

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil dan Pembahasan Penelitian (Tahap I)

1. Gambaran Lokasi Penelitian

Pantai Pasir Putih merupakan salah satu dari berbagai obyek wisata yang berlokasi di Kabupaten Trenggalek. Pantai tersebut tersusun dari daratan berupa pasir putih dan lautan berbentuk cekungan yang daerah pesisirnya terdapat dinding karang dari ujung barat sampai ujung timur. Pantai Pasir Putih terletak di Desa Tasikmadu Kecamatan Watulimo sekitar 48 km dari pusat kota Trenggalek dengan panjang pantai 1,5 km. Adapun peta lokasi Kabupaten Trenggalek dapat dilihat pada **Gambar 4.1** sebagai berikut.



Gambar 4.1 Peta Kabupaten Trenggalek

Pantai Karanggongso merupakan nama lain dari Pantai Pasir Putih dan sangat terkenal dikalangan masyarakat pada umumnya. Pantai Karanggongso adalah pantai dengan pasir berwarna putih yang bersih dan warna laut yang membiru indah. Adapun peta lokasi Pantai Pasir Putih yang dapat dilihat pada **Gambar 4.2** sebagai berikut.



Gambar 4.2 Peta Pantai Pasir Putih¹

2. Faktor Abiotik

Bivalvia memiliki tingkat toleransi terhadap kondisi lingkungan seperti suhu, salinitas, dan derajat keasaman (pH) yang bervariasi selama periode hidupnya.² Hasil pengukuran faktor abiotik yang dilakukan pada 15 plot penelitian memiliki nilai rata-rata pada **Tabel 4.1** sebagai berikut.

¹<https://www.google.co.id/maps/place/Pantai+Pasir+Putih+Karanggongso/> (diakses pada 10 Juni 2020, pukul 22:08)

²Muhammad Masrur Islami, *Pengaruh Suhu Dan Salinitas Terhadap Bivalvia*, (Oseana, Volume XXXVIII, Nomor 2, 2013), hal. 2

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Faktor Abiotik Setiap Plot Penelitian

Stasiun	Plot	Faktor Abiotik			
		Suhu (° C)	pH	Salinitas (%)	Tipe Substrat
1	1	30 ° C	10,3	4,3 %	Pasir putih
	2	29 ° C	10,6	4,2 %	Batu karang
	3	29 ° C	10,7	4,3 %	Batu karang
	4	29 ° C	10,6	4,4 %	Batu karang
	5	29 ° C	10,6	4,3 %	Batu karang
2	1	29 ° C	9,6	4,0 %	Pasir putih
	2	29 ° C	9,4	4,2 %	Batu karang
	3	29 ° C	9,5	4,2 %	Batu karang
	4	30 ° C	9,8	4,2 %	Batu karang
	5	30 ° C	10,2	4,2 %	Batu karang
3	1	27 ° C	9,8	4,0 %	Pasir putih
	2	29 ° C	9,9	4,1%	Batu karang
	3	29 ° C	9,8	3,9 %	Batu karang
	4	29 ° C	10,0	4,4 %	Batu karang
	5	29 ° C	9,9	3,7 %	Batu karang

Adapun keseluruhan data dari pengukuran faktor abiotik tersebut dirangkum pada **Tabel 4.2.** sebagai berikut.

Tabel 4.2 Faktor Abiotik Pantai Pasir Putih

No.	Faktor Abiotik	Hasil Pengukuran
1.	Suhu	27 – 30 ° C
2.	pH	9,4 – 10,7
3.	Salinitas	3,7 – 4,4%
4.	Tipe Substrat	Pasir dan batu karang

Perbedaan hasil pengukuran faktor abiotik dipengaruhi oleh kondisi sekitar tiap stasiun. Suhu merupakan faktor yang penting bagi kehidupan biota di perairan karena suhu dapat mempengaruhi metabolisme dan perkembangbiakan komunitas biota laut. Suhu juga berperan penting dalam pengaturan aktivitas suatu biota. Perubahan suhu dapat menjadi isyarat bagi suatu biota untuk memulai atau

mengakhiri berbagai aktivitas, misalnya reproduksi.³ Hasil pengukuran suhu tiap stasiun pada daerah surut Pantai Pasir Putih berkisar antara 27 – 30 ° C. Hamidah menyatakan bahwa kisaran suhu bagi kehidupan pada umumnya dapat hidup pada kisaran suhu 20 – 30 ° C.⁴ Setiap spesies *Bivalvia* mempunyai toleransi yang berbeda-beda terhadap suhu. Rentang suhu pada lokasi penelitian dapat mendukung kehidupan dari biota *Bivalvia* dimana menurut Sukarno bahwa suhu yang baik untuk pertumbuhan hewan makrobenthos berkisar antara 25 – 31 ° C.⁵ Namun, menurut Broom, suhu optimal bagi kehidupan kerang adalah sekitar 25 – 32 ° C. Berdasarkan beberapa pendapat tersebut bahwa pengukuran rata-rata suhu perairan Pantai Pasir Putih masih dapat ditolerir bagi kehidupan *Bivalvia*.

Secara umum, suhu menurun secara teratur sesuai dengan kedalaman. Semakin dalam perairan, suhu akan semakin rendah atau dingin. Hal ini diakibatkan kurangnya intensitas matahari yang masuk ke dalam perairan. Menurut Simanjuntak, metabolisme yang optimum bagi sebagian besar makhluk hidup membutuhkan kisaran suhu yang relatif sempit. Dalam pengaruh secara tidak langsung, suhu mengakibatkan berkurangnya kelimpahan plankton akibat suhu semakin

³Muhammad Masrur Islami, *Pengaruh Suhu...*, hal. 3

⁴Salman Naksar, *Distibusi Bivalvia (Moluska) Di Danau Sipogas Kabupaten Rokan Hulu Provinsi Riau*, (Universitas Pasir Pengaraian, 2014)

⁵Asyik Nur Alifah, *et. all.*, *Hubungan Kerapatan Lamun Dengan Kepadatan Bivalvia Di Pesisir Pantai Ori Kecamatan Pulau Haruku*, *Jurnal Biology Science & Education*, (BIOLOGI SEL: vol 7 No. 1, 2018), hal. 85

menurun dan kerapatan air semakin meningkat seiring bertambahnya kedalaman.⁶

Parameter derajat keasaman (pH) mempengaruhi proses biokimiawi perairan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengukuran derajat keasaman (pH) tiap stasiun pada daerah surut Pantai Pasir Putih memiliki nilai pH 9,4 – 10,7. Menurut Simanjuntak, pada umumnya nilai pH dalam suatu perairan berkisar antara 4 – 9. Namun bagi biota air mempunyai kisaran pH sendiri yang baik untuk kehidupannya. Menurut Suwondo, kisaran pH air yang mendukung kehidupan *Bivalvia* adalah berkisar 6 – 9 dan menurut Barus nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme laut berkisar antara 6,7 – 8,2.⁷ Ditambahkan Marrison, *Bivalvia* hidup pada batas kisaran pH 5,8 – 8,3.⁸ Sedangkan menurut pendapat Haryati dan Silalahi yang menyatakan bahwa pH yang terbaik untuk mendukung kehidupan kerang-kerangan adalah 6 – 7.⁹ Nilai derajat keasaman (pH) pada daerah surut Pantai Pasir Putih ini tergolong tercemar dan mengganggu kehidupan biota yang hidup di sekitarnya.

Salinitas merupakan jumlah total (gram) material padat termasuk garam NaCl yang terkandung dalam satu kilogram air laut. Salinitas

⁶Dika Nugraini Pancawati, *et. all.*, *Karakteristik Fisika Kimia Perairan Habitat Bivalvia Di Sungai Wiso Jepara*, (DIPONEGORO JOURNAL OF MAQUARES, Volume 3, Nomor 4, 2014), hal. 144

⁷*Ibid.*, hal. 144

⁸Asyik Nur Alifah, *et. all.*, *Hubungan Kerapatan Lamun...*

⁹Renta Elisabet, *et. all.*, *Mangrove Density And Abundance Of Bivalvia In Sungai Bakau Region Sinaboi Sub Distric Rokan Hilir Regency Riau Province*, Laboratorium Ekologi Perairan Faperika UNRI, 2010

menggambarkan padatan total di dalam air, setelah semua karbonat dikonversi menjadi oksida, semua bromida dan iodida digantikan oleh klorida, dan semua bahan organik telah eliodisasi.¹⁰ Biota Bivalvia dikenal mampu hidup dalam rentang salinitas yang luas. Menurut Gross, hewan benthos umumnya dapat mentoleransi salinitas berkisar antara 25 – 40%.¹¹ Menurut Haryati dan Silalahi kisaran salinitas 32 – 36% masih berada dalam batas kehidupan optimum Bivalvia.¹² Hasil pengukuran salinitas tiap stasiun pada daerah surut Pantai Pasir Putih berkisar nilai 3,7 – 4,4% hal ini bahwa perairan pantai tersebut tidak mampu mendukung kehidupan biota bentos Bivalvia.

Bivalvia umumnya terdapat di dasar perairan, baik substrat berpasir maupun berlumpur. Tipe substrat yang dihuni oleh Bivalvia yang terdapat di Pantai Pasir Putih adalah pasir dan batu karang. Spesies Bivalvia yang ditemukan pada pantai tersebut rendah hal ini sesuai dengan pendapat Nybakken yang menyatakan bahwa substrat berpasir umumnya memiliki kandungan bahan organik yang lebih sedikit dan jenis Bivalvia banyak ditemukan pada substrat berlumpur. Hal ini diperkuat oleh pendapat Yunitawati bahwa jenis dari kelas Bivalvia dapat tumbuh dan berkembang dengan baik dengan tipe substrat berlumpur dengan bahan organik tinggi sebagai pakan. Iswanti menambahkan bahwa kehadiran spesies dalam suatu komunitas

¹⁰Muhammad Masrur Islami, *Pengaruh Suhu...*, hal. 5

¹¹Asyik Nur Alifah, *et. all.*, *Hubungan Kerapatan Lamun...*

¹²Renta Elisabet, *et. all.*, *Mangrove Density And Abundance...*

zoobentos disukung oleh kandungan organik yang tinggi dan tipe substrat.¹³

3. Biodiversitas Bivalvia

Biodiversitas jenis Bivalvia yang ditemukan di Pantai Pasir Putih terdiri dari 1 kelas, 6 ordo, 9 famili, 14 genus, dan total keseluruhan masing-masing Bivalvia sebanyak 18 spesies. Pembagian klasifikasi dan jenis Bivalvia yang ditemukan tersebut diuraikan pada **Tabel 4.3** sebagai berikut.

Tabel 4.3 Klasifikasi dan Jenis Bivalvia Pada Stasiun Penelitian¹⁴

Kelas	Ordo	Famili	Genus	Spesies
Bivalvia	Anomalodesmata	Thraciidae	Asthenothaerus	<i>Asthenothaerus rushii</i>
	Arcida	Arcidae	Barbatia	<i>Barbatia amygdaluntostum</i>
	Carditida	Carditidae	Cardita	<i>Cardita variegata</i>
			Condylocardia	<i>Condylocardia tridacniformis</i>
			Thecalia	<i>Thecalia concamerata</i>
	Cardiida	Cardiidae	Corculum	<i>Corculum aequale</i>
				<i>Corculum monstrosum</i>
		Donacidae	Donax	<i>Donax gouldii</i>
				<i>Donax vellicatus</i>
				<i>Donax verdensis</i>
		Tellinidae	Limecola	<i>Limecola balthica</i>
	Cardiidae	Lunulicardia	<i>Lunulicardia hemicardium</i>	
			<i>Lunulicardia retusa</i>	
	Myida	Dressenidae	Mytilopsis	<i>Mytilopsis leucophaeata</i>
Venerida	Veneridae	Periglypta	<i>Perglypta reticula</i>	
		Pitar	<i>Pitar striatus</i>	
		Gafrarium	<i>Gafrarium divaricatum</i>	
Veneroida	Cardiidae	Acanthocardia	<i>Acanthocardia tuberculata</i>	

¹³Dika Nugraini Pancawati, *et. all.*, *Karakteristik Fisika Kimia...*, hal. 145

¹⁴www.marinespecies.org (diakses pada : 20 Maret 2020, 20.00 WIB)

Deskripsi spesies Bivalvia yang ditemukan di Pantai Pasir Putih adalah sebagai berikut.

a. *Asthenothaerus rushii*

Kingdom : Animalia
Filum : Mollusca
Kelas : Bivalvia
Ordo : Anomalodesmata
Familia : Thraciidae
Genus : *Asthenothaerus*
Spesies : *Asthenothaerus rushii*¹⁵

Asthenothaerus rushii mempunyai katup kecil, subtrigonal dalam garis besar, cembung, anterior bulat dan bagian posterior secara vertikal dan agak terbuka. Margin anterodorsal yang agak cembung dan panjang, margin anterior cembung, margin posterodorsal cekung menghubungkan sudut dengan margin posterior vertikal yang lurus dan horizontal. Permukaan luar cangkang adalah halus. Margin engsel tidak bergigi. Otot adduktor anterior berbentuk kacang, lebih kecil dari posterior suborbikular. Tahap pertumbuhan tidak jelas. Ciri khas genus *Asthenothaerus* adalah tidak adanya chondrophore dari engselnya dan ornamen bagian posterior cangkang yang tanpa granulasi di bagian terakhir

¹⁵*Ibid.*,

ysng ditutupi dengan kerutan horizontal yang halus yang membuatnya berbeda dari spesies lainnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat *Asthenothaerus rushii* pada **Gambar 4.3**.



