

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian pengembangan *booklet* Crustacea di kawasan Mangrove Rambai Pulau Curiak Kabupaten Barito Kuala terbagi menjadi dua aspek, yaitu hasil identifikasi Crustacea yang ditemukan pada kawasan Mangrove Rambai di Pulau Curiak, dan hasil validasi dari pengembangan produk berupa *booklet* sebagai sumber belajar.

1. Identifikasi Crustacea yang ditemukan pada Kawasan Mangrove Rambai Pulau Curiak

a. Crustacea pada Kawasan Mangrove Rambai Pulau Curiak

Hasil penelitian yang dilaksanakan pada kawasan Mangrove Rambai Pulau Curiak diperoleh 4 jenis Crustacea dari 2 zona penelitian, yang mana keempat spesies tersebut termasuk dalam kelas Malacostraca, ordo Decapoda, famili Sesarmidae dan Palaemonidae. Berikut hasil perolehan penelitian Crustacea pada kawasan mangrove Rambai.

Tabel 4.1 Crustacea pada kawasan Mangrove Rambai di Pulau Curiak

No	Nama Spesies	Nama Lokal	Wilayah	
			Zona I	Zona II
1	<i>Perisesarma bidens</i>	Kepiting Capit Merah	√	
2	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	Udang Galah		√
3	<i>Macrobrachium lar</i>	Udang Selatanan		√
4	<i>Macrobrachium lanchesteri</i>	Udang Sapit		√

Sumber: (Hasil Olah Data, 2024)

Keterangan:

Zona I = kawasan mangrove daerah daratan (dataran pasang surut)

Zona II= kawasan mangrove daerah perairan (aliran sungai)

Tabel 4.2 Jenis Crustacea yang ditemukan

No	Nama Spesies	Zona I						Zona II					
		H-1		H-2		H-3		H-1		H-2		H-3	
		P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S
1	<i>Perisesarma bidens</i>	-	√	-	√	-	√	-	-	-	-	-	-
2	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-	-	-
3	<i>Macrobrachium lar</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-	-	-
4	<i>Macrobrachium lanchesteri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-

Sumber: (Hasil Olah Data, 2024)

Keterangan:

H = Hari

P = Pagi (09:00-12:00)

S = Sore (14:00-17:00)

Berdasarkan data pada tabel di atas, ditemukan 4 jenis Crustacea dari dua zona yang telah ditentukan, yaitu kepiting capit merah (*Perisesarma bidens*), udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*), udang selatanan (*Macrobrachium lar*), dan udang sapit (*Macrobrachium lanchesteri*).

Pada zona I ditemukan 1 jenis Crustacea yaitu kepiting capit merah (*Perisesarmidae bidens*), sedangkan pada zona II ditemukan 3 jenis Crustacea yaitu udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*), udang selatanan (*Macrobrachium lar*), dan udang sapit (*Macrobrachium lanchesteri*). Adapun perbedaan dari 4 jenis Crustacea yang ditemukan pada 2 zona tersebut, yaitu kepiting capit merah (*Perisesarma bidens*) yang hanya ditemukan pada zona I saja yang mana spesies tersebut memiliki habitat di daratan pada daerah berlumpur, sedangkan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*), udang selatanan

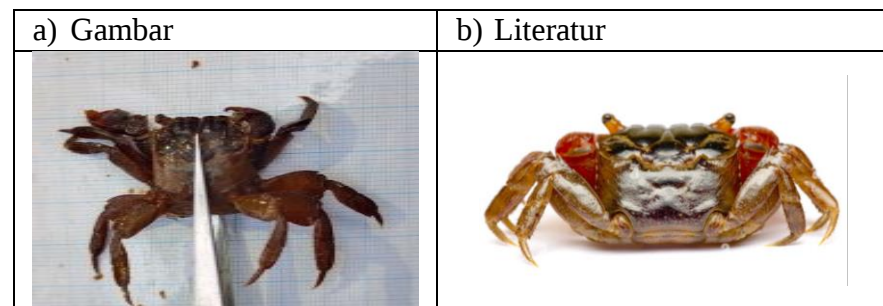
(*Macrobrachium lar*), dan udang sapit (*Macrobrachium lanchesteri*) hanya ditemukan pada zona II yang mana spesies tersebut memiliki habitat di perairan tawar.

Hasil penelitian mengenai Crustacea di kawasan Mangrove Rambai, Pulau Curiak, Kabupaten Barito Kuala, yang dilaksanakan selama tiga hari berturut-turut, berhasil diidentifikasi 4 jenis Crustacea, antara lain:

1) Kepiting Capit Merah (*Perisesarma bidens*)

Nama spesies : *Perisesarma bidens*

Nama lokal : Kepiting capit merah



Gambar 4.1 Kepiting capit merah (*Perisesarma bidens*)
Sumber: (Dok. Pribadi, 2024)

Gambar 4.2 Kepiting capit merah (*Perisesarma bidens*)
Sumber: (Durrel, 2023)

Tabel 4.3 Pertelaan Kepiting capit merah (*Perisesarma bidens*)

No	Ciri-Ciri Morfologi	Pengamatan
1	Bentuk	Bentuk karapas seperti kotak
2	Ukuran	Ukuran karapas memiliki lebar 3 cm dan panjang 2,5 cm
3	Permukaan karapas	Permukaan karapas keras, berbuku-buku, bertekstur karena terdapat bintik duri yang tidak tajam
4	Warna	Karapas berwarna hitam, kaki jalan berwarna coklat kemerahan, dan capit berwarna merah
5	Habitat	Kawasan mangrove rambai pada tanah yang berlumpur
6	Ciri-ciri spesifik	Kepiting capit merah memiliki karapas berbentuk seperti kotak yang berbuku-

		buku serta bebintik duri yang tidak tajam, memiliki 4 pasang kaki jalan dan 1 pasang capit, umumnya memiliki ukuran tubuh yang kecil sekitar 1-3 cm dari sampel yang ditemukan.
7	Klasifikasi	Kingdom : Animalia Filum : Arthropoda Sub Filum : Crustacea Kelas : Malacostraca Ordo : Decapoda Famili : Sesarmidae Genus : Perisesarma Spesies : <i>Perisesarma bidens</i>

Sumber: (Hasil Olah Data, 2024)

2) Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*)

Nama spesies : *Macrobrachium rosenbergii*

Nama lokal : Udang galah

a) Gambar	b) Literatur
	

Gambar 4.3 Udang galah
(*Macrobrachium rosenbergii*)

Sumber: (Dok. Pribadi, 2024)

Gambar 4.4 Udang galah
(*Macrobrachium rosenbergii*)

Sumber: (Nurhasan, 2015)

Tabel 4.4 Pertelaan Udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*)

