dari pertumbuhan cangkang sebelum putaran terakhir dari *last whorl*

◆ **Last whorl (ulir terakhir):** Bagian paling depan dan lingkaran paling muda dari cangkang

◆ **Aperture (celah):** Pembukaan cangkang gastropoda, tempat hidupnya hewan ini



Sumber: digitalatlasofancientlife.org

◆ **Outer lip (bibir luar):** Tepi abaksial (bawah) dari aperture, tempat pertumbuhan cangkang baru dikumpulkan

◆ **Sutural ramp (jahitan lereng):** Pita spiral yang terletak di antara *shoulder* dan *suture*

◆ **Suture (jahitan):** Garis yang memisahkan satu *whorl* (ulir) pertumbuhan dari *whorl* sebe-

◆ **Shoulder (bahu):** Tepi anterior dari *sutural ramp*, kadang dikaitkan dengan posisi diameter maksimum dari *last whorl*

◆ **Inner lip (bibir dalam):** Tepi adaksial (atas) dari aperture

**Gambar 4.33 Hasil Revisi pada Halaman Morfologi Cangkang
Gastropoda**