Gambar 4.3 *Asthenothaerus rushii*¹⁶

b. *Barbatia amygdaluntostum*

Kingdom : Animalia

Filum : Mollusca

Kelas : Bivalvia

Ordo : Arcida

Familia : Arcidae

Genus : *Barbatia*

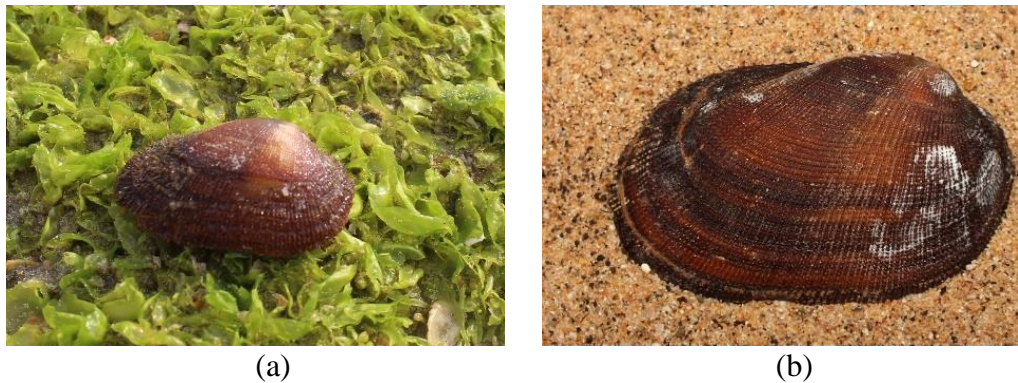
Spesies : *Barbatia amygdaluntostum*¹⁷

Barbatia fusca adalah nama lain dari *Barbatia amygdaluntostum* tetapi nama yang salah digunakan untuk *Area fusca* yang merupakan spesies bagian barat belahan bumi. Habitat *Barbatia amygdaluntostum* melekat pada sisi dan sisi bawah

¹⁶www.marinespecies.org (diakses pada : 20 Maret 2020, 20.08 WIB)

¹⁷*Ibid.*,

bebatuan dan puing-puing karang di zona intertidal dan subtidal. *Barbatia amygdaluntostum* dapat dilihat pada **Gambar 4.4** sebagai berikut.



(a) hasil penelitian di lapangan (sumber: dok. pribadi) (b) pedoman identifikasi¹⁸
Gambar 4.4 *Barbatia amygdaluntostum*

Cangkang *Barbatia amygdaluntostum* berukuran sedang, berukuran kira-kira 60 mm. Pada cangkang terbentuk garis bulat yang berukuran seperlima panjang margin anterior yang mengelilingi seluruh subkulit tetapi median sulcus dan sinus byssalnya tidak jelas. Pada cangkang kulit berwarna coklat keunguan dengan bintik-bintik pucat. Periostracum terdapat bulu yang lebat, tegak, runcing, semua ukurannya sama kecuali dalam tiga atau empat baris radial pada sudut posterior di mana mereka lebih panjang, sedikit lebih lebar, dengan ujung berbentuk tombak.¹⁹

c. *Cardita variegata*

Kingdom : Animalia

¹⁸*Ibid.*,

¹⁹Antonio Aguera Garcia, *Species Discrimination In Seven Species Of Barbatia (Bivalvia: Arcoidea) From Thailand With A Redescription Of B. Grayana (Dunker, 1858)*, THE RAFFLES BULLETIN OF ZOOLOGI, 2008, hal. 15

Filum : Mollusca
 Kelas : Bivalvia
 Ordo : Carditida
 Familia : Carditidae
 Genus : Cardita
 Spesies : *Cardita variegata*²⁰

Cangkang pada *Cardita variegata* mempunyai panjang berkisar 40 mm (biasanya 20 mm), dengan menjorok ke atas dan berwarna coklat, mempunyai cekungan sepanjang 18 – 20 tulang rusuk, beberapa *Cardita variegata* mempunyai duri kecil di cangkang bagian belakang, tepi crenulate sangat tipis, engsel antar cangkang tebal dan gigi posteriornya panjang. Habitat *Cardita variegata* melekat pada batu dan terdapat di seluruh Indo-Pasifik dan Hong Kong.²¹



Gambar 4.5 *Cardita variegata*²²

d. *Condylocardia tridacniformis*

²⁰www.marinespecies.org (diakses pada : 20 Maret 2020, 20.20 WIB)

²¹Paul H. Scott, *Bivalve Molluscs From The Southeastern Waters Of Hong Kong*, The Mollusca of Hong Kong and Southern China III, (Hongkong: 2014), hal. 77

²²www.marinespecies.org (diakses pada : 20 Maret 2020, 20.23 WIB)

Kingdom : Animalia
 Filum : Mollusca
 Kelas : Bivalvia
 Ordo : Carditida
 Familia : Carditidae
 Genus : *Condylocardia*
 Spesies : *Condylocardia tridacniformis*²³



Gambar 4.6 *Condylocardia tridacniformis*²⁴

Empat spesies baru dari keluarga *Condylocardiidae* (*Condylocardia bravensis*, *Condylocardia tridacniformis*, *Condylocardia carditoides* dan *Condylocardia verdensis*) paling banyak ditemukan di Kepulauan Cape Verde. Keempat spesies tersebut ditemukan di dasar pasir dengan puing-puing kerang, dengan kedalaman 6 hingga sekitar 20 m. Cangkang *Condylocardia tridacniformis* sangat kecil, dengan panjang 2,0 – 2,9 mm, tebal dan padat dan berwarna putih pucat. Periostracum sangat tipis, berwarna pucat kekuning-kuningan dan ada yang tidak berwarna.²⁵

²³www.marinespecies.org (diakses pada : 20 Maret 2020, 20.28 WIB)

²⁴*Ibid.*,

²⁵Carmen Salas dan Emilio Rolan, *Four new species of Condylocardiidae from Cape Verde Islands*, Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4' sér., 12, hal. 349-351

e. *Corculum aequale*

Distribusi *Corculum aequale* pada daerah tropis Indo-Pasifik, tidak termasuk Laut Merah dan Afrika Timur, hingga 130 ° bujur. Habitat *Corculum aequale* pada air yang dangkal serta terumbu karang.²⁶



Gambar 4.7 *Corculum aequale*²⁷

Kingdom : Animalia
 Filum : Mollusca
 Kelas : Bivalvia
 Ordo : Cardiida
 Familia : Cardiidae
 Genus : Corculum
 Spesies : *Corculum aequale*²⁸

Cangkang *Corculum aequale* ada yang berukuran sedang hingga besar (tinggi 35 – 65 mm). Pada bagian anterior lebih besar daripada posterior yang lebih cekung pada bagian perut. Posterior

²⁶J.J. ter Poorten, *Results of the Rumphius Biohistorical Expedition to Ambon, Part 13. Mollusca, Bivalvia, Cardiidae*, ter Poorten. *Cardiidae from Ambon. Zool. Med. Leiden* 81 (2007), hal. 284

²⁷ Dokumentasi Pribadi

²⁸www.marinespecies.org (diakses pada : 20 Maret 2020, 20.30 WIB)

menempel pada sedimen berpasir dan memakan alga simbiotik (zooxanthellae). Cangkang terlihat seperti jantung, masing-masing berukuran sekitar 12 tulang rusuk, rata, sedikit bergerigi, celah halus, depan margin tidak menyentuh umbo, bagian belakang engsel berbentuk piringan nymphal dan ligamen. Warnanya sangat bervariasi.

f. *Corculum monstrosum*

Kingdom : Animalia

Filum : Mollusca

Kelas : Bivalvia

Ordo : Cardiida

Familia : Cardiidae

Genus : *Corculum*

Spesies : *Corculum monstrosum*²⁹

Cangkang berukuran 35 – 70 mm agak tipis, pada bagian anterior lebih lebar daripada posterior, bagian perut lebih cekung dan terlalu pipih. Terdapat 12 – 18 tulang rusuk yang rata di setiap celah sedikit bergerigi dan mengandung tuberkel. Pada tepi cangkang antero-dorsal tidak menyentuh umbo, sedikit tertekan di depannya; bagian posterior dari engsel dengan pelat nymphal dan ligamen yang sangat pendek. Warna sangat bervariasi putih, lemon-kuning, merah muda,

²⁹www.marinespecies.org (diakses pada : 20 Maret 2020, 20.35 WIB)

oranye, coklat, kadang-kadang dengan radial garis-garis ungu sejajar pada latar yang lebih terang.



Gambar 4.8 *Corculum monstrosum*³⁰

Distribusi dan ekologi *Corculum monstrosum* pada daerah tropis Indo-Pasifik, (tidak termasuk Laut Merah dan Afrika Timur), India, Thailand, Vietnam, dan Kepulauan Pitcairn. Littoral dan sublittoral, di pasir dan puing-puing karang, dan pada daerah lamun. Kisaran hidup dan mati pada kedalaman sekitar 0 – 52 m.³¹

g. *Acanthocardia tuberculata*

Kingdom : Animalia
 Filum : Mollusca
 Kelas : Bivalvia
 Ordo : Veneroida
 Familia : Cardiidae
 Genus : Acanthocardia
 Spesies : *Acanthocardia tuberculata*

³⁰www.marinespecies.org (diakses pada : 20 Maret 2020, 20.27 WIB)

³¹Jan Johan Ter Poorten, *The Cardiidae of the Panglao Marine Biodiversity Project 2004 and the Panglao 2005 Deep-Sea Cruise with descriptions of four new species (Bivalvia)*, (Vita Malacologica, 2009), hal 35-36



(a)
Gambar 4.9 *Acanthocardia tuberculata*

(a) hasil penelitian di lapangan (sumber: dok. pribadi)

(b) berdasarkan pedoman identifikasi³²

Kulitnya tebal dan kuat, seperti berbentuk belah ketupat; di setiap sisi engsel miring dengan tekstur lembut, bagian sisi pada posterior tidak cembung maupun lurus, sedangkan pada anterior lebih kuat cembung. Terdiri dari 18 – 20 tulang rusuk yang tebal dan alur punggung konsentris yang halus. Pada bagian dorsal masing-masing tulang rusuknya memiliki lunas tengah dengan duri berujung pendek dan pada bagian tengah lunas terdapat duri. Tahapan pertumbuhannya jelas. Dua gigi kardinal di setiap katup; katup kanan dengan dua gigi lateral anterior dan satu posterior, katup kiri dengan lateral anterior dan posterior tunggal. Pada permukaan bagian dalam, garis pucat dan bekas luka adduktor berbeda. Ukuran cangkangnya hingga 90 mm. Warna cangkang putih pudar, kuning, atau cokelat muda. Periostracum tipis, berwarna kekuningan.

³²www.marinespecies.org (diakses pada : 20 Maret 2020, 20.43 WIB)

Permukaan bagian dalam berwarna putih, mengkilap di bagian tengah dan berwarna kusam di bawah umbones.

Insangnya panjang dan banyak terlipat ke belakang. Sifon agak panjang. Kaki itu besar, panjang dan silindris. Sisi mantel bergerigi. Bintik-bintik pigmen yang berfungsi sebagai organ visual tersebar di pinggiran mantel dan di atas siphon. Habitatnya di atas pasir berlumpur dan kerikil, dari pantai bawah ke daerah dangkal. Distribusi bagian selatan Laut Utara, mulai dari selatan hingga Mediterania dan Afrika barat laut.³³

h. *Donax gouldii*

Kingdom : Animalia
 Filum : Mollusca
 Kelas : Bivalvia
 Ordo : Cardiida
 Familia : Donacidae
 Genus : Donax
 Spesies : *Donax gouldii*³⁴

Ukuran individu berkisar dari di bawah satu setengah inci (1,25 cm) hingga lebih dari 1 inci (2,5 em) sedangkan untuk genus (hingga 31,5 mm), berbentuk bulat telur, relatif berat, tepi perut merata membulat ke posterior sedikit melengkung ke paruh, permukaan

³³<http://species-identification.org/species.php> (diakses pada : 20 Maret 2020, 20.45)

³⁴www.marinespecies.org (diakses pada : 20 Maret 2020, 20.50 WIB)

relatif halus, mengkilap, tetapi dengan radial yang tidak jelas, periostracum tipis, berkilau, kerang terdapat corak dengan warna coklat, biru, atau warna lain, margin ventral interior diperkeras oleh ujung-ujung patung radial.



Gambar 4.10 *Donax gouldii*³⁵

Distribusi dan ekologi geografis di Pantai Dillon, Teluk Tomales, California. *Donax gouldii* tinggal di zona intertidal pantai-pantai indah. Spesies ini memberi makan filter intertidal, tetapi kadang-kadang hidup di pasir pada kedalaman 5 m. Habitat yang disukai yaitu pantai yang terdiri dari pasir yang keras dan halus. Sebagian besar individu menyelaraskan diri di sepanjang pantai maupun selebar ombak. Ukuran populasi sangat berfluktuasi dari tahun ke tahun, sebagian disebabkan oleh infeksi parasit.³⁶ Populasi hewan-hewan tersebut diperkirakan mencapai setinggi 20.000

³⁵*Ibid.*,

³⁶Eugene V. Coan, *The Northwest American Donacidae*, (Los Angeles County Museum of Natural History, Los Angeles, California: Research Associate, Invertebrate Zoology, Vol. 16; No. 2), hal. 133-134

individu per meter persegi.³⁷ Individu dapat hidup hingga 3 tahun, dan pemijahan terjadi mulai April hingga Oktober atau November.

i. *Donax vellicatus*

Kingdom : Animalia
 Filum : Mollusca
 Kelas : Bivalvia
 Ordo : Cardiida
 Familia : Donacidae
 Genus : Donax
 Spesies : *Donax vellicatus*³⁸

Spesies dari genus *Donax* adalah penghuni pantai berpasir dan pengumpan suspensi yang hidup di daerah intertidal atau di wilayah sublittoral. Di pantai Brazil ada empat spesies *Donax*, dua di antaranya (*Donax striatus* dan *Donax denticulatus*) terletak di pesisir timur laut dan juga membentang ke utara ke Karibia, sedangkan *Donax hanleyanus* dan *Donax gemmula* lebih terbatas pada pesisir Tenggara, mencapai Uruguay atau Perairan Argentina. Sedangkan *Donax vellicatus* di Brasil (*Rio Grande do Norte State*, timur laut), tetapi spesies ini belum teridentifikasi sejak saat itu.³⁹

³⁷Don Laylander dan Dan Saunders, *Donax Exploitation On The Pacific Coast: Spatial And Temporal Limits*, (California An:haeology, 2010, Vol. 6), hal. 314

³⁸www.marinespecies.org (diakses pada : 20 Maret 2020, 20.55 WIB)

³⁹Cristiane Xerez Barroso. *et. all.*, *An extended geographical distribution of Donax gemmula Morrison, 1971 (Bivalvia: Donacidae): new record from the Brazilian Northeastern coast*, (Journal of species lists and distribution, 2013), hal. 1087



(a) (b)
Gambar 4.11 *Donax vellicatus*

(a) hasil penelitian di lapangan⁴⁰

(b) berdasarkan pedoman identifikasi⁴¹

Donax vellicatus adalah spesies terkecil dari Brasil dengan cangkang halus, panjangnya 9 mm. Kaki berototnya dilengkapi dengan otot-otot yang memungkinkan spesies untuk menggali cepat. Kebiasaan hidup pada pasir intertidal dan zona terlindung dari pantai yang terpapar dari Negara Bagian Espírito Santo (Brasil) ke Uruguay. Sama halnya dengan garis pantai Ceará, semuanya pantai timur laut di Brazil sangat bagus keanekaragaman bioma, dengan pantai berpasir terbuka (khas habitat *Donax* sp.) yang tersebar di seluruh ini wilayah pesisir Brazil. Studi ekologis pada *Donax vellicatus* membuktikan bahwa hasil lebih sedikit di pantai bagian timur laut daripada di tenggara dan selatan, hal ini menjadi benar terutama untuk komunitas bentik dari infralittoral, di mana *Donax vellicatus* bisa berlimpah.