No	Ciri-Ciri Morfologi	Pengamatan
1	Bentuk	Panjang melengkung
2	Ukuran	Panjang 17 cm dan tinggi 3 cm
3	Permukaan karapas	Keras, beruas-ruas, dan licin
4	Warna	Karapas berwarna abu-abu kehitaman disertai bintik merah diantara ruas-ruas dekat ekor, kaki renang berwarna putih jingga, kaki jalan berwarna putih abu-abu, capit berwarna biru kemerahan, rostum berwarna abu-abu, antena

		berwarna jingga dan biru, serta ekor berwarna hitam abu-abu.
5	Habitat	Sungai air tawar pada kawasan mangrove rambai
6	Ciri-ciri spesifik	Udang galah memiliki tubuh panjang melengkung yang terdiri dari 6 segmen/ruas dengan 10 pasang kaki (5pasang kaki renang, 5 pasang kaki jalan termasuk capit), memiliki 2 pasang antena, dan terdapat rostum yang melengkung tajam diantara antena, serta memiliki sepasang ekor.
7	Klasifikasi	Kingdom : Animalia Filum : Arthropoda Sub Filum : Crustacea Kelas : Malacostraca Ordo : Decapoda Famili : Palaemonidae Genus : Macrobrachium Spesies : <i>Macrobrachium rosenbergii</i>

Sumber: (Hasil Olah Data, 2024)

3) Udang Selatanan (*Macrobrachium lar*)

Nama spesies : *Macrobrachium lar*

Nama lokal : Udang selatanan

a) Gambar	b) Literatur
	

Gambar 4.5 Udang Selatanan (*Macrobrachium lar*)

Sumber: (Dok. Pribadi, 2024)

Gambar 4.6 Udang Selatanan (*Macrobrachium lar*)

Sumber: (Moorea Biocode, 2009)

Tabel 4.5 Pertelaan Udang Selatanan (*Macrobrachium lar*)

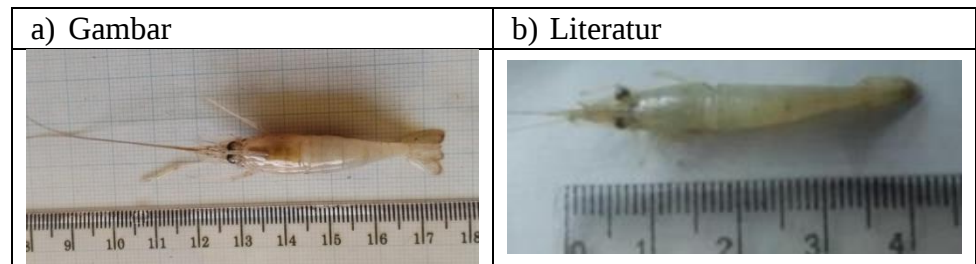
No	Ciri-Ciri Morfologi	Pengamatan
1	Bentuk	Panjang melengkung
2	Ukuran	Panjang 14 cm dan tinggi 2,4 cm
3	Permukaan karapas	Keras, beruas-ruas, dan licin
4	Warna	Karapas berwarna abu kekuningan disertai bintik merah diantara ruas-ruas dekat ekor, kaki renang dan kaki jalan berwarna putih, capit berwarna kemerahan, rostum berwarna jingga, antena berwarna merah dan jingga, serta ekor berwarna abu-abu
5	Habitat	Sungai air tawar pada kawasan mangrove rambai
6	Ciri-ciri spesifik	Udang selatanan memiliki tubuh panjang melengkung yang terdiri dari 6 segmen/ruas dengan 10 pasang kaki (5pasang kaki renang, 5 pasang kaki jalan termasuk capit), memiliki 2 pasang antena, dan terdapat rostum yang lurus tajam diantara antena, serta memiliki sepasang ekor.
7	Klasifikasi	Kingdom : Animalia Filum : Arthropoda Sub Filum : Crustacea Kelas : Malacostraca Ordo : Decapoda Famili : Palaemonidae Genus : Macrobrachium Spesies : <i>Macrobrachium lar</i>

Sumber: (Hasil Olah Data, 2024)

4) Udang Sapit (*Macrobrachium lanchesteri*)

Nama spesies : *Macrobrachium lanchesteri*

Nama lokal : Udang sapit



Gambar 4.7 Udang sapit
(*Macrobrachium lanchesteri*)
Sumber: (Dok. Pribadi, 2024)

Gambar 4.8 Udang sapit
(*Macrobrachium lanchesteri*)
Sumber: (Oktavia, 2018)

Tabel 4.6 Pertelaan Udang sapit (*Macrobrachium lanchesteri*)

No	Ciri-Ciri Morfologi	Pengamatan
1	Bentuk	Kecil melengkung
2	Ukuran	Panjang 4 cm dan tinggi 1 cm
3	Permukaan karapas	Licin dan beruas-ruas
4	warna	Seluruh tubuh berwarna putih bening
5	Habitat	Sungai air tawar pada kawasan mangrove rambai
6	Ciri-ciri spesifik	Udang sapit memiliki tubuh kecil melengkung yang terdiri dari 6 segmen/ruas dengan 10 pasang kaki (5pasang kaki renang, 5 pasang kaki jalan), memiliki 2 pasang antena, dan terdapat rostum diantara antena, serta memiliki sepasang ekor.
7	Klasifikasi	Kingdom : Animalia Filum : Arthropoda Sub Filum : Crustacea Kelas : Malacostraca Ordo : Decapoda Famili : Palaemonidae Genus : <i>Macrobrachium</i> Spesies : <i>Macrobrachium lanchesteri</i>

Sumber: (Hasil Olah Data, 2024)

Data Crustacea yang ditemukan di dua zona penelitian pada Kawasan Mangrove Rambai, Pulau Curiak, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.7 Analisis Spesies Crustacea

Ordo	Famili	Genus	Spesies
Decapoda	Sesarmidae	Perisesarmidae	<i>Perisesarmidae bidens</i> (kepiting capit merah)
Decapoda	Palaemonidae	Macrobrachium	<i>Macrobrachium rosenbergii</i> (udang galah)
Decapoda	Palaemonidae	Macrobrachium	<i>Macrobrachium lar</i> (udang selatanan)
Decapoda	Palaemonidae	Macrobrachium	<i>Macrobrachium lanchesteri</i> (udang sapit)

Sumber: (Hasil Olah Data, 2024)

b. Parameter Lingkungan pada Kawasan Mangrove Rambai Pulau Curiak

Keberadaan jenis hewan Crustacea yang ditemukan di kawasan Mangrove Rambai, Pulau Curiak dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Oleh sebab itu, pengukuran parameter lingkungan di kawasan penelitian sangat penting dilakukan. Beberapa alat yang digunakan untuk mengukur parameter lingkungan antara lain Hygrometer untuk mengukur suhu udara, Refraktometer sebagai alat ukur salinitas air, pH meter alat untuk mengukur pH air, dan Soil tester digunakan untuk mengukur kelembaban serta pH tanah. Berikut hasil pengukuran parameter lingkungan yang dilakukan dengan dua kali pengukuran yaitu pagi dan sore selama tiga hari berturut-turut di kawasan Mangrove Rambai, Pulau Curiak.