⁴⁰Dokumentasi Pribadi

⁴¹www.marinespecies.org (diakses pada : 25 Maret 2020, 20.23 WIB)

j. *Donax verdensis*

Donax adalah pelecypoda kecil yang aktif yang hidup di antara garis pasang surut di zona pantai berpasir yang berselancar ke laut terbuka. *Donax verdensis* adalah salah satu dari beberapa organisme menetap atau semi-sedentari yang disesuaikan dengan lingkungan di mana ada bahaya *Donax verdensis* terus-menerus terkubur oleh pasir yang bergeser atau terdampar. Kerang-kerang lainnya hidup di lingkungan yang sama di bawah garis pasang surut, tetapi ketika badai datang mereka masuk ke zona berselancar, kerang-kerang itu hanyut di atas tanda gelombang pasang atau terkubur di kedalaman.

Kingdom : Animalia

Filum : Mollusca

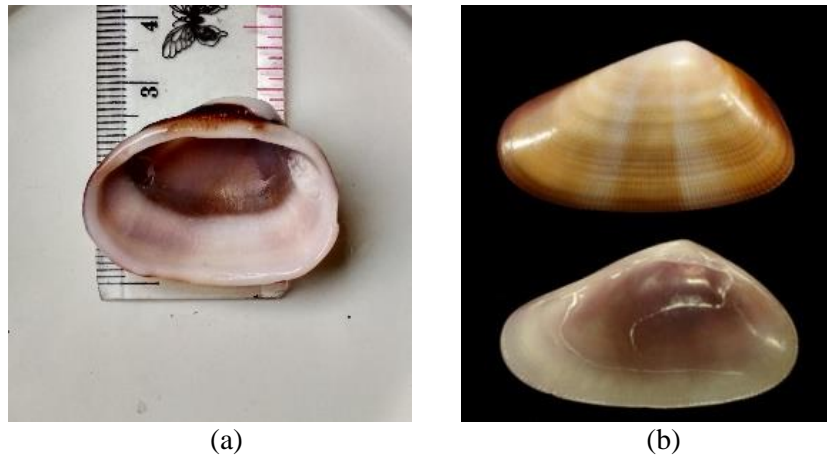
Kelas : Bivalvia

Ordo : Cardiida

Familia : Donacidae

Genus : Donax

Spesies : *Donax verdensis*



(a) (b)
Gambar 4.12 *Donax verdensis*

(a) hasil penelitian di lapangan (sumber: dok. pribadi)

(b) berdasarkan pedoman identifikasi⁴²

Anggota genus *Donax* adalah penghuni umum dari pantai berpasir di seluruh daerah pantai beriklim hangat dan tropis di dunia. Menurut Ansell dan Trueman spesies *Donax* yang menggali lebih cepat menempati pantai yang curam dengan tebasan pendek titik. Struktur dari lapisan luar pada spesies ini berbeda. *Donax verdensis* berbentuk prisma berserat besar (diameternya hingga 1,5 mm) menyimpang secara fanwise dari bagian atas lapisan.

k. *Gafrarium divaricatum*

Kingdom : Animalia

Filum : Mollusca

Kelas : Bivalvia

Ordo : Venerida

Familia : Veneridae

Genus : *Gafrarium*

⁴²www.marinespecies.org (diakses pada : 20 Maret 2020, 21.00 WIB)

Spesies : *Gafrarium divaricatum*



Gambar 4.13 *Gafrarium divaricatum*⁴³

Hepatopankreas (diverticula pencernaan) dari *Gafrarium divaricatum* melingkari perutnya dan terdiri atas banyak tubulus yang memiliki bentuk kantung globular atau memanjang atau tabung bercabang tidak teratur dengan berbagai hasil sakular. Tubulus ini dihubungkan oleh lambung dengan sistem saluran yang strukturnya berbeda dari tubulus. Setiap tubulus dikelilingi oleh serat otot halus. Lumen pada masing-masing tubulus dalam hepatopankreas dilapisi oleh satu lapisan silia dan sel epitel yang tidak bersilia. Epitel terdiri dari sel-sel yang dapat terdiferensiasi menjadi sel-sel pencernaan dan basofil atau sel muda.⁴⁴

Gafrarium divaricatum merupakan salah satu spesies kerang yang dapat dimakan serta banyak ditemukan di sepanjang pantai. Perannya dalam kawasan intertidal ekosistem sebagai pengumpan

⁴³www.marinespecies.org (diakses pada : 20 Maret 2020, 21.10 WIB)

⁴⁴Shirley Agwuocha, *Histopathological alterations in hepatopancreas of Gafrarium divaricatum exposed to xylene, benzene and gear oil-WSF*, (Journal of Environmental Biology, 2011), hal. 35

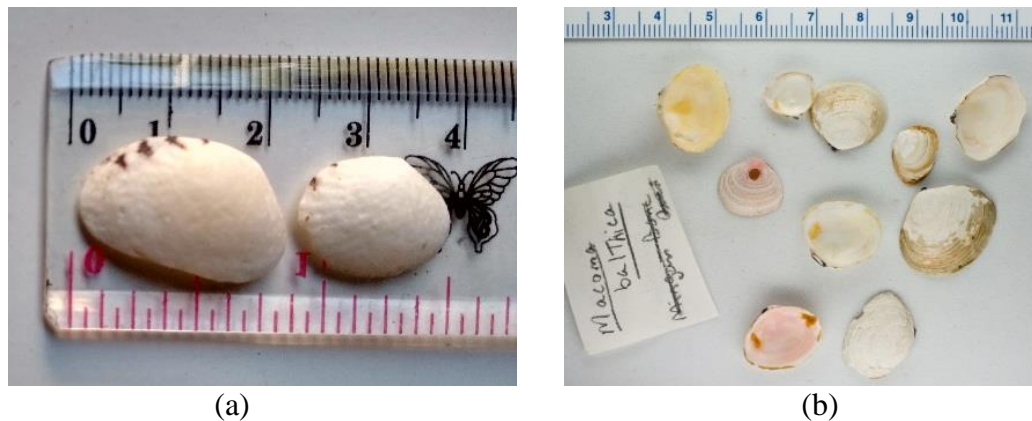
filter dan nilai ekonomi sebagai spesies yang dapat dimakan membuatnya menjadi sumber potensial agen bioaktif yang bermanfaat.⁴⁵

1. *Limecola balthica*

Di Eropa, *Limecola balthica* banyak ditemukan di Semenanjung Iberia pada bagian selatan dengan suhu yang lebih tinggi daripada di Inggris dan Irlandia. Oertzen mencatat bahwa *Limecola balthica* (*Macoma balthica*) dapat mentolerir suhu hingga 49 ° C. Sedangkan menurut Ratcliffe *Limecola balthica* dapat mentolerir paparan suhu selama enam jam hingga 37,5 ° C. *Limecola balthica* banyak ditemukan di perairan payau dan laut sehingga dapat mentolerir keadaan fluks. Seitz menemukan *Limecola balthica* (*Macoma balthica*) dapat bertahan hidup pada salinitas antara 8,8 psu hingga 19 psu.

Kingdom : Animalia
 Filum : Mollusca
 Kelas : Bivalvia
 Ordo : Cardiida
 Familia : Tellinidae
 Genus : Limecola
 Spesies : *Limecola balthica*

⁴⁵Atul G. Babar, *Antifungal activity and investigation of bioactive compounds of marine intertidal bivalve Gafrarium divaricatum from West coast of India*, (Int. J. Pure App. Biosci, 2016), hal. 212



Gambar 4.14 *Limecola balthica*

(a) hasil penelitian di lapangan (sumber: dok. pribadi)

(b) berdasarkan pedoman identifikasi⁴⁶

Distribusi geografis *Limecola balthica* menunjukkan bahwa spesies tersebut sangat toleran terhadap suhu rendah. Spesies ini muncul di Teluk Finlandia dan Bothnia tempat laut membeku beberapa bulan dalam setahun. *Limecola balthica* tidak terpengaruh oleh musim dingin sedangkan pada spesies Bivalvia lainnya dapat musnah pada suhu yang dingin. De Wilde mencatat bahwa *Limecola balthica* pada suhu 0 ° C dapat mempertahankan aktivitas makannya tingkat tinggi. Karena itu, tidak mungkin di laut sekitar Inggris dan Irlandia *Limecola balthica* tidak toleran terhadap penurunan suhu.

Limecola balthica dapat menutup dengan kontraksi otot adduktor, menyimpan kelembaban di dalam cangkang. Spesies ini hidup pada sedimen berlumpur yang memiliki kadar air tinggi dan dapat bertahan terhadap pengeringan. Selanjutnya, *Limecola*

⁴⁶www.marinespecies.org (diakses pada : 20 Maret 2020, 21.15 WIB)

balthica bersifat aktif dan mampu pindah dalam intertidal dengan menggali atau mengambang baik secara horizontal maupun vertikal melalui substratum.⁴⁷

m. *Lunulicardia hemicardium*

Kingdom : Animalia
 Filum : Mollusca
 Kelas : Bivalvia
 Ordo : Cardiida
 Familia : Cardiidae
 Genus : *Lunulicardia*
 Spesies : *Lunulicardia hemicardium*



Gambar 4.15 *Lunulicardia hemicardium*⁴⁸

Cangkang berukuran 35 – 65 mm, berbentuk seperti trapesium dengan garis besar, ujungnya runcing; belakang margin lebih kecil dari anterior, sedikit cekung. Memisahkan lunas radial yang tajam dan menonjol kemiringan posterior. Sekitar 18 – 27 tulang rusuk radial, pipih, bantalan sessile tubercles atau sisik bundar. Celah

⁴⁷Matthew Ashley, *Nephtys hombergii, Limecola balthica and Streblospio shrubsolii in littoral sandy mud*, (Marine Information Network, 2016), hal. 7

⁴⁸www.marinespecies.org (diakses pada : 20 Maret 2020, 21.20 WIB)

sempit, secara teratur berkumai, margin anterior tidak menyentuh umbo, sedikit tertekan di depannya, bagian belakang engsel sangat pendek. Lunula lebar dan rata, lempeng nymphal dan ligamen sangat pendek. Berwarna putih sampai krem, atau merah muda, terutama pada kemiringan posterior, terkadang dengan bintik-bintik coklat kemerahan. Periostracum tipis tetapi menyolok. Perkembangan pedomorfik, meskipun pada awal ontogeni umbo relatif tumpul. Distribusi dan ekologi *Lunulicardia hemicardium* pada daerah tropis Tengah Indo-Barat Pasifik, dari pulau selatan daratan Jepang ke Australia utara, Kaledonia Baru ke Polinesia. Keberadaan *Lunulicardia hemicardium* pada kedalaman 0 – 135 m (mati) dan pada kedalaman 0 – 5 m (hidup).⁴⁹

n. *Lunulicardia retusa auricula* (Niebuhr, 1775)

Kingdom : Animalia
 Filum : Mollusca
 Kelas : Bivalvia
 Ordo : Cardiida
 Familia : Cardiidae
 Genus : Lunulicardia
 Spesies : *Lunulicardia retusa*

⁴⁹Jan Johan Ter Poorten, *The Cardiidae of the Panglao...*, hal. 43



Gambar 4.16 *Lunulicardia retusa*⁵⁰

Menurut suatu penelitian anggota genus *Lunulicardia* adalah kerabat *Corculum* yang memiliki susunan adaptasi morfologis yang berbeda untuk fotosimbiosis. Berkembang biak dengan baik dan mempunyai posterior yang rata dan memberikan permukaan penangkap cahaya (panel surya) yang mampu menangkap paparan cahaya secara maksimal melalui cangkang. Selain itu, lunula mempunyai cekungan di dekat umbo yang berfungsi untuk meningkatkan kemampuan menganga pada katup posterior dengan menggeser sumbu engsel dari anteroventral ke posterodorsal. Menurut Wilson dan Stevenson *Lunulicardia retusa* didistribusikan di Indonesia pada lingkungan pasir yang dangkal, bersih, dan berterumbu karang.

o. *Mytilopsis leucophaeata*

Mytilopsis leucophaeata juga dikenal sebagai kerang palsu gelap atau kerang air payau, adalah hewan asli pantai selatan Atlantik di Amerika Utara dari Meksiko hingga Sungai Hudson, AS.

⁵⁰www.marinespecies.org (diakses pada : 20 Maret 2020, 21.26 WIB)

Seperti kerang zebra (*Dreissena polymorpha*) dan *Dreissena bugensis*, kerang *Mytilopsis leucophaeata* adalah anggota keluarga Dreissenidae. Spesies ini berasal dari pantai Atlantik Amerika Utara dan pertama kali ditemukan di perairan Eropa di Antwerp harbour, Belgia, pada tahun 1835.⁵¹

Kingdom : Animalia
 Filum : Mollusca
 Kelas : Bivalvia
 Ordo : Myida
 Familia : Dreissenidae
 Genus : Mytilopsis
 Spesies : *Mytilopsis leucophaeata*



Gambar 4.17 *Mytilopsis leucophaeata*⁵²

Mytilopsis leucophaeata toleran terhadap berbagai salinitas.

Kisaran hidup *Mytilopsis leucophaeata* pada salinitas optimal 1,38

⁵¹ Ann-Britt Florin, et. all., *First records of Conrad's false mussel, Mytilopsis leucophaeata in the southern Bothnian Sea, Sweden, near a nuclear power plant*, (BioInvasions Records, 2013, Volume 2, Issue 4, 2013), hal. 1

⁵² Dokumentasi Pribadi

– 12,66 PSU sementara salinitas maksimum yang dapat ditoleransi adalah 26,4 PSU. Salinitas rata-rata *Mytilopsis leucophaeata* ditemukan sekitar 7 PSU. Suhu air untuk kelangsungan hidup kerang *Mytilopsis leucophaeata* berkisar antara 13 – 25 ° C. *Mytilopsis leucophaeata* mereproduksi setahun sekali menghasilkan antara akhir tahun Mei dan September – Oktober. Menurut Siddall populasi melimpah terjadi dua minggu setelah rilis gamet, ketika suhu mencapai 26 ° C selama hujan. Eksperimen oleh Verween et al. menunjukkan bahwa kondisi suhu atau salinitas optimal untuk larva *Mytilopsis leucophaeata* adalah 22 ° C dan 15 PSU.

Bagian internal cangkang *Mytilopsis leucophaeata* seperti gigi (apofisis). Individu muda *Mytilopsis leucophaeata* (panjang cangkang) sekitar 2 – 3.5 mm), memiliki bentuk dan pola garis yang khas yang menyerupai kerang zebra (*Dreissena polymorpha*).⁵³ Individu dewasa biasanya berwarna kecoklatan dan bentuk cangkang kurang bersudut dari pada *Dreissena polymorpha*. Kerang *Mytilopsis leucophaeata* merupakan jenis kerang yang terbuka serta memiliki proyeksi seperti gigi, apofisis, di ujung anterior hewan.⁵⁴ *Mytilopsis leucophaeata* adalah Bivalvia mytiliform yang menghasilkan byssus yang kuat untuk melekat pada media keras.

⁵³Anna Dziubinska, *Mytilopsis leucophaeata*, an alien dreissenid bivalve discovered in the Gulf of Gdańsk (southern Baltic Sea), (OCEANOLOGIA, 53 (2), 2011), hal. 651

⁵⁴Ari O. Laine, et. all., *First record of the brackish water dreissenid bivalve Mytilopsis leucophaeata in the northern Baltic Sea*, (Aquatic Invasions, 2006, Volume 1, Issue 1), hal. 39

Mytilopsis leucophaeata adalah spesies muara yang khas dan karenanya tahan untuk berbagai kondisi oligo hingga mesohaline.⁵⁵

p. *Periglypta reticulata*

Veneridae mempunyai famili terbesar dari Bivalvia yang terdiri dari 62 spesies termasuk 35 genus, dan 10 subfamili. Subfamili yang didominasi saat ini terdiri dari 14 genus-group taxa (seperti Venus, Periglypta, Globivenus, dan lain sebagainya) dengan lebih dari 140 spesies yang masih ada dan spesies fosil.⁵⁶ Anggota dari spesies ini hidup di berbagai habitat seperti di pasir kasar, lumpur, atau kerikil di antara garis pasang surut hingga kedalaman lebih dari 150 m, dan beralih dari laut tropis ke lautan. Karakteristik pada spesies ini adalah adanya pahatan radial dan sayap lateral anterior pada katup kiri.

Cangkang berdinding tebal, mengembang, dengan kerangka eksternal dari punggung komersinal yang tegak lurus oleh patung radial yang mendasarinya dengan ujung luar yang terpotong secara vertikal. Cangkang eksterior berwarna bintik-bintik cokelat secara tersebar. Interior berwarna kekuningan dengan pewarnaan keunguan yang kurang lebih menyebar di sekitar otot adduktor posterior, margin posterior, dan di atas pallialline. Gigi engsel lateral anterior

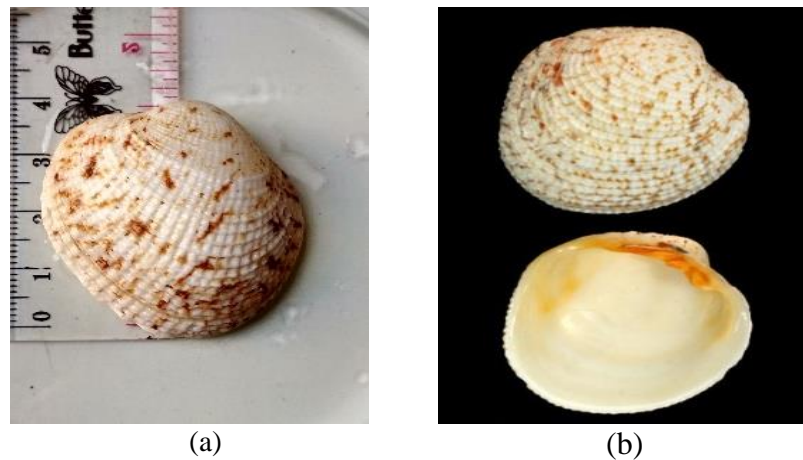
⁵⁵Annick Verween, *et. all.*, *Seasonal variability of Mytilopsis leucophaeata larvae in the harbour of Antwerp : implications for ecologically and economically sound biofouling control*, (Belg. J. Zool., 135 (1), 2005), hal. 91

⁵⁶Sergei V. Popov, *Composite Prismatic Structure In Bivalve Shell*, (Paleontological Institute of the USSR Academy of Sciences, Vol. 31), hal. 10

sering dengan “titik engsel” berwarna coklat keunguan.⁵⁷ Otot adduktor anterior dan otot aduktor posterior berbentuk seperti kacang, agak pipih, posterior lebih besar dan lebih melengkung daripada anterior, bagian paling belakang dari posterior yang dibentuk oleh otot retractor pedal, dipisahkan oleh demarkasi yang samar. Muscular retractor pedal anterior di sisi ventral plat engsel, dorsomedial hingga anterior otot adduktor, tepat di bawah gigi kardinal yang lebih rendah.

Kingdom : Animalia
Filum : Mollusca
Kelas : Bivalvia
Ordo : Venerida
Familia : Veneridae
Genus : Periglypta
Spesies : *Periglypta reticulata*

⁵⁷Rüdiger Bieler, et. all., *Periglypta Listeri* (J. E. Gray, 1838) (Bivalvia: Veneridae) In *The Western Atlantic: Taxonomy, Anatomy, Life Habits, And Distribution*, (MALACOLOGIA, 2004), hal. 432



(a) (b)
Gambar 4.18 *Periglypta reticulata*

(a) hasil penelitian di lapangan (sumber: dok. pribadi)

(b) berdasarkan pedoman identifikasi⁵⁸

Berdasarkan suatu pengamatan spesies ini tersebar luas dalam pengaturan subtidal intertidal dan dangkal, dan umumnya terbatas pada area kasar dan berumput. Voss menyatakan bahwa spesies ini hidup di habitat batu, laut, padang lamun, pasir terbuka, dan terumbu karang. Dalam suatu penelitian, *Periglypta reticulata* juga ditemukan di ganggang merah bersarang di dalam rongga di kedalaman 8 m meskipun habitat yang disukai untuk spesies tersebut tampaknya dipenuhi puing-puing yang lepas. Tidak diragukan lagi itu adalah spesies air tawar.

q. *Pitar striatus*

Kingdom : Animalia

Filum : Mollusca

Kelas : Bivalvia

⁵⁸www.marinespecies.org (diakses pada : 20 Maret 2020, 21.35 WIB)

Ordo : Venerida
 Familia : Veneridae
 Genus : Pitar
 Spesies : *Pitar striatus*



Gambar 4.19 *Pitar striatus*⁵⁹

Morfologi: cangkang tebal, panjang hingga 65 mm, lunule besar. Pada bagian striae yang rata, halus, dan konsentris garis pertumbuhan. *Pitar striatus* umumnya berwarna putih atau krem, pada bagian internal dan eksternal terdapat beberapa spesimen yang lebih kecil memiliki kulit yang halus pada chevron radial. *Pitar striatus* adalah spesies dengan cangkang terbesar dan terberat di subgenus Pitar dengan spesies yang tidak pada umumnya.⁶⁰

r. *Thecalia concamerata*

Kingdom : Animalia
 Filum : Mollusca

⁵⁹www.marinespecies.org (diakses pada : 20 Maret 2020, 21.40 WIB)

⁶⁰Kevin L. Lamprell & John Stanisc, *Callista, Lioconcha and Pitar in New Caledonia and adjacent waters (Mollusca, Veneridae)*, (Molluscan Research, 17:1, 2014), hal. 44

Kelas : Bivalvia
Ordo : Carditida
Familia : Carditidae
Genus : Thecalia
Spesies : *Thecalia concamerata*



Gambar 4.20 *Thecalia concamerata*⁶¹

Familia Carditidae terdiri dari kelompok besar dari Bivalvia heterodonta di seluruh dunia, mulai dari Devonian hingga zaman modern, menjadi sangat beragam kelompok di Eosen dari Dataran Pesisir Teluk (GCP) dari A.S. dan Paris Cekungan Cossmann dan Peyrot. Carditidae ditempatkan di golongan dari Bivalvia heterodonta sejati. Carditidae merupakan suatu komponen penting dari kelompok ini, di mana sistematis dan hubungan filogenetik kurang dipahami sehingga penempatan umum Carditidae masih rumit.⁶² *Thecalia concamerata* bentuknya sangat memanjang dan

⁶¹www.marinespecies.org (diakses pada : 20 Maret 2020, 21.45 WIB)

⁶²Damián E. Pérez and Claudia J. del Río, *The family Carditidae (Bivalvia) in the early Danian of Patagonia (Argentina)*, (Journal of Paleontology: 2017), hal. 1

sisinya tidak sama, ventral invaginasi, radial nodulosa, radial patung dewasa nodulosa dan bersisik, dan engsel gigi lateral sebagian besar sudah usang.

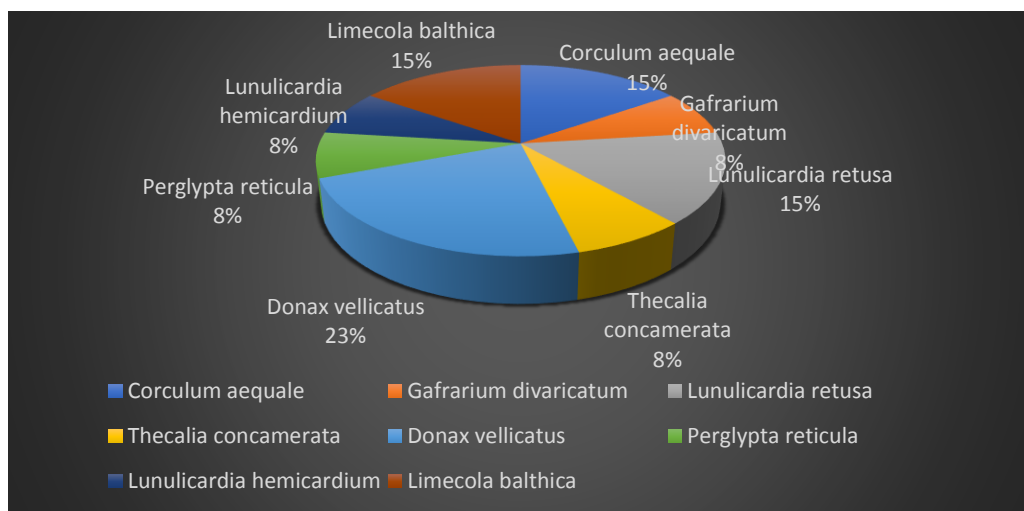
Berdasarkan hasil penelitian mengenai biodiversitas Bivalvia di Pantai Pasir Putih yang dilaksanakan pada 29 November 2019, ditemukan 1 kelas, 6 ordo, 9 famili, 14 genus, dan total keseluruhan masing-masing Bivalvia sebanyak 18 spesies. Jenis dan jumlah Bivalvia yang ditemukan di setiap stasiun penelitian dapat dilihat pada **Tabel 4.4** sebagai berikut.