Tabel 4.8 Parameter Lingkungan

No.	Parameter Lingkungan	Satuan	Pengukuran Hari Ke-						Syarat hidup
			1		2		3		
			Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	
1	Suhu udara	⁰ C	Min: 31,9 Max : 33,6	Min: 31,2 Max : 32,3	Min: 32,9 Max : 33,5	Min: 32,8 Max : 33,5	Min: 29,9 Max : 30,9	Min: 30,2 Max : 30,9	25–35
2	Kelembaban tanah	%	8>	8>	8>	8>	-	-	6–8
3	pH tanah		6	7	6	7	-	-	7–9
4	pH air		6,53	5,86	6,22	5,88	5,60	5,17	6–8
5	Salinitas	‰	0	0	0	0	0	0	0–0,5

Sumber: (Hasil Olah Data, 2024)

Syarat hidup Crustacea:

Suhu udara	= 25 $^{\circ}\text{C}$ - 35 $^{\circ}\text{C}$	(FAO, 2011)
Kelembaban tanah	= 6% – 8%	(Hariyanto <i>et al.</i> , 2023)
pH tanah	= 7 – 9	(FAO, 2011)
pH air	= 6 – 8	(Josia <i>et al.</i> , 2019)
Salinitas air tawar	= 0‰ – 0,5‰	(Johnson, 2005)

Pengukuran parameter lingkungan pada hari pertama di kawasan mangrove rambai Pulau Curiak, diperoleh hasil pengukuran suhu udara memiliki kisaran minimal 31,2–31,9 $^{\circ}\text{C}$ dan maksimal 32,3–33,6 $^{\circ}\text{C}$, kemudian pada kelembaban tanah diperoleh kisaran 8> %, pada pH tanah diperoleh 6–7, pada pH air diperoleh 5,86–6,53, dan salinitas airnya 0‰. Pengukuran parameter lingkungan pada hari kedua di kawasan mangrove rambai Pulau Curiak, diperoleh hasil pengukuran suhu udara memiliki kisaran minimal 32,8–32,9 $^{\circ}\text{C}$ dan maksimal 33,5 $^{\circ}\text{C}$, kemudian pada kelembaban tanah diperoleh kisaran 8> %, pada pH tanah diperoleh 6–7, pada pH air diperoleh 5,88–6,22, dan salinitas airnya 0‰. Pengukuran parameter lingkungan pada hari ketiga di kawasan mangrove rambai Pulau Curiak, hanya dilakukan dengan tiga jenis kondisi lingkungan. Kelembaban

dan pH tanah tidak diukur karena keadaan air sungai saat itu sedang pasang. Hasil pengukuran yang diperoleh dari suhu udara memiliki kisaran minimal 29,9–30,2 °C dan maksimal 30,9 °C, kemudian pada pH air diperoleh 5,17–5,60, dan salinitas airnya 0‰.

2. Validasi *Booklet*

Validasi produk bertujuan untuk memastikan kesesuaian rancangan dengan kriteria yang telah ditentukan. Menurut Sugiyono (2013), pada kriteria yang telah ditetapkan validasi produk melibatkan tiga validator yang ahli pada bidang materi, media dan bahasa. Ditambahkan oleh Zaini (2019), bahwa penelitian desain dan evaluasi formatif yang di adaptasi dari Nieveen (1999) memerlukan cukup tiga orang ahli pakar saja apabila uji validitas isi konten media atau sumber belajar yang dikembangkan menggunakan *Paper-based* (kertas). Hal ini sejalan dengan penelitian EDR, dimana pada tahap pengembangan prototipe bagian awal dilakukan revisi berupa lembaran yang ditunjukkan kepada ahli pakar dengan tujuan untuk mengevaluasi dan melakukan revisi pada bagian desain instruksional.

Berdasarkan hal tersebut, peneliti menetapkan tiga orang validator sebagai ahli pada tahap uji pakar untuk melakukan penilaian mengenai produk yang dikembangkan. Instrumen yang digunakan pada uji validitas *booklet* berupa angket atau kuesioner yang telah ditentukan oleh peneliti dan akan ditunjukkan kepada tiga validator ahli pada bidang materi, bahasa, dan media.

a. Validasi oleh Ahli Materi

Validasi kelayakan materi *booklet* dilakukan oleh seorang dosen Biologi yang ahli dibidang materi. Analisis kelayakan materi meliputi empat aspek penilaian yaitu kelayakan penyajian, keakuratan materi/isi, kemutakhiran isi, dan kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia. Hasil perhitungan skor validitas akan disesuaikan dengan kriteria validitas *booklet* berdasarkan persentase, yaitu skor validitas 85,01% - 100,00% (sangat valid), skor validitas 70,01% - 85,00% (cukup valid), skor validitas 50,01% - 70,00% (kurang valid), dan skor validitas 01,00% - 50,00% (tidak valid). Berikut data hasil perhitungan kelayakan materi *booklet* oleh validator.

Tabel 4.9 Validasi Kelayakan Materi *Booklet*

No.	Aspek Penilaian	Presentase	Kategori
1	Kelayakan Penyajian	83%	Cukup Valid
2	Keakuratan Materi/Isi	75%	Cukup Valid
3	Kemutakhiran isi	75%	Cukup Valid
4	Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia	75%	Cukup Valid
	Rata-Rata	77%	Cukup Valid

Sumber: (Hasil Olah Data, 2024)

b. Validasi oleh Ahli Media

Validasi kelayakan media *booklet* dilakukan oleh seorang dosen Biologi yang ahli dibidang media. Analisis kelayakan media meliputi dua aspek penilaian yaitu kelayakan penyajian dan keakuratan materi/isi. Hasil perhitungan skor validitas akan disesuaikan dengan kriteria validitas *booklet* berdasarkan persentase, yaitu skor validitas 85,01% - 100,00% (sangat valid), skor validitas 70,01% - 85,00% (cukup valid), skor validitas 50,01% - 70,00% (kurang valid),

dan skor validitas 01,00% - 50,00% (tidak valid). Berikut data hasil perhitungan kelayakan media *booklet* oleh validator.

Tabel 4.10 Validasi Kelayakan Media *Booklet*

No.	Aspek Penilaian	Presentase	Kategori
1	Kelayakan Penyajian	87%	Sangat valid
2	Keakuratan Materi/Isi	91%	Sangat valid
	Rata-Rata	89%	Sangat valid

Sumber: (Hasil Olah Data, 2024)

c. Validasi oleh Ahli Bahasa

Validasi kelayakan bahasa pada *booklet* dilakukan oleh seorang dosen Biologi yang ahli dibidang bahasa. Analisis kelayakan materi meliputi empat aspek penilaian yaitu lugas, komunikatif, dialogis dan interaktif, dan kesesuaian dengan kaidah bahasa. Hasil perhitungan skor validitas akan disesuaikan dengan kriteria validitas *booklet* berdasarkan persentase, yaitu skor validitas 85,01% - 100,00% (sangat valid), skor validitas 70,01% - 85,00% (cukup valid), skor validitas 50,01% - 70,00% (kurang valid), dan skor validitas 01,00% - 50,00% (tidak valid). Berikut data hasil perhitungan kelayakan bahasa pada *booklet* oleh validator.