Tabel 4.4 Jenis dan Jumlah Bivalvia

Letak		Nama spesies	Jumlah	Total
Stasiun	Plot			
1	Plot 1	<i>Corculum aequale</i>	2	13
		<i>Gafrarium divaricatum</i>	1	
	Plot 2	<i>Lunulicardia retusa</i>	2	
		<i>Thecalia concamerata</i>	1	
	Plot 3	<i>Donax vellicatus</i>	3	
	Plot 4	<i>Perglypta reticula</i>	1	
		<i>Lunulicardia hemicardium</i>	1	
Plot 5	<i>Limecola balthica</i>	2		
2	Plot 1	<i>Acanthocardia tuberculata</i>	3	18
	Plot 2	<i>Perglypta reticula</i>	1	
		<i>Donax gouldii</i>	2	
	Plot 3	<i>Cardita variegata</i>	2	
	Plot 4	<i>Barbatia amygdalumtostum</i>	4	
	Plot 5	<i>Asthenothaerus rushii</i>	5	
		<i>Corculum monstrosum</i>	1	
3	Plot 1	<i>Donax verdensis</i>	3	13
	Plot 2	<i>Mytilopsis leucophaeata</i>	2	
	Plot 3	<i>Condylocardia tridacniformis</i>	1	
	Plot 4	<i>Pitar striatus</i>	3	
	Plot 5	<i>Corculum monstrosum</i>	4	

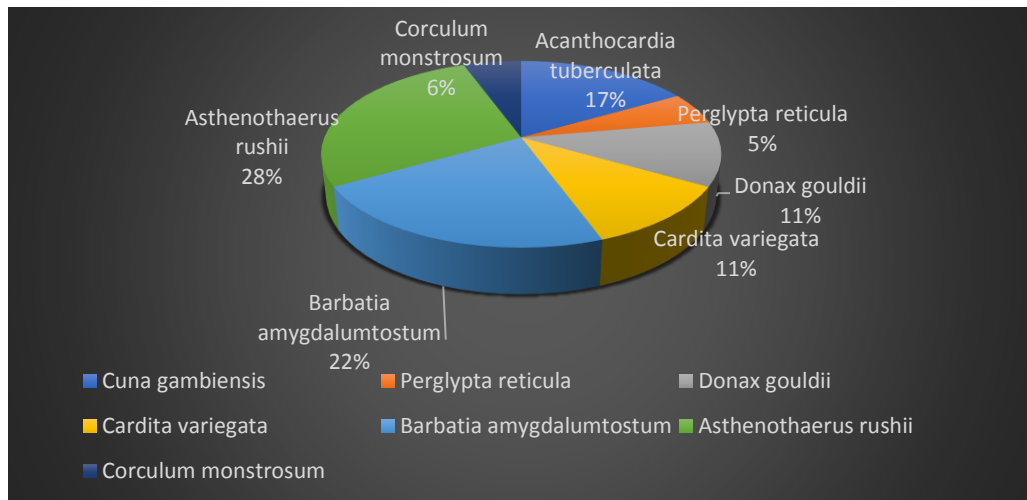
Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa jenis *Asthenothaerus rushii* adalah jenis Bivalvia yang paling banyak

ditemukan di Pantai Pasir Putih, yaitu sebanyak 5 individu dari seluruh stasiun. Sedangkan *Gafrarium divaricatum*, *Thecalia concamerata*, *Lunulicardia hemicardium*, dan *Condylocardia tridacniformis* adalah jenis Bivalvia yang paling sedikit ditemukan yaitu sebanyak 1 spesies atau individu. Adapun perbandingan jumlah jenis Bivalvia yang ditemukan di setiap stasiun dapat dilihat pada diagram berikut.



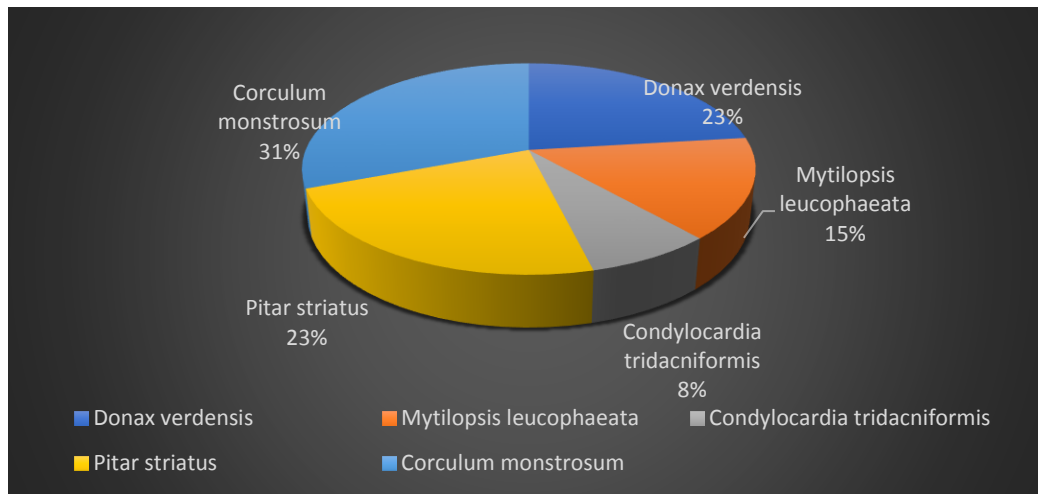
Gambar 4.21 Diagram Penelitian Stasiun 1

Berdasarkan diagram tersebut dapat diketahui pada stasiun 1 ditemukan sebanyak 8 jenis dengan spesies yang paling banyak ditemukan adalah *Donax vellivatus* yakni sebesar 23%. Jenis dan persentase Bivalvia yang ditemukan pada stasiun tersebut antara lain *Corculum aequale* sebesar 15%, *Gafrarium divaricatum* 8%, *Lunulicardia retusa* sebesar 15%, *Thecalia concamerata* 8%, *Donax vellicatus* sebanyak 23%, *Perglypta reticula* 8%, dan *Lunulicardia hemicardium* 8%.



Gambar 4.22 Diagram Penelitian Stasiun 2

Berdasarkan diagram yang di paparkan dapat diketahui bahwa pada stasiun 2 ditemukan Bivalvia sebanyak 7 jenis dengan spesies yang paling banyak ditemukan yaitu *Barbatia amygdaluntostum* sebesar 22%. Jenis dan persentase Bivalvia yang ditemukan pada stasiun 2 antara lain yaitu *Acanthocardia tuberculata* sebanyak 17%, *Perglypta reticula* sebanyak 5%, *Donax gouldii* 11%, *Cardita variegata* 11%, *Barbatia amygdaluntostum* 22%, *Asthenothaerus rushii* 28% dan *Corculum monstrosum* sebanyak 6%.



Gambar 4.23 Diagram Penelitian Stasiun 3

Berdasarkan diagram tersebut dapat diketahui bahwa ditemukan Bivalvia sebanyak 5 jenis dengan spesies yang paling banyak ditemukan yaitu *Corculum monstrosum* yaitu sebanyak 33%. Jenis dan persentase Bivalvia yang ditemukan pada stasiun tersebut antara lain jenis *Donax verdensis* sebanyak 23%, *Mytilopsis leucophaeata* 15%, *Condylocardia tridacniformis* 8%, *Pitar striatus* 23% dan *Corculum monstrosum* sebanyak 31%.

4. Indeks Keanekaragaman Jenis

Indeks penelitian Bivalvia di Pantai Pasir Putih menggunakan indeks keanekaragaman jenis. Analisa data dilakukan dengan menggunakan bantuan *Microsoft Excel*. Hasil penghitungan indeks keanekaragaman jenis bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman jenis Bivalvia yang ada di Pantai Pasir Putih pada tiap stasiun. Adapun hasil perhitungan indeks keanekaragaman jenis Bivalvia pada stasiun 1 dapat dilihat pada **Tabel 4.5** sebagai berikut.

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Indeks Keanekaragaman Jenis Stasiun 1

No.	Nama Spesies	Jumlah (n)	Phi	InPhi	Phi.InPhi
1	<i>Corculum aequale</i>	2	0,15	-1,87	0,28
2	<i>Gafrarium divaricatum</i>	1	0,07	-2,56	0,19
3	<i>Lunulicardia retusa</i>	2	0,15	-1,87	0,28
4	<i>Thecalia concamerata</i>	1	0,07	-2,56	0,19
5	<i>Donax vellicatus</i>	3	0,23	-1,46	0,33
6	<i>Perglypta reticula</i>	1	0,07	-2,56	0,19
7	<i>Lunulicardia hemicardium</i>	1	0,07	-2,56	0,19
8	<i>Limecola balthica</i>	2	0,15	-1,87	0,28
Jumlah		13			1,99

Berdasarkan tabel tersebut hasil dari H' adalah 1,99 yang mana menurut indeks Shannon-Wiener keanekaragaman Bivalvia pada stasiun 1 adalah sedang. Berdasarkan hal tersebut pada stasiun 1 memiliki keanekaragaman jenis Bivalvia yang cukup beragam sehingga terjadi kelangkaan spesies. Selain hasil penghitungan indeks keanekaragaman jenis pada stasiun 1, dipaparkan juga hasil perhitungan pada stasiun 2 yaitu pada **Tabel 4.6** sebagai berikut.

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Indeks Keanekaragaman Jenis Stasiun 2

No.	Nama Spesies	Jumlah (n)	Phi	InPhi	Phi.InPhi
1.	<i>Acanthocardia tuberculata</i>	3	0,16	-1,79	0,29
2.	<i>Perglypta reticula</i>	1	0,05	-2,89	0,16
3.	<i>Donax gouldii</i>	2	0,11	-2,19	0,24
4.	<i>Cardita variegata</i>	2	0,11	-2,19	0,24
5.	<i>Barbatia amygdalumtostum</i>	4	0,22	-1,50	0,33
6.	<i>Asthenothaerus rushii</i>	5	0,27	-1,28	0,35
7.	<i>Corculum monstrosum</i>	1	0,05	-2,89	0,16
Jumlah		18			1,79

H' adalah 1,79 menurut indeks Shannon-Wiener keanekaragaman Bivalvia pada stasiun 2 adalah sedang. Hal ini berarti jenis Bivalvia pada stasiun 2 cukup beragam sehingga tidak terjadi kelangkaan spesies.

Hasil penghitungan indeks keanekaragaman jenis selanjutnya yaitu pada stasiun 3, adapun hasil perhitungan pada stasiun 3 dipaparkan pada **Tabel 4.7** sebagai berikut.

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Indeks Keanekaragaman Jenis Stasiun 3

No.	Nama Spesies	Jumlah (n)	Phi	InPhi	Phi.InPhi
1	<i>Donax verdensis</i>	3	0,23	-1,46	0,33
2	<i>Mytilopsis leucophaeata</i>	2	0,15	-1,87	0,28
3	<i>Condylocardia tridacniformis</i>	1	0,07	-2,56	0,19
4	<i>Pitar striatus</i>	3	0,23	-1,46	0,33
5	<i>Corculum monstrosum</i>	4	0,30	-1,17	0,36
Jumlah		13			1,52

Berdasarkan **Tabel 4.7** hasil dari H' adalah 1,52 yang mana menurut indeks Shannon-Wiener keanekaragaman Bivalvia pada stasiun 3 adalah sedang. Berdasarkan hal tersebut pada stasiun 3 memiliki keanekaragaman jenis Bivalvia yang cukup beragam sehingga terjadi kelangkaan spesies.

Adapun hasil perhitungan indeks keanekaragaman jenis dari ketiga stasiun adalah pada **Tabel 4.8** sebagai berikut.

Tabel 4.8 Hasil Penghitungan Indeks Keanekaragaman Jenis Ketiga Stasiun

No.	Nama Spesies	Jumlah (n)	Phi	InPhi	Phi.InPhi
1	<i>Corculum aequale</i>	2	0,04	-3,09	0,14
2	<i>Gafrarium divaricatum</i>	1	0,02	-3,78	0,08
3	<i>Lunulicardia retusa</i>	2	0,04	-3,09	0,14
4	<i>Thecalia concamerata</i>	1	0,02	-3,78	0,08
5	<i>Donax vellicatus</i>	3	0,06	-2,68	0,18
6	<i>Perglypta reticula</i>	2	0,04	-3,09	0,14
7	<i>Lunulicardia hemicardium</i>	1	0,02	-3,78	0,08
8	<i>Limecola balthica</i>	2	0,04	-3,09	0,14
9	<i>Acanthocardia tuberculata</i>	3	0,06	-2,68	0,18
10	<i>Donax gouldii</i>	2	0,04	-3,09	0,14
11	<i>Cardita variegata</i>	2	0,04	-3,09	0,14
12	<i>Barbatia amygdalumtostum</i>	4	0,09	-2,39	0,21
13	<i>Asthenothaerus rushii</i>	5	0,11	-2,17	0,24
14	<i>Corculum monstrosum</i>	5	0,11	-2,17	0,24
15	<i>Donax verdensis</i>	3	0,06	-2,68	0,18
16	<i>Mytilopsis leucophaeata</i>	2	0,04	-3,09	0,14
17	<i>Condylocardia tridacniformis</i>	1	0,02	-3,78	0,08
18	<i>Pitar striatus</i>	3	0,06	-2,68	0,18
Jumlah		44			2,77

Berdasarkan tabel tersebut, diperoleh hasil dari H' adalah 2,77. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Pantai Pasir Putih memiliki keanekaragaman jenis Bivalvia sedang. Jika dikaitkan dengan faktor abiotik di Pantai Pasir Putih dapat diketahui bahwa pada stasiun 1, 2, maupun 3 mempunyai ukuran suhu berkisar antara 27 – 30%; pH berkisar antara 9,4 – 10,7; dan salinitas berkisar antara 3,7 – 4,4%.

Ukuran faktor abiotik untuk kehidupan dan pertumbuhan Bivalvia adalah suhu berkisar antara 25 – 31 ° C, pH berkisar antara 5,8 – 8,3, salinitas berkisar antara 25 – 40%, dan substrat berupa batu karang dan pasir putih. Namun yang membedakan adalah pH pada masing-masing stasiun yang menjadi salah satu faktor menentukan jumlah spesies

Bivalvia ditemukan. Hal tersebut dikarenakan pH berkisar antara 9,4 – 10,7 termasuk kondisi suatu perairan yang sangat basa sehingga dapat membahayakan bagi kelangsungan hidup organisme, karena akan menyebabkan gangguan metabolisme dan respirasi.⁶³

Ketika musim hujan maka air tawar akan mengalir dari sungai ke laut dalam jumlah besar dan mengakibatkan fluktuasi, tergantung pada masukan air sungai dan frekuensi penggenangan oleh pasang surut serta intensitas penguapan yang terjadi di laut. Beberapa hal yang dapat mempengaruhi fluktuasi antara lain hujan yang lebat dan penguapan yang cukup besar. Berdasarkan pemaparan inilah biodiversitas Bivalvia di Pantai Pasir Putih cenderung lebih ke arah sedang dikarenakan perbedaan pH pada masing-masing stasiun, faktor cuaca musim penghujan, dan penguapan yang menyebabkan perbedaan jumlah spesies yang ditemukan.

B. Hasil Pengembangan dan Pembahasan Produk (Tahap II)

Pada penelitian ini pengembangan produk yang dihasilkan adalah katalog biodiversitas Bivalvia. Sebelum desain awal produk, dilakukan analisis kebutuhan mengenai perlunya katalog Bivalvia sebagai media informasi. Analisis kebutuhan dilakukan dengan menggunakan angket yang diberikan kepada responden yang meliputi masyarakat umum maupun mahasiswa yang sudah menempuh mata kuliah Zoologi Invertebrata.

⁶³Tiorinse Sinaga, *Keanekaragaman Makrozoobentos sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Danau Toba Balige Kabupaten Toba Samosir*. Tesis, (Medan: 2009), hal. 19

Alasan dari pemilihan responden karena fungsi dari katalog ini adalah sebagai media informasi terutama untuk khalayak umum sehingga peneliti mengambil data dari berbagai macam latar belakang responden agar hasil analisis kebutuhan yang dihasilkan lebih valid. Adapun angket analisis kebutuhan media pengembangan katalog biodiversitas Bivalvia sebagaimana *terlampir*.

Hasil analisis kebutuhan ini diketahui sebanyak 63 responden yang terdiri dari berbagai pendidikan terakhir dan profesi. Diperoleh hasil responden terbanyak yaitu dari mahasiswa sebanyak 25 responden atau 39,1%. Kesimpulan dari analisis adalah katalog Bivalvia sebagai media informasi diperlukan. Hasil analisis kebutuhan dapat dilihat pada **Tabel 4.9** sebagai berikut.

Tabel 4.9 Hasil Analisis Kebutuhan

No.	Pertanyaan	Persentase Jawaban Responden
1.	Apakah Saudara mengetahui golongan Bivalvia seperti kerang-kerangan, kijing air laut (<i>Pilsbryoconcha exilis</i>), kupang (<i>Mytilus edulis</i>), tiram (<i>Meretrix</i> sp.), dan hewan sejenis kerang?	76,2% menjawab ya 23,8% menjawab tidak
2.	Apakah Saudara tertarik untuk mengetahui lebih jauh tentang hewan-hewan tersebut?	85,7% menjawab ya 14,3% menjawab tidak
3.	Apakah Saudara mengetahui habitat, cara hidup, dan makanan dari hewan tersebut?	44,4% menjawab ya 55,6% menjawab tidak
4.	Apakah Bivalvia dapat dimanfaatkan misalnya dalam bidang ekonomi dan ekologi sebagai hiasan/cinderamata, olahan makanan, obat, sebagai koleksi awetan di laboratorium, objek penelitian, dan bioindikator kualitas perairan?	96,8% menjawab ya 3,2% menjawab tidak
5.	Selain dari internet, dari manakah Saudara mengetahui informasi tentang Bivalvia?	19% menjawab TV 22,2% menjawab You Tube 33,3% menjawab media sosial 25,4% menjawab lain-lain

6.	Apakah Saudara membutuhkan sumber lain untuk mengetahui lebih jauh tentang Bivalvia tersebut?	90,5% menjawab ya 9,5% menjawab tidak
7.	Media informasi tentang Bivalvia seperti apa yang Saudara inginkan?	81% menjawab katalog 11,1% menjawab <i>hand-out</i> 5% menjawab poster 2,9% menjawab buku praktikum
8.	Apakah Saudara pernah mengetahui media informasi berupa katalog?	77,8% menjawab ya 22,2% menjawab tidak
9.	Katalog adalah sebuah informasi yang berisi deskripsi atau keterangan topik tertentu dengan susunan format penulisan yang sistematis, dilengkapi gambar, dan desain yang menarik. Apakah diperlukan pembuatan buku katalog Bivalvia?	95,2% menjawab ya 4,8% menjawab tidak
10.	Bagaimana media katalog yang Saudara inginkan?	90,5 % menjawab dilengkapi dengan gambar 0 % menjawab hanya memuat tulisan saja 49,2 % menjawab menggunakan kertas <i>art-paper</i> 1,6 % menjawab kertas HVS 57,1 % menjawab susunan nama Bivalvia secara sistematis 49,2 % menjawab variasi <i>font</i> menarik 85,7 % menjawab desain yang menarik

Pertanyaan pertama adalah “Apakah Saudara mengetahui golongan Bivalvia seperti kerang-kerangan, kijing air laut (*Pilsbryconcha exilis*), kupang (*Mytilus edulis*), tiram (*Meretrix* sp.), dan hewan sejenis kerang?”, hasil dari pertanyaan tersebut adalah 76,2% menjawab ya dan sisanya yaitu 23,6% menjawab tidak. Hal ini menjelaskan bahwa sebagian besar responden telah mengetahui golongan Bivalvia.

Pertanyaan kedua adalah “Apakah Saudara tertarik untuk mengetahui lebih jauh tentang hewan-hewan tersebut?” diperoleh hasil dari pertanyaan ini yaitu 85,7% menjawab ya, dan sisanya 14,3% menjawab tidak. Berdasarkan hal tersebut sebagian besar responden lebih tertarik untuk mengetahui lebih jauh tentang Bivalvia.

Pertanyaan ketiga adalah “Apakah Saudara mengetahui habitat, cara hidup, dan makanan dari hewan tersebut?”, hasil dari pertanyaan tersebut adalah 44,4% responden menjawab ya dan 55,6% responden menjawab tidak. Kriteria apabila menjawab ya dalam pertanyaan ini berupa pernyataan yang responden ketahui. Hasil dari pertanyaan ini sebagian besar responden belum sepenuhnya mengetahui habitat, cara hidup, dan makanan Bivalvia.

Pertanyaan keempat yaitu “Apakah Bivalvia dapat dimanfaatkan misalnya dalam bidang ekonomi dan ekologi sebagai hiasan/cinderamata, olahan makanan, obat, sebagai koleksi awetan di laboratorium, objek penelitian, dan bioindikator kualitas perairan?”, hasil dari pertanyaan tersebut adalah 96,8% responden mengetahui manfaat Bivalvia dalam bidang ekonomi maupun ekologi dan sisanya 3,2% belum mengetahui manfaat dari Bivalvia.

Pertanyaan kelima adalah “Selain dari internet, dari manakah Saudara mengetahui informasi tentang Bivalvia?”, diperoleh hasil dari pertanyaan tersebut adalah 19% responden mengetahui tentang Bivalvia dari TV; 22,2% responden mengetahui tentang Bivalvia dari You Tube; 33,3% responden mengetahui tentang Bivalvia dari media sosial; dan sisanya

25,4% responden mengetahui tentang Bivalvia dari sumber informasi yang lain-lain, seperti buku, *e-book*, jurnal, dan saat kuliah.

Pertanyaan keenam yaitu “Apakah Saudara membutuhkan sumber lain untuk mengetahui lebih jauh tentang Bivalvia tersebut?”, berdasarkan pertanyaan tersebut diperoleh hasil yaitu 90,5% responden menjawab perlu adanya sumber lain tentang Bivalvia dan sisanya yaitu 9,5% responden menjawab tidak perlu adanya sumber lain.

Pertanyaan ketujuh adalah “Media informasi tentang Bivalvia seperti apa yang Saudara inginkan?”, hasil yang diperoleh yaitu 81% responden menjawab media informasi berupa katalog; 11,1% responden menjawab media berupa *hand-out*; 5% responden menjawab media berupa poster; dan sisanya 2,9% responden menjawab buku praktikum.

Pertanyaan kedelapan, “Apakah Saudara pernah mengetahui media informasi berupa katalog?”. Hasil dari pertanyaan ini yaitu 77,8% responden mengetahui katalog dan 22,2% responden belum mengetahui media informasi berupa katalog.

Pertanyaan kesembilan yaitu “Katalog adalah sebuah informasi yang berisi deskripsi atau keterangan topik tertentu dengan susunan format penulisan yang sistematis, dilengkapi gambar, dan desain yang menarik. Apakah diperlukan pembuatan buku katalog Bivalvia?”, dalam pertanyaan ini diberikan pengertian dari katalog dan 95,2% responden memerlukan buku katalog dan 4,8% responden menjawab tidak perlu adanya buku katalog.

Pertanyaan kesepuluh adalah “Bagaimana media katalog yang Saudara inginkan?”. Dalam pertanyaan ini diperoleh hasil jawaban dari responden antara lain, 90,5% responden menjawab media katalog dilengkapi dengan gambar; 0% responden menjawab hanya memuat tulisan saja, 49,2% responden menjawab menggunakan kertas *art-paper*; 1,6% responden menjawab katalog menggunakan kertas HVS; 57,1% responden menjawab penulisan susunan nama Bivalvia dalam isi katalog secara sistematis; 49,2% responden menjawab penulisan media katalog menggunakan variasi *font* menarik; dan 85,7% responden menjawab media katalog menggunakan desain yang menarik.

Berdasarkan dari beberapa jawaban yang diberikan oleh 63 responden, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden masih belum sepenuhnya mengetahui mengenai habitat, cara hidup, dan makanan dari Bivalvia. Sebagian besar responden merasa bahwa katalog merupakan media informasi yang menarik. Selain itu media informasi berupa katalog tentang Bivalvia masih belum ada sehingga perlu adanya media informasi berupa katalog biodiversitas Bivalvia.

Tahap selanjutnya setelah analisis kebutuhan media pengembangan katalog biodiversitas Bivalvia yaitu desain awal produk. Adapun rancangan dalam pengembangan katalog dapat diuraikan di bawah ini.

1. Desain Awal Produk

Tahap pertama dalam pembuatan desain produk yaitu berupa penyusunan bagian-bagian katalog yang terdiri dari a) *cover* depan, b)

peta lokasi Pantai Pasir Putih, c) seputar Pantai Pasir Putih, d) kata pengantar, e) daftar isi, f) isi, g) daftar pustaka, h) glosarium, i) biodata penulis dan j) *cover* belakang.

2. Hasil Pengujian Pertama (Validasi dan Revisi)

Setelah dilakukan pembuatan desain produk dilanjutkan uji kevalidan. Validasi produk pengembangan berupa katalog biodiversitas Bivalvia dilakukan oleh ahli media dan ahli materi. Selain dari kedua validator tersebut penilaian produk juga dilakukan oleh responden untuk mengetahui kelayakan katalog sebagai media informasi terutama bagi masyarakat umum.

a. Validasi Produk

1) Validasi Ahli Media

Validasi ahli media dilakukan oleh Nanang Purwanto, M.Pd.

Validasi oleh ahli media terdiri dari satu aspek yaitu aspek kelayakan kegrafikan. Adapun hasil dari validasi ahli media adalah pada **Tabel 4.10** sebagai berikut.

Tabel 4.10 Hasil Validasi Ahli Media

No.	Indikator	Butir Pernyataan	Skala Nilai	Skor (R)
1.	Ukuran Katalog	Ukuran katalog sesuai dengan standar ISO.	Sangat Baik	4
		Materi isi katalog sesuai dengan ukuran katalog.	Baik	3
2.	Desain sampul Katalog (<i>Cover</i>)	Tampilan unsur tata letak sampul depan, belakang dan punggung secara harmonis memiliki irama dan kesatuan (<i>unity</i>) dan konsisten.	Baik	3
		Komposisi dan ukuran unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dan lain-lain) proporsional, seimbang dan seirama dengan tata	Baik	3

		letak isi (sesuai pola).		
		Ukuran huruf judul katalog lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran buku dan nama pengarang.	Kurang	2
		Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf.	Sangat Kurang	1
		Menggambarkan isi/materi objek.	Sangat Kurang	1
		Bentuk, warna, ukuran, dan proporsi obyek sesuai dengan realita.	Kurang	2
3.	Desain Isi Katalog	Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola	Sangat Kurang	1
		Margin dua halaman yang berdampingan proporsional.	Kurang	2
		Spasi antara teks dan ilustrasi sesuai.	Kurang	2
		Penempatan judul nama spesies, klasifikasi, morfologi, dan angka halaman tidak mengganggu pemahaman.	Sangat Kurang	1
		Penempatan judul, sub judul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman.	Kurang	2
		Penggunaan variasi huruf (<i>bold, berlin sans fb, berlin sans fb demi, century gothic</i>).	Kurang	2
		Spasi antar baris susunan teks normal.	Kurang	2
		Spasi antar huruf (<i>kerning</i>) normal.	Kurang	2
		Tanda pemotongan kata (<i>hyhenation</i>).	Kurang	2
		Mampu mengungkap makna atau arti dari objek.	Sangat Kurang	1
		Kreatif dan dinamis.	Sangat Kurang	1
Jumlah Skor Total (ΣR)				37
Persentase Rata-rata (NP)				48,6%
Kriteria				Cukup valid

Skor maksimal per kriteria = 4

Jumlah skor maksimal (M) = 76

$$\text{Rumus: } NP = \frac{\Sigma R}{M} \times 100\% = \frac{37}{76} \times 100\% = 48,6\%$$

Berdasarkan penilaian oleh ahli media diperoleh hasil persentase rata-rata yaitu 48,6%. Berdasarkan jenjang kualifikasi penilaian katalog termasuk pada interval skor $43\% \leq NP < 62\%$, hal tersebut berarti kelayakan kegrafikan pada katalog dinyatakan cukup valid dan tidak revisi. Selain itu, terdapat komentar oleh ahli media yang bertujuan agar katalog diperbaiki dan layak digunakan bagaimana semestinya. Komentar pertama, pada aspek tata letak *cover* katalog yaitu “*hilangkan deskripsi tentang Bivalvia*”, kemudian komentar kedua pada aspek huruf yang digunakan pada sampul katalog, komentarnya yaitu “*terlihat kata katalog terlalu besar*” dan komentar untuk keseluruhan yaitu “*masih ada paragraf yang hanya rata kiri, sebaiknya konsisten*”. Berdasarkan beberapa hal tersebut, kesimpulan penilaian oleh ahli media yaitu katalog layak digunakan di lapangan tetapi dengan revisi.