Tabel 4.11 Validasi Kelayakan Bahasa *Booklet*

No.	Aspek Penilaian	Presentase	Kategori
1	Lugas	83%	Cukup Valid
2	Komunikatif	75%	Cukup Valid
3	Dialogis dan interaktif	75%	Cukup Valid
4	Kesesuain dengan Kaidah Bahasa	75%	Cukup Valid
	Rata-Rata	77%	Cukup Valid

Sumber: (Hasil Olah Data, 2024)

Tabel 4.12 Hasil Rata-Rata Uji Validasi *Booklet*

No.	Validasi	Persentase	Kategori
1.	Ahli Materi	77%	Cukup Valid
2.	Ahli Media	89%	Sangat Valid
3.	Ahli Bahasa	77%	Cukup Valid
Rata-rata		81%	Cukup Valid

Sumber: (Hasil Olah Data, 2024)

Tabel 4.13 Saran dan Masukan oleh Validator Ahli Materi, Media, dan Bahasa

Validator	Saran & Masukan	Keterangan
Ahli Materi	Tambahkan materi pada setiap spesies	Telah diperbaiki
	Konsistenkan posisi arah pada gambar udang	Telah diperbaiki
	Daftar isi didesain lebih menarik lagi	Telah diperbaiki
	Alangkah baiknya gambar yang ada di dalam buku ini gambar hasil dari dokumen pribadi	Telah diperbaiki
	Penulisan sumber gambar dikonsistenkan dan diperbaiki lagi penulisannya	Telah diperbaiki
Ahli Media	Perbaiki letak posisi logo UIN	Telah diperbaiki
	Sesuaikan penulisan pada lembar pendahuluan	Telah diperbaiki
	Perhatikan jarak antar paragraf	Telah diperbaiki
	Pada daftar isi jangan menggunakan huruf kapital semua	Telah diperbaiki
	Gunakan penomoran yang sesuai	Telah diperbaiki
	Daftar gambar sesuaikan dengan pedoman penulisan	Telah diperbaiki
	Kurangi elemen animasinya	Telah diperbaiki
	Penulisan klasifikasi spesies pakai rata kanan kiri saja	Telah diperbaiki
	Gunakan gambar literatur yang jelas	Telah diperbaiki
Ahli Bahasa	Gunakan kata dan kalimat yang jelas	Telah diperbaiki
	Tambahkan pembahasan mengenai mangrove Riparian	Telah diperbaiki
	Tambahkan informasi yang lengkap tentang Pulau Curiak	Telah diperbaiki
	Tambahkan materi yang dibahas sebelumnya tentang mangrove ke pembahasan peranan crustacea pada kawasan mangrove	Telah diperbaiki
	Cari sumber barcode dari youtube	Telah diperbaiki
	Tambahkan gambar sesuai pembahasan di	Telah diperbaiki

	Fakta Unik YUBI	
	Perbaiki penulisan di profil penulis	Telah diperbaiki
	Perbaiki kata-kata di cover belakang	Telah diperbaiki
	Perbaiki penulisan daftar isi dan daftar gambar	Telah diperbaiki

Sumber: (Hasil Olah Data, 2024)

B. Pembahasan

Pembahasan tentang pengembangan *booklet* Crustacea pada kawasan Mangrove Rambai di Pulau Curiak Kabupaten Barito Kuala terdiri dari dua aspek pembahasan. Pertama, pembahasan tentang Crustacea yang ditemukan pada kawasan Mangrove Rambai di Pulau Curiak dan parameter lingkungan kawasan Mangrove Rambai di Pulau Curiak. Kedua, pembahasan tentang hasil validasi dari pengembangan produk berupa *booklet* sebagai sumber belajar.

1. Identifikasi Crustacea yang ditemukan pada Kawasan Ekosistem Mangrove Rambai Pulau Curiak

Penelitian Crustacea pada kawasan ekosistem mangrove rambai Pulau Curiak dilakukan selama 3 hari pada 2 zona yang berbeda. Zona I merupakan daerah bersubstrat lumpur, tepatnya di kawasan stasiun riset bekantan (lubang pada sela-sela akar pohon mangrove, lubang pada sela-sela tiang gazebo, lubang-lubang pada substrat lumpur), dan zona II merupakan daerah perairan, tepatnya di sekitar kawasan mangrove rambai Pulau Curiak.

Penjelajahan kedua zona tersebut dilakukan pada pagi (09:00-12:00 WITA) dan sore (14:00-17:00 WITA). Pemilihan waktu tersebut dikarenakan lokasi penelitian merupakan wilayah perairan pasang surut, yang mana saat penelitian berlangsung kondisi air pasang terjadi di pagi hari sehingga

memudahkan peneliti menemukan Crustacea yang berada pada habitat perairan, kemudian saat menjelang siang hari air akan mulai surut dan pada sore harinya air akan mulai surut sehingga memudahkan peneliti untuk menemukan Crustacea yang muncul ke permukaan pada saat air surut.

a. Crustacea pada Kawasan Mangrove Rambai Pulau Curiak

Data yang diperoleh dari penelitian di kawasan Mangrove Rambai, Pulau Curiak, ditemukan empat jenis Crustacea, dimana keempat spesies tersebut termasuk dalam kelas Malacostraca, ordo Decapoda, famili Sesarmidae dan Palaemonidae, serta genus Perisesarmidae dan Macrobrachium. Keempat spesies Crustacea yang ditemukan diantaranya adalah kepiting capit merah (*Perisesarma bidens*), udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*), udang selatanan (*Macrobrachium lar*), dan udang sapit (*Macrobrachium lanchesteri*).

Pada kawasan Mangrove Rambai, Pulau Curiak hanya ditemukan empat jenis Crustacea, dimana hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya aktivitas masyarakat setempat, kondisi lingkungan, dan musim. Umumnya mata pencaharian masyarakat setempat adalah sebagai nelayan ikan dan udang. Tingginya permintaan pasar serta nilai jualnya yang tinggi mendorong aktivitas perburuan oleh masyarakat setempat. Adanya aktivitas perburuan tersebut menimbulkan dampak positif bagi perekonomian masyarakat dan juga dapat berdampak negatif bagi ekosistem perairan.

Berdasarkan hasil wawancara pada penjaga Pulau Curiak (2024), bahwa dampak negatif dapat terjadi karena beberapa tahun yang telah lalu terdapat oknum yang berburu dengan cara penyentruman dan pemboman. Walau sudah

lama terjadi hal tersebut memberikan dampak yang berpengaruh hingga sekarang terutama bagi populasi udang yang sudah berkurang. Menurut Ramadani *et al.*, (2022) penambahan alat tangkap yang jika tidak dikelola dengan bijak berpotensi menimbulkan kerusakan sumber daya di masa mendatang. Meskipun memberikan keuntungan, penambahan alat tangkap berpotensi menciptakan dampak negatif yang signifikan di kemudian hari.

Metode perburuan yang bersifat merusak seperti penyentruman dan pemboman menyebabkan kondisi lingkungan perairan menjadi tidak stabil sehingga menghambat biota perairan untuk berkembang biak. Hal ini sependapat dengan Gunarto (2004), yang berpendapat bahwa terdapat pola distribusi yang tergantung pada beberapa faktor antara lain musim pemijahan, tingkat kelangsungan tiap-tiap umur serta hubungan antara Crustacea dengan perubahan lingkungan. Pratiwi (2002) menambahkan sebaran Crustacea relatif bervariasi, tergantung kondisi lingkungan alamnya.

Selain faktor aktivitas masyarakat dan kondisi lingkungannya, keberadaan Crustacea juga dipengaruhi oleh musim. Hal ini sependapat dengan Descarasi *et al.*, (2016), yang menyebutkan bahwa variasi biota perairan yang ada pada mangrove sangat berbeda satu sama lain dari segi jumlah dan produktifitas, sangat tergantung pada kondisi wilayah, cahaya, ketebalan mangrove dan musim. Berdasarkan hasil wawancara dengan penjaga Pulau Curiak (2024), beliau menyebutkan bahwa pada bulan Mei saat penelitian berlangsung kondisi air pada kawasan tersebut adalah normal bukan payau maupun asin. Oleh karenanya, untuk jenis kepiting yang ditemukan hanya satu saja yaitu kepiting capit merah, karena

kepiting jenis ini dapat hidup di air normal/tawar. Sedangkan, jika air asin masuk pada kawasan tersebut kemungkinan akan terdapat tambahan jenis kepiting air asin seperti kepiting bakau. Namun, air asin masuk bergantung pada arah mata angin tenggara sehingga tidak dapat dipastikan kapan musimnya akan terjadi.

Berdasarkan uraian di atas terdapat tiga faktor yang menyebabkan terbatasnya penemuan spesies pada kawasan Mangrove Rambai, Pulau Curiak, diantaranya yaitu adanya aktivitas masyarakat atau oknum yang tidak bertanggung jawab saat berburu, kondisi lingkungan yang tidak stabil akibat perburuan, dan musim yang tidak dapat ditentukan kapan terjadinya.

Berikut empat jenis Crustacea yang ditemukan pada kawasan Mangrove Rambai, Pulau Curiak.

1) Kepiting Capit Merah (*Perisesarma bidens*)

Kepiting capit merah (*Perisesarma bidens*) adalah jenis kepiting air tawar yang termasuk dalam anggota famili Sesarmidae, hidup di daerah berlumpur dan tinggal di bawah akar pohon mangrove. Genus *Perisesarma* umumnya hidup pada perairan payau dan tawar yang berada di muara perairan (Susilo *et al.*, 2020). Kepiting capit merah ini ditemukan pada daerah substrat berlumpur di kawasan mangrove rambai, yang mana pada wilayah tersebut didominasi oleh Crustacea jenis kepiting capit merah ini. Keberadaan individu dalam jumlah yang besar pada suatu habitat menunjukkan bahwa kondisi lingkungan tersebut sesuai bagi kehidupan spesies tersebut (Taufik, 2011).

Kepiting capit merah ditemukan pada zona I daerah bersubstrat lumpur, seperti pada lubang di sela-sela akar pohon mangrove, lubang di sela-sela tiang gazebo, dan di lubang-lubang pada substrat lumpur. Cara yang digunakan untuk menangkap kepiting jenis ini ialah menangkap secara langsung menggunakan tangan. Kepiting capit merah merupakan kepiting jenis air tawar yang berukuran lebih kecil dari kepiting pada umumnya, sehingga tidak terlalu bahaya jika menangkapnya secara langsung tanpa menggunakan alat tangkap. Kepiting jenis ini dapat ditemukan dan hanya muncul pada saat kondisi air sungai sedang surut, sementara pada saat air sungai pasang kepiting akan bersembunyi di dalam lubang pada tanah berlumpur yang berada di sela-sela akar pohon mangrove. Kepiting dari famili Sesarmidae seringkali memanjat akar dan batang mangrove serta memanfaatkan lubang-lubang di batang pohon sebagai tempat tinggal (Kalor *et al.*, 2018).

Berdasarkan hasil penelitian Crustacea di kawasan mangrove rambai, Pulau Curiak, pada zona I hanya ditemukan satu spesies dari famili Sesarmidae yaitu kepiting capit merah (*Perisesarma bidens*), dimana keberadaannya sangat mendominasi wilayah tersebut. Umumnya kepiting memiliki habitat pada kawasan mangrove dengan kondisi daerah yang berlumpur akibat pasang surut air laut maupun air sungai. Namun, pada penelitian ini hanya ditemukan satu jenis spesies dari famili Sesarmidae. Hal tersebut dapat terjadi karena hanya jenis kepiting tertentu saja yang dapat masuk dan bertahan hidup pada kawasan mangrove rambai, yang berada di tengah pasang surut air sungai dengan kondisi air yang tidak menentu (kadang tawar, payau, ataupun normal). Hal ini sejalan

dengan penelitian Yule & Yong (2004), bahwa umumnya kepiting dari famili Sesarmidae memiliki habitat pada kawasan hutan bakau, namun hanya terdapat beberapa genera dapat berhasil hidup di perairan tawar. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa salah satu jenis kepiting dari famili Sesarmidae yang berhasil hidup di daerah perairan tawar tersebut ialah jenis kepiting capit merah (*Perisesarma bidens*).

Berdasarkan hasil pengamatan peneliti, kepiting capit merah (*Perisesarma bidens*) memiliki ukuran tubuh yang kecil dengan lebar 3 cm dan panjang 2,5 cm. Kepiting capit merah memiliki 4 pasang kaki jalan dan 1 pasang capit, serta memiliki karapas yang keras berbentuk persegi. Permukaan karapas berbukubuku, bertekstur seperti bintik duri namun tidak tajam. Kepiting capit merah memiliki karapas yang berwarna hitam, kaki jalan berwarna coklat kemerahan, dan capit yang berwarna merah. *Perisesarma* merupakan genus yang dapat ditemui pada habitat hutan pantai atau ditemui pada lubang-lubang yang ada di lumpur atau tanah.

Genus *Perisesarma* memiliki ciri-ciri karapas yang berbentuk persegi, mata berukuran relatif besar dan menonjol hingga menyentuh bagian pinggir karapas, *maxillipeds* membentuk celah yang berbeda ketika tertutup, dan *pterygostomal* ditutupi oleh setae yang tersebar atau tidak ditutupi sama sekali, dan pereopod kedua hingga kelima berbentuk pipih (Ng, 2004; Susilo *et al.*, 2020). Ditambahkan oleh Nugroho, *et al.* (2015), bahwa kepiting dari genus *Perisesarma* dicirikan oleh karapasnya yang berbentuk persegi dengan lebar sedikit melebihi panjang, *front* yang berlekuk dua dengan bagian tengah yang cekung, serta

permukaan yang relatif halus dengan pembagian area yang jelas. Selain itu, kepiting jenis ini memiliki *setae* pendek yang tersebar, *gastric region* yang jelas, *branchial region* dengan garis menonjol, sudut luar rongga mata yang tajam, sebuah gigi *epibranchial*, *cheliped* yang sama besar, dua *pectinated crest* yang terletak melintang, *dactylus* dengan *dactylar tubercles*, *abdomen* dengan enam segmen, dan telson.

Kepiting capit merah (*Perisesarma bidens*) memiliki peran penting dalam ekosistem mangrove rambai. Keberadaaan kepiting pada kawasan mangrove dapat menjaga kesehatan dan keseimbangan ekosistem mangrove, sehingga dengan ekosistem mangrove yang sehat maka akan memberikan pengaruh penting bagi kehidupan kepiting. Selain habitat dan tempat berlindung bagi kepiting, vegetasi mangrove juga berperan memberikan sumber makanan serta nutrisi yang penting bagi pertumbuhan dan perkembangan kepiting. Menurut Eprilurahman (2015), sebagai komponen biotik yang penting pada ekosistem perairan, kepiting termasuk dalam organisme pengurai yang memakan detritus dan menjadi sumber makanan bagi hewan akuatik serta beberapa jenis burung yang beraktivitas di sekitar perairan.

2) Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*)

Macrobrachium rosenbergii, atau yang dikenal sebagai udang galah, tergolong dalam famili Palaemonidae dan genus *Macrobrachium*, dan umumnya ditemukan di perairan sungai air tawar. Hadie *et al.* (2016) menjelaskan bahwa siklus hidup spesies ini membutuhkan daerah perairan air tawar dan payau. Fase larva udang galah berlangsung di perairan air payau, sementara fase dewasa

terjadi di lingkungan air tawar (Hadie & Hadie, 2002). Udang galah ditemukan pada zona II yaitu daerah perairan di kawasan mangrove rambai. Pada sungai di kawasan mangrove rambai terdapat berbagai jenis Crustacea dari famili Palaemonidae, salah satunya udang galah.

Berdasarkan hasil pengamatan peneliti, udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) memiliki tubuh yang panjang melengkung dengan ukuran panjang 17 cm dan tinggi 3 cm. Tubuh udang galah terbagi menjadi tiga bagian utama, yaitu kepala, badan, dan ekor. Bagian kepala dilengkapi dengan mata, rostum melengkung tajam berwarna abu-abu, dan sepasang antena yang berwarna jingga biru. Pada bagian badan terdapat karapas yang keras dan licin berwarna abu-abu kehitaman disertai bintik merah diantara ruas-ruas dekat ekor, terdiri dari 6 segmen, sepuluh pasang kaki (lima pasang kaki renang yang berwarna putih jingga dan lima pasang kaki jalan berwarna putih abu-abu termasuk capit yang berwarna biru kemerahan), serta pada ujung bada terdapat sepasang ekor yang berwarna hitam abu-abu.

Udang galah memiliki struktur tubuh yang mirip seperti jenis udang lainnya, yang terdiri atas tiga bagian yakni kepala (*cephalothorax*), badan (*abdomen*), dan ekor (*uropoda*), serta terdiri atas segmen yang tertutup oleh kulit kerasnya yang bersifat tidak elastis dan terbuat dari zat kitin (Hadie & Hadie, 2002). Udang galah memiliki ciri yang khas yaitu memiliki rostrum yang panjang seperti pedang, bagian atas terdiri dari 11-13 gerigi, dengan lima pasang kaki jalan dan lima pasang kaki renang pada setiap segmennya (Utomo, 2002).

Udang galah memiliki nilai jual yang tinggi, sehingga tingginya permintaan pasar terhadap udang mendorong aktivitas pemburuan oleh masyarakat setempat. Menurut Wahyudi (2013), udang galah memiliki cita rasa yang lezat sehingga memiliki nilai jual yang tinggi, baik untuk pasar lokal maupun global. Udang galah juga cocok untuk dibudidayakan karena pemeliharaannya relatif lebih mudah dibandingkan dengan jenis udang lainnya.

Umumnya masyarakat menggunakan berbagai macam jenis alat tradisional untuk menangkap udang, seperti pancingan, sungkur, dan rawai. Alat tangkap tersebut merupakan alat tangkap yang ramah lingkungan, karena bersifat selektif dan tidak menyebabkan kerusakan pada ekosistem, serta menghasilkan tangkapan udang yang masih dalam keadaan hidup dan segar. Oleh karenanya, penting bagi kita untuk tidak berburu udang maupun biota lainnya dengan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan. Menurut Prajaputra *et al.*, (2023), penggunaan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan dapat mengakibatkan penurunan populasi, mengurangi hasil tangkapan, dan merusak ekosistem serta habitat biota di perairan.

Udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem perairan air tawar, karena memberikan pengaruh pada rantai makanan dan siklus nutrisi yang penting bagi kesehatan ekosistem. Keberadaan udang pada suatu ekosistem dapat mempengaruhi kestabilan ekologi, termasuk ekosistem perairan sungai air tawar. Sejalan dengan pendapat Wowor *et al.* (2004), yang menjelaskan bahwa udang air tawar sebagai komponen dalam rantai makanan pada perairan berperan penting bagi ekosistem,

karena udang air tawar merupakan pemakan detritus yang membantu proses daur ulang materi organik pada lingkungan perairan.

3) Udang Selatanan (*Macrobrachium lar*)

Macrobrachium lar atau yang biasa masyarakat setempat sebut dengan udang selatanan merupakan salah satu anggota famili Palaemonidae dari genus *Macrobrachium*. Selain udang galah, pada zona II yang merupakan daerah perairan di kawasan mangrove rambai juga ditemukan udang selatanan yang masih satu genus dengan udang galah. Secara morfologi, tubuh udang selatanan memiliki ukuran yang sedikit lebih kecil dari udang galah. Udang selatanan termasuk dalam jenis udang air tawar, seperti yang dijelaskan oleh Wowor *et al.* (2004), bahwa habitat udang air tawar terdiri dari berbagai jenis perairan seperti sungai, rawa, dan danau. Menurut Dwiyanto *et al.* (2018), distribusi penyebaran udang *Macrobrachium lar* tersebar di sepanjang Indo-Pasifik barat wilayah pulau Ryukyu dan Micronesia dari Afrika Timur.

Berdasarkan hasil pengamatan peneliti, udang selatanan (*Macrobrachium lar*) memiliki tubuh yang panjang melengkung dengan ukuran panjang 14 cm dan tinggi 2,4 cm. Struktur tubuh udang selatanan serupa dengan udang pada umumnya yang terbagi atas kepala, badan, dan ekor. Pada bagian kepala dilengkapi dengan sepasang mata, rostum yang lurus tajam berwarna jingga, dan sepasang antena yang berwarna merah jingga. Pada bagian badan terdapat karapas yang keras dan licin berwarna abu kekuningan disertai bintik merah diantara ruas-ruas dekat ekor, serta memiliki 6 ruas/segmen tubuh, 10 pasang kaki yang terdiri dari 5 pasang kaki renang berwarna putih dan 5 pasang kaki jalan berwarna putih,

termasuk sepasang capit yang berwarna kemerahan. Selain itu, udang ini juga memiliki sepasang ekor berwarna abu-abu.

Menurut Fahlevi *et al.* (2021) pada penelitiannya, dijelaskan bahwa udang jenis *Macrobrachium lar* ini memiliki rostrum bening dengan panjang 2,5 cm, karapas coklat muda berbintik hitam dengan panjang 4 cm, sungut dan antena yang relatif besar, mata majemuk berwarna hitam, tiga segmen pada kaki, capit yang berukuran 1,6 cm dengan warna coklat tua, perut yang berwarna coklat dengan bintik hitam yang terdiri dari enam segmen dan lima pasang kaki renang, empat uropoda dengan panjang 1,7 cm, telson dengan panjang 1,4 cm, serta ukuran tubuh keseluruhan dengan panjang 10 cm, tinggi 1,9 cm, dan lebar 1,6 cm. Udang selatanan berhabitat di perairan sungai, dengan ciri khasnya yaitu memiliki rostrum yang berbentuk seperti tanduk yang berwarna bening, serta pada bagian uropoda bertekstur seperti rambut.

Umumnya udang sebagai anggota dari filum Crustacea berperan penting bagi lingkungan perairan, begitu juga halnya dengan udang selatanan. Udang memiliki peran penting dalam menjaga kestabilan ekologi ekosistem perairan air tawar. Hal tersebut juga berpengaruh pada rantai makanan dan kesehatan ekosistem, sejalan dengan penelitian Taufik (2013), bahwa udang air tawar berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Udang berperan sebagai penghubung dalam rantai makanan, dengan menjadi sumber pakan bagi hewan akuatik yang lebih besar, dan sebagai pengurai bangkai serta detritus pada perairan. Rantai makanan akan mengalami ketidakseimbangan jika kehilangan salah satu komponennya.

4) Udang Sapit (*Macrobrachium lanchesteri*)

Macrobrachium lanchesteri atau yang biasa masyarakat setempat sebut dengan udang sapit merupakan salah satu anggota famili Palaemonidae dari genus *Macrobrachium*. Pada zona II di daerah perairan kawasan mangrove rambai Pulau Curiak ditemukan jenis udang kecil yang dikenal dengan sebutan udang sapit. Sungai adalah bentuk ekosistem air tawar yang dimanfaatkan sebagai tempat tinggal oleh berbagai organisme seperti udang air tawar (Hurriyani, *et al.*, 2002). Menurut Safira & Annawaty (2023), *Macrobrachium lanchesteri* merupakan spesies udang air tawar yang mampu bertahan pada berbagai jenis habitat dengan kondisi lingkungan perairan yang beragam, termasuk pada lingkungan dengan kondisi yang minimum.

Udang sapit memiliki morfologi tubuh yang berbeda dari udang galah ataupun udang selatanan, karena memiliki ukuran tubuh yang jauh lebih kecil dibandingkan kedua udang dari genus *Macrobrachium* tersebut. Udang sapit tidak dapat ditangkap menggunakan alat tangkap berupa pancingan ataupun rawai, karena ukurannya yang kecil sehingga alat yang cocok untuk digunakan adalah sungkur. Jaring-jaring kecil yang terdapat pada sungkur akan menyaring udang sapit ke dalam kantong jaring, dan udang sapit akan terkumpul dalam kantong jaring tersebut. Udang sapit ini juga sering dijadikan oleh masyarakat setempat sebagai umpan pancingan untuk memancing udang galah ataupun udang selatanan.

Berdasarkan hasil pengamatan peneliti, udang sapit (*Macrobrachium lanchesteri*) memiliki tubuh yang kecil melengkung dengan ukuran panjang 4 cm dan tinggi 1 cm. Tubuh udang sapit terbagi atas kepala, badan, dan ekor. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata, rostum kecil yang lurus tajam dan sepasang antena yang panjang lurus. Pada bagian badan terdapat karapas yang tidak terlalu keras, licin dan beruas-ruas yang terdiri dari 6 ruas/segmen, memiliki 10 pasang kaki (5 pasang kaki renang dan 5 pasang kaki jalan). Udang selatanan dilengkapi dengan sepasang ekor dan seluruh bagian tubuhnya berwarna putih bening.

Menurut Oktavia (2018), dalam penelitiannya dijelaskan bahwa udang *Macrobrachium lanchesteri* memiliki karakteristik unik, yaitu warna tubuh yang didominasi putih bersih tanpa corak, atau putih bersih ditambah aksen oranye dibagian ujung ekornya serta di area kepala. Tubuhnya kecil dengan ukuran yang berkisar antara 5 hingga 5,3 cm. Spesies ini juga mempunyai garis putih di bagian dorsal, rostrum dengan bergigi halus yang memanjang melewati mulut, antena yang relatif panjang, serta tidak memiliki capit. Distribusi gigi pada rostrum tidak merata, dan karpusnya lebih panjang dari chela (Wowor, *et al.*, 2004).

Menurut Synder *et al.* (2016), sebagai invertebrata yang menghuni perairan tropis, udang air tawar memiliki peran ekologis yang signifikan dalam mengatur struktur trofik dan siklus hara. Seperti halnya dengan udang sapit meskipun memiliki ukuran yang lebih kecil dari kedua udang sebelumnya, udang sapit juga memiliki penting bagi ekosistem perairan. Udang sapit berperan dalam menjaga kestabilan ekosistem perairan, sebagai penghubung dalam rantai makanan karena udang sapit dapat menjadi sumber makanan bagi hewan lain.

Menurut Wulandari *et al.*, (2013), keberadaan Crustacea seperti udang pada lingkungan mangrove memiliki peranan penting untuk menjaga keseimbangan rantai makanan, hal ini dapat di lihat dari keberadaannya yang melimpah. Pada umumnya, masyarakat setempat menggunakan udang sapit sebagai umpan pancing untuk memancing udang galah, udang selatanan, serta berbagai jenis ikan lainnya.

b. Parameter Lingkungan pada Kawasan Mangrove Rambai Pulau Curiak

Crustacea yang ditemukan di kawasan Mangrove Rambai, Pulau Curiak, terdiri dari empat spesies yang termasuk dalam kelas Malacostraca, ordo Decapoda, serta famili Sesarmidae dan Palaemonidae, dengan genus Perisesarmidae dan Macrobrachium. Keempat spesies Crustacea yang ditemukan di dua zona yang telah ditetapkan adalah kepiting capit merah (*Perisesarma bidens*), udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*), udang selatanan (*Macrobrachium lar*), dan udang sapit (*Macrobrachium lanchesteri*).

Zona I merupakan daerah daratan kawasan mangrove rambai Pulau Curiak, dimana daerah daratan yang dimaksud adalah ketika sungai surut maka daerah daratan akan timbul dengan kondisi tanah berlumpur akibat pasang surut air sungai. Zona I terletak di dalam kawasan mangrove rambai Pulau Curiak yang dikelilingi oleh banyaknya pohon mangrove, sehingga tempat tersebut terlihat rimbun dan sejuk. Pada zona ini terdapat banyak tempat seperti gazebo, rumah mangrove, rumah jaga, stasiun riset, menara pantau, dan tempat lainnya, karena pada dasarnya Pulau Curiak merupakan wisata alam dan tempat untuk melakukan

riset. Oleh karena itu, Pulau Curiak sering dikunjungi oleh khalayak yang ingin melakukan riset atau hanya sekedar berkunjung. Tempat ini sangat terjaga kebersihannya, bahkan setiap harinya terdapat beberapa penjaga yang bergantian untuk menjaga pulau tersebut. Pada zona I hanya ditemukan 1 spesies Crustacea dari famili Sesarmidae, yaitu kepiting capit merah (*Perisesarma bidens*).

Zona II merupakan wilayah perairan yang terletak di sekitar kawasan Mangrove Rambai Pulau Curiak, yaitu aliran sungai yang mengelilingi kawasan mangrove. Zona II terletak pada muara aliran sungai yang berada diantara pohon-pohon mangrove rambai. Pada zona ini ditemukan tiga spesies Crustacea dari famili Palaemonidae, yaitu udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*), udang selatanan (*Macrobrachium lar*), dan udang sapit (*Macrobrachium lanchesteri*).

Berdasar pada hasil penelitian dari kedua zona tersebut bahwa pada zona I ditemukan lebih sedikit jenis Crustacea dibandingkan zona II. Selain disebabkan oleh perbedaan habitat, keberadaan Crustacea dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti suhu udara, kelembaban dan pH tanah serta udara, dan salinitas udara. Pengukuran parameter lingkungan yang dilakukan selama tiga hari berturut-turut, diperoleh hasil rata-rata suhu udara berkisar 29,9°C–33,6°C, kelembaban tanah berkisar 8> %, pH tanah berkisar 6–7, pH air 5,17–6,88, dan salinitas airnya 0 ‰.

1) Suhu Udara

Berdasarkan hasil pengukuran parameter lingkungan di kawasan mangrove rambai Pulau Curiak diperoleh rata-rata suhu udara berkisar 29,9°C – 33,6°C. FAO (2011) menetapkan standar suhu 25-35°C sebagai bagian dari kualitas

lingkungan yang sesuai untuk kehidupan kepiting. New (2002) menambahkan bahwa suhu 26–31°C adalah kisaran optimal bagi pertumbuhan dan kehidupan udang air tawar. Dari hasil pengukuran suhu yang diperoleh menunjukkan bahwa kondisi lingkungan di kawasan mangrove rambai Pulau Curiak merupakan habitat yang cocok untuk kehidupan kepiting dan udang.

2) Kelembaban dan pH tanah

Hasil pengukuran parameter lingkungan di kawasan mangrove rambai Pulau Curiak diperoleh rata-rata kelembaban tanah berkisar 8> %, yang mana angka tersebut menunjukkan bahwa kondisi tanah berlumpur pada kawasan mangrove rambai memiliki kelembaban tanah yang tinggi, dan pH tanah berkisar 6–7, yang mana angka tersebut menunjukkan bahwa kondisi tanah pada kawasan mangrove rambai memiliki pH tanah yang optimal. Hal ini sependapat dengan FAO (2011), yang menyatakan bahwa habitat yang ideal untuk kepiting adalah daerah berlumpur dengan suhu 25–35 °C dan pH 7,0–9,0. Tekstur tanah yang berlumpur dapat mempermudah kepiting dalam membuat lubang karena permukaan tanah yang sedikit kasar mudah untuk menggali lubang sebagai tempat tinggal dan mengantisipasi ancaman predator dengan menutup lobang secara cepat (Rahman *et al.*, 2016; Gurusu *et al.*, 2016).

3) pH air

Berdasarkan hasil pengukuran parameter lingkungan di kawasan mangrove rambai Pulau Curiak diperoleh rata-rata pH air 5,17–6,88. Menurut Wardhana (2004), bahwa rentang pH yang memenuhi syarat bagi keberlangsungan hidup suatu organisme adalah antara 6,5–7,5. Adapun pada penelitian Supriatna *et al.*,

(2020), disimpulkan bahwa pada pH 6,5–8,5 banyak ditemukan Crustasea. Berdasarkan pendapat tersebut, hasil rata-rata pH air di kawasan mangrove rambai Pulau Curiak menunjukkan bahwa kondisi lingkungan di wilayah tersebut cocok untuk kehidupan biota seperti kepiting dan udang.

4) Salinitas

Berdasarkan hasil pengukuran parameter lingkungan di kawasan mangrove rambai Pulau Curiak diperoleh rata-rata salinitas air 0 ‰. Hasil pengukuran salinitas air tersebut menunjukkan bahwa kadar garam pada perairan tersebut sangat rendah, sehingga perairan di kawasan mangrove rambai Pulau Curiak termasuk jenis perairan air tawar. Hasil penelitian ini sejalan dengan standar klasifikasi salinitas udara yang ditetapkan oleh Johnson (2005), yang mengklasifikasikan salinitas air menjadi tiga kategori, yaitu air tawar (0-0,5 ppt), air payau (0,5-30 ppt), dan air laut (di atas 30 ppt).

2. Validasi *Booklet* Crustacea pada Kawasan Ekosistem Mangrove Rambai Pulau Curiak

Validasi produk didefinisikan sebagai proses evaluasi sistematis untuk menentukan apakah rancangan produk telah memenuhi kriteria atau kategori yang telah ditetapkan sebelumnya. Validasi produk melibatkan tiga validator yang ahli pada bidang materi, media, dan bahasa (Sugiyono, 2013). Ditambahkan oleh Matondang (2009), bahwa uji validasi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan produk yang dinilai berdasarkan pada aspek yang telah ditetapkan.

a. Validasi oleh Ahli Materi

Validasi dari ahli materi dilakukan untuk menguji kebenaran atau kelayakan dari suatu materi serta berbagai hal yang berkaitan dengan materi sekaligus bahasa yang digunakan. Validasi materi bertujuan untuk menentukan layak atau tidaknya suatu produk dari segi materi yang digunakan. Terdapat 4 aspek yang menjadi indikator penilaian pada validasi materi yaitu kelayakan penyajian, keakuratan materi/isi, kemutakhiran isi, dan kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia.

Berdasarkan hasil angket validasi *booklet* ahli materi pada sajian data sebelumnya, pada keempat aspek yang menjadi indikator penilaian diperoleh hasil perhitungan 83% untuk kelayakan penyajian dan 75% untuk keakuratan materi/isi, kemutakhiran isi, serta kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia. Hasil rata-rata yang diperoleh dari keempat aspek tersebut adalah 77% untuk validasi kelayakan materi *booklet*. Berdasarkan kriteria persentase validitas *booklet* oleh Akbar (2022), bahwa hasil rata-rata persentase memenuhi kategori cukup valid atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil.

Materi yang disajikan pada *booklet* dapat dinyatakan cukup valid karena memiliki kriteria yang sangat baik dalam pemilihan dalil ayat suci Al-Qur'an, penulisan kata pengantar dan penulisan daftar isi masuk dalam kriteria baik. Kemudian, kesesuaian konsep dan definisi atau istilah dengan definisi yang berlaku dalam bidang ilmu dinilai baik, begitu juga dengan kesesuaian gambar dan ilustrasi dengan kenyataan, keakuratan klasifikasi masing-masing jenis Crustacea, kebenaran dan keakuratan deskripsi morfologi masing-masing jenis

Crustacea, serta kebenaran dan keakuratan habitat, peran, dan manfaat Crustacea masuk dalam kriteria baik. Validator juga menilai baik untuk kemuktahiran pustaka yang dipilih, kalimat tersusun secara jelas dan mudah dipahami, keakuratan notasi, simbol dan tanda baca, kesesuaian ejaan yang digunakan, ketepatan penulisan daftar pustaka dan penulisan glosarium juga dinilai baik oleh validator. Berdasarkan penilaian dari validator materi pada *booklet* dapat digunakan, namun dengan sedikit revisi mengenai materi tentang Crustacea yang harus dibenahi dan ditambah lagi.

Materi yang dimuat berdasarkan data dari hasil penelitian yang disusun secara sistematis. Materi yang termuat singkat namun jelas, disertai dengan gambar yang sesuai dengan pembahasan materi dan didesain menarik. Menurut Hafizah *et al.*, (2022), materi yang dimuat pada *booklet* disajikan dengan bahasa yang jelas dan mudah dipahami, hal ini bertujuan untuk meningkatkan keefektifan dalam pembelajaran. *Booklet* dinilai efektif sebagai media pembelajaran karena dapat memberikan informasi secara ringkas namun lengkap melalui metode yang praktis (Hasanah & Fitrihidajati, 2020).

b. Validasi oleh