2) Validasi Ahli Materi

Validasi pada ahli materi dilakukan oleh Desi Kartikasari, M.Si. Validasi oleh ahli materi memiliki tiga aspek yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan bahasa. Adapun hasil dari validasi oleh ahli materi adalah pada **Tabel 4.11** sebagai berikut.

Tabel 4.11 Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Pernyataan Butir	Skala Nilai	Skor (R)
1.	Kelayakan Isi	Materi yang disajikan sesuai dengan kebutuhan media informasi.	Baik	3
		Nama ilmiah spesies akurat.	Kurang	2
		Urutan pengklasifikasian spesies akurat.	Baik	3
		Morfologi yang dimiliki tiap spesies akurat.	Kurang	2
		Materi yang disajikan menarik	Kurang	2
		Materi sesuai dengan perkembangan ilmu.	Baik	3
2.	Kelayakan Penyajian	Konsistensi sistematika sajian (gambar, nama spesies, urutan pengklasifikasian, dan morfologi spesies).	Kurang	2
		Bagian pendahuluan.	Baik	3
		Bagian isi.	Kurang	2
		Bagian penutup.	Kurang	2
		Gambar hasil penelitian.	Kurang	2
		Daftar pustaka atau sumber yang relevan.	Kurang	2
		Mendorong rasa keingintahuan pembaca.	Baik	3
3.	Penilaian Bahasa	Struktur kalimat yang digunakan tepat.	Baik	3
		Penggunaan kaidah bahasa tepat.	Baik	3
		Kemampuan memberi pesan atau informasi.	Baik	3
		Antar paragraf runtut dan terpadu.	Kurang	2
		Konsistensi penggunaan istilah.	Kurang	2
		Konsistensi penggunaan simbol atau ikon.	Baik	3
Jumlah Skor Total (ΣR)				47
Persentase Rata-rata (NP)				61%
Kriteria				Cukup Valid

Skor maksimal per kriteria = 4

Jumlah skor maksimal (M) = 76

$$\text{Rumus: } NP = \frac{\Sigma R}{M} \times 100\% = \frac{47}{76} \times 100\% = 61\%$$

Berdasarkan penilaian oleh ahli materi diperoleh 61%.

Berdasarkan jenjang kualifikasi penilaian katalog biodiversitas

Bivalvia pada interval skor $43\% \leq NP < 62\%$, penyajian materi pada katalog dinyatakan cukup valid dan tidak revisi. Selain itu,

terdapat juga komentar dan saran yang diberikan ahli materi

tujuannya untuk memperbaiki katalog sehingga layak untuk dipublikasikan. Komentar tersebut yaitu: “*Katalog biodiversitas Bivalvia, masih banyak kekurangannya. Dalam tampilan di awal cover kurang menarik, belum menggambarkan diversitas Bivalvia begitu juga dengan teknik penulisan masih banyak yang tidak kontras serta nama pengarang juga dll jadi perlu perbaikan yang lebih baik. Peta lokasi tidak menggambarkan peta spesifik pengambilan lokasi. Pendahuluan bisa diperbaiki lagi, untuk daftar isi penulisan dengan background gambar tidak jelas, bisa lebih tebal. Untuk kedalaman materi, seharusnya dibagian sistematika klasifikasi nama ilmiah dicantumkan sumber diperolehnya dari mana, serta uraian materi yang mendeskripsikan tentang sesuatu jenis Bivalvia tertentu harus diberikan daftar sitasi/rujukan/pustaka yang diperoleh dari literature jurnal, prosiding, skripsi, buku maupun yang lain. Gambar jika ada foto dokumentasi yang lebih menarik bisa ditampilkan, selain foto asli tetapi harus diberikan sumber pustaka yang jelas. Glosarium kurang lengkap. Bagian penutup jika masih kurang bisa dibuat yang lebih baik lagi.*” Sehingga kesimpulan yang diberikan oleh ahli materi adalah layak digunakan di lapangan dengan revisi dengan catatan bisa direvisi lebih banyak agar bisa menghasilkan katalog biodiversitas

bivalvia yang bagus sehingga layak digunakan untuk panduan lapangan.

3) Penilaian Responden

Katalog selain divalidasi oleh validator dilakukan penilaian oleh responden. Responden terdiri dari lima responden yang mempunyai latar belakang berbeda-beda yakni guru, mahasiswa, dan masyarakat umum. Adapun hasil penilaian katalog oleh semua responden dapat dilihat pada **Tabel 4.12** di bawah ini.

Tabel 4.12 Hasil Lembar Penilaian oleh Responden

No.	Indikator	Butir Pernyataan	Rata-rata Presentase Skor
1.	Komponen Desain, Bahasa, dan Gambar	Variasi warna yang digunakan menarik.	80%
		Tampilan huruf jelas untuk dibaca.	90%
		Tampilan gambar jelas dan tidak samar.	90%
		Tampilan cover bagus dan menarik.	75%
		Kata/kalimat yang digunakan sesuai dengan tata bahasa yang baik dan benar sesuai EYD.	70%
		Kata/kalimat yang digunakan sederhana, lugas, dan mudah dimengerti.	80%
		Bahasa yang digunakan komunikatif.	70%
2.	Materi	Isi katalog dijabarkan secara jelas.	80%
		Gambar dalam katalog membantu memahami materi.	85%
		Deskripsi singkat dan menarik	80%
		Materi yang disajikan dalam katalog mudah dipahami.	75%
3.	Kemanfaatan Katalog	Media katalog mampu dalam meningkatkan motivasi pembaca.	75%
		Fleksibilitas penggunaan katalog sebagai media informasi.	80%
		Media katalog mampu untuk menambah pengetahuan pembaca.	80%
Rata-rata Total Presentase Skor			80%

Butir pernyataan yang digunakan dalam penilaian oleh responden terhadap produk katalog sebanyak 14 pernyataan.

Pernyataan penilaian yang pertama yaitu “Variasi warna yang digunakan menarik”, diperoleh rata-rata skornya adalah 80%. Hal ini menunjukkan bahwa buku katalog yang dibuat oleh peneliti menarik secara fisik maupun desain. Hasil presentase tersebut diketahui dari responden yang memberikan nilai 3 sebanyak 4 responden dan nilai 4 oleh 1 responden.

Pernyataan kedua yaitu “Tampilan huruf jelas untuk dibaca”, sebanyak 3 responden memberikan skor 4 dan 2 responden memberikan skor 3. Berdasarkan hal tersebut diperoleh hasil rata-rata presentase skor sebanyak 90%. Berdasarkan skor tersebut menunjukkan bahwa huruf yang digunakan dalam buku katalog jelas dan mudah untuk dibaca.

Butir pernyataan selanjutnya ketiga yaitu “Tampilan gambar jelas dan tidak samar”, dengan hasil rata-rata presentase skor sebanyak 90%. Hasil tersebut diperoleh dari skor yang diberikan oleh responden dengan 2 responden memberikan skor 3 dan 3 responden memberikan skor 4. Hal tersebut menunjukkan bahwa tampilan gambar pada buku katalog jelas dan tidak pecah.

Butir pernyataan keempat yaitu “Tampilan *cover* bagus dan menarik”, diperoleh hasil rata-rata presentase skor sebanyak 75%. Hasil tersebut diberikan berdasarkan skor yang diberikan oleh 1 responden memberikan skor 2, 3 responden memberikan skor 3, dan 1 responden memberikan skor sebanyak 4. Hal ini

menunjukkan bahwa *cover* pada buku katalog ini menarik secara fisik dan desain.

Pernyataan kelima dengan hasil rata-rata presentase skor sebanyak 70% yaitu “Kata/kalimat yang digunakan sesuai dengan tata bahasa yang baik dan benar sesuai EYD”. Pada pernyataan ini diperoleh skor dari 4 responden sebanyak 3 dan 1 responden dengan skor 2. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa kata dan kalimat yang digunakan oleh peneliti dalam buku katalog sudah sesuai dengan EYD.

“Kata/kalimat yang digunakan sederhana, lugas, dan mudah dimengerti” merupakan butir pernyataan keenam dengan hasil rata-rata presentase skor sebanyak 80%. Berdasarkan presentase tersebut menunjukkan bahwa kata dan kalimat yang digunakan oleh peneliti dalam buku katalog mudah dipahami oleh pembaca. Adapun responden yang memberikan skor 4 sebanyak 2 responden, skor 3 sebanyak 2 responden, dan skor 2 hanya 1 responden.

Butir pernyataan ketujuh yaitu “Bahasa yang digunakan komunikatif”, diperoleh hasil rata-rata presentase skor 70%. Hal ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dalam buku katalog mudah dipahami oleh pembaca. Adapun skor yang diberikan pada pernyataan ini adalah 4 responden memberikan skor sebanyak 3 dan 1 responden memberikan skor 2.

Pernyataan selanjutnya yaitu kedelapan “Isi katalog dijabarkan secara jelas”, diperoleh hasil rata-rata presentase skor sebanyak 80%. Pada butir pernyataan ini 4 responden memberikan skor 3 dan 1 responden memberikan skor 4. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa isi dalam buku katalog penjelasannya jelas.

Pernyataan penilaian yang kesembilan yaitu “Gambar dalam katalog membantu memahami materi”, diperoleh rata-rata skornya adalah sebanyak 85%. Hal ini menunjukkan bahwa gambar pada buku katalog yang dibuat oleh peneliti menarik serta membantu pembaca dalam memahami deskripsinya. Hasil presentase tersebut diketahui dari responden yang memberikan nilai 3 sebanyak 3 responden dan nilai 4 oleh 2 responden.

Pernyataan kesepuluh yaitu “Deskripsi singkat dan menarik”, sebanyak 2 responden memberikan skor 4, 2 responden memberikan skor 3, dan 1 responden memberikan skor 2. Berdasarkan hal tersebut diperoleh hasil rata-rata presentase skor sebanyak 80%. Berdasarkan skor tersebut menunjukkan bahwa deskripsi gambar pada buku katalog mudah dipahami.

Pernyataan selanjutnya yaitu kesebelas “Materi katalog yang disajikan dalam katalog mudah dipahami”, diperoleh hasil rata-rata presentase skor sebanyak 75%. Pada butir pernyataan

ini 1 responden memberikan skor 4, 3 responden memberikan skor 3, dan 1 responden memberikan skor 2. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa materi dalam buku katalog penjelasannya jelas serta mudah dipahami.

“Media katalog mampu dalam meningkatkan motivasi pembaca” merupakan butir pernyataan keduabelas dengan hasil rata-rata presentase skor sebanyak 75%. Berdasarkan hasil presentase tersebut menunjukkan bahwa buku katalog dapat menarik perhatian pembaca. Adapun skor yang diberikan oleh kelima responden yaitu sebanyak 3.

Pernyataan selanjutnya yaitu ketigabelas “Fleksibilitas penggunaan katalog sebagai media informasi”, diperoleh hasil rata-rata presentase skor sebanyak 80%. Pada butir pernyataan ini 2 responden memberikan skor 4, 2 responden memberikan skor 3, dan 1 responden memberikan skor 2. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa semua unsur (desain, isi, materi, dan gambar) dalam buku katalog sesuai dengan fungsinya yaitu sebagai media informasi.

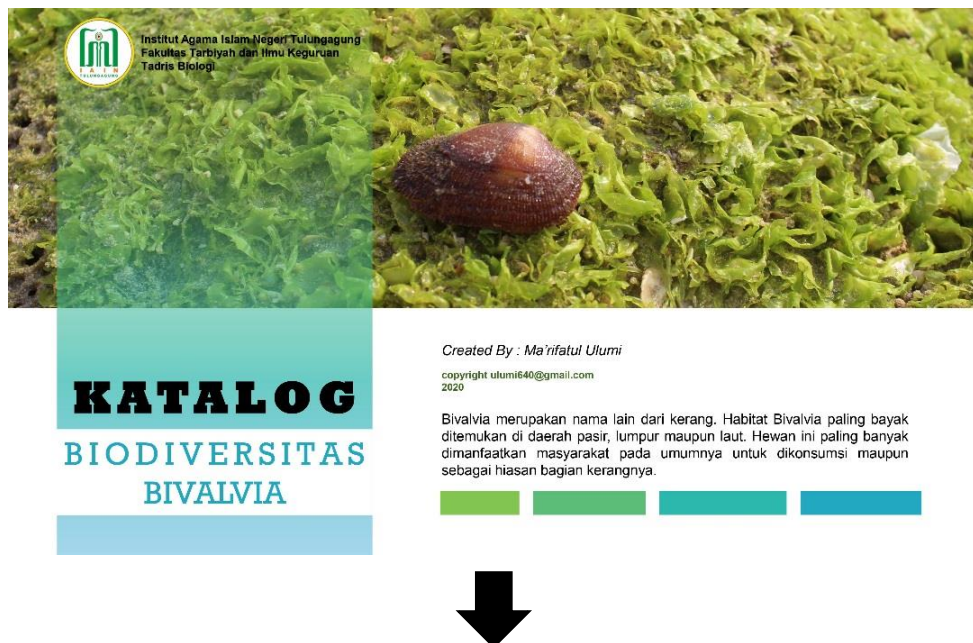
Pernyataan yang terakhir keempatbelas yaitu “Media katalog mampu untuk menambah pengetahuan pembaca”, dengan hasil rata-rata presentase skor yaitu sebanyak 80%. Dalam pernyataan ini 1 responden memberikan nilai sebanyak 4 dan 4 responden memberikan nilai sebanyak 3. Hal ini menunjukkan bahwa buku

katalog ini dapat membantu pembaca dalam menambah dan meningkatkan pengetahuannya.

b. Pembahasan Produk (Perubahan Katalog)

Berdasarkan hasil validasi dan beberapa saran oleh dosen pembimbing, ahli media, ahli materi serta penilaian dari responden, maka katalog yang telah didesain dilakukan perubahan untuk perbaikan. Adapun beberapa bagian yang diperbaiki serta perubahan katalog setelah perbaikan dapat dilihat pada **Gambar** sebagai berikut.

1) Cover katalog





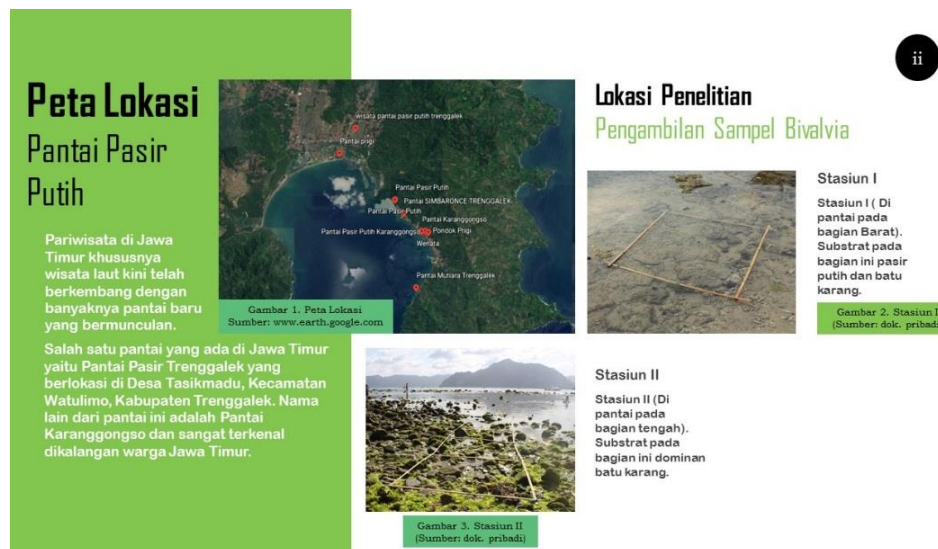
Gambar 4.24 Perubahan Desain Sampul Depan Katalog

Perubahan pada sampul depan katalog yaitu menghilangkan deskripsi tentang Bivalvia, penulisan “katalog” diperkecil, dan menambahkan foto Bivalvia agar menggambarkan biodiversitas Bivalvia. Selain itu perubahan *font* yang digunakan pada kata “katalog”, pada desain awal menggunakan *font Rockwell Extra Bold* kemudian dilakukan perubahan menggunakan *font Arial Rounded MT Bold*. Pada kata “biodiversitas Bivalvia” *font* yang digunakan pada desain awal adalah *Copperplate Gothic Bold* diganti menggunakan *font Arial Rounded MT Bold*.

2) Peta Lokasi



Pariwisata di Jawa Timur khususnya wisata laut kini telah berkembang dengan banyaknya pantai baru yang bermunculan. Salah satu pantai yang ada di Jawa Timur yaitu Pantai Pasir Trenggalek yang berlokasi di Tasikmadu, Watulimo, Kabupaten Trenggalek.

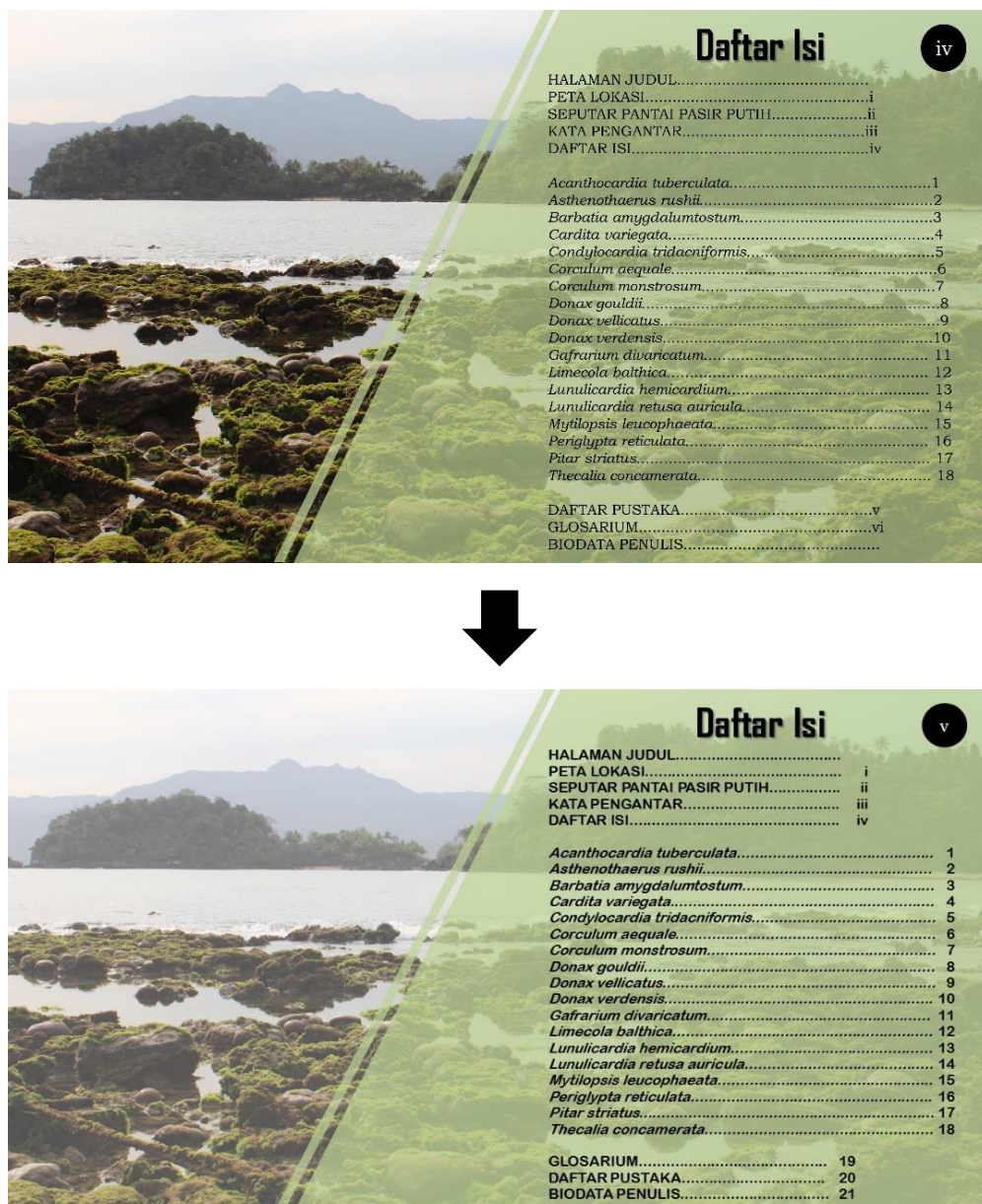


Gambar 4.25 Perubahan Desain Peta Lokasi

Pada desain awal menampilkan foto peta udara Pantai Pasir Putih beserta penjelasan, sedangkan pada perbaikan desain selain menampilkan peta udara dan penjelasannya juga menampilkan lokasi penelitian pengambilan sampel. Selain itu, perubahan nomor halaman. Perubahan pada peta lokasi adalah

menambahkan foto lokasi penelitian agar menggambarkan peta yang spesifik dalam pengambilan sampel pada lokasi.

3) Daftar Isi



Gambar 4.26 Perubahan Desain Daftar Isi

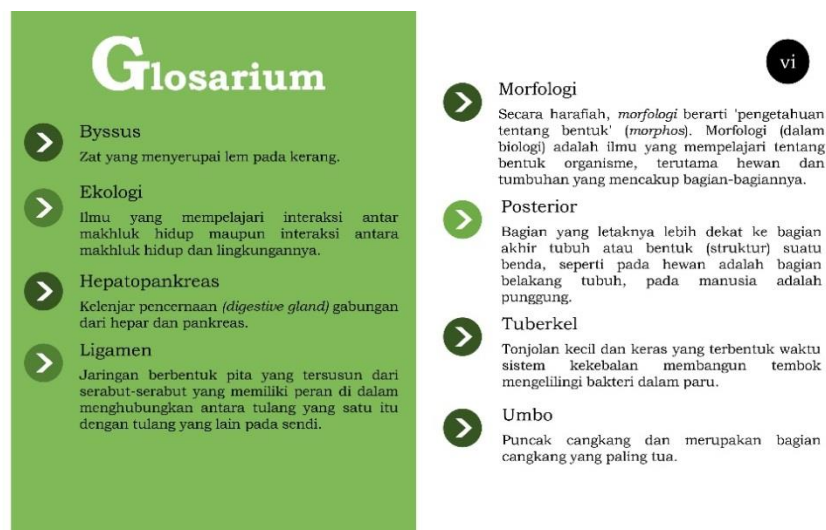
Pada daftar isi penulisan dengan *background* gambar kurang jelas, sehingga tulisan dipertebal dengan mengganti jenis hurufnya dan penambahan transparansi pada *background*. Pada

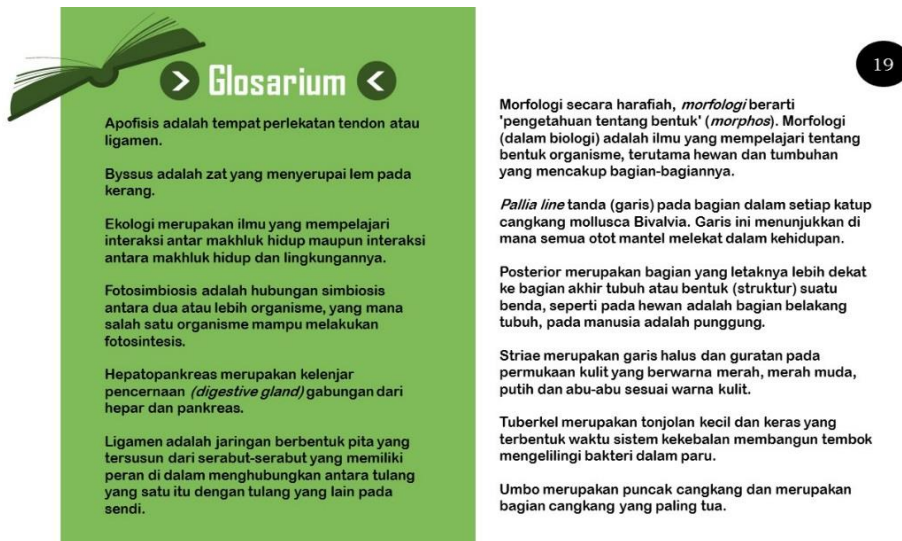
desain awal *font* yang digunakan yaitu *Bookman Old Style* kemudian diubah menggunakan *Arial Rounded MT Bold*. Selain jenis huruf yang digunakan, perubahan juga dilakukan pada nomor halaman.

4) Isi Katalog

Background pada judul nama tiap spesies diganti dengan gambar Bivalvia pada habitatnya. Selain itu, pada klasifikasi serta materi mencantumkan sumbernya, kalimat pada materi diperbaiki, dan perbaikan paragraf agar konsisten. Perubahan desain isi katalog dapat dilihat sebagaimana *terlampir*.

5) Glosarium





Gambar 4.27 Perubahan Desain Glosarium

Perubahan pada glosarium yaitu penambahan istilah-istilah agar memudahkan pembaca apabila terdapat istilah asing yang kurang diketahui. Selain itu, perubahan *font* yang digunakan, pada desain awal kata “glosarium” menggunakan *font Bookman Old Style* diubah menggunakan *font Agency FB*, serta istilah-istilah glosarium pada desain awal menggunakan *font Bookman Old Style* diubah menggunakan *Arial Rounded MT Bold*.

Produk ini memiliki keunggulan yaitu memiliki warna dan tampilan yang menarik. Dilihat dari desain dan kombinasi warnanya, desain katalog ini cukup menarik, sehingga pembaca katalog akan tertarik untuk membacanya. Hal ini sesuai dengan salah satu penelitian yang menjelaskan bahwa dalam pembuatan media seperti desain katalog produk, poster, spanduk dan brosur,

agar desain tersebut terlihat menarik dan memiliki karakter.⁶⁴ Kelebihan lain dari katalog ini adalah memiliki materi yang cukup dan sudah menggambarkan keanekaragaman yang ada di Pantai Pasir Putih, sehingga dapat dijadikan sebagai media informasi. Kekurangan dari katalog ini adalah masih belum mengalami tahap uji coba yang seharusnya dilakukan pada khlayak umum. Hal ini dikarenakan keterbatasan waktu yang dimiliki oleh peneliti.

Desain dalam katalog ini dapat dikatakan cukup valid, dengan tata bahasa, komposisi warna, dan tata letak yang baik. Selain itu, cakupan materi pada katalog ini juga dapat dikatakan cukup valid. Hal tersebut sesuai dengan hasil validasi yang dilakukan oleh ahli media 48,6% dan ahli materi mencapai 61%.

Katalog ini ditujukan kepada khalayak umum, meliputi masyarakat, pemerintah setempat, maupun mahasiswa yang sedang menempuh mata kuliah Zoologi, dengan tujuan memperkenalkan jenis Bivalvia khususnya yang terdapat di Pantai Pasir Putih. Peneliti berharap hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk melakukan penelitian lapangan terutama pada mata kuliah Zoologi.

⁶⁴Maimunah, *et.all.*, *Perancangan Prototype Visual Pada Bagian Desain sebagai Media Informasi dan romosi Pada PT. Sulindafin*, (STMIK AMIKOM Yogyakarta, 2017), hal. 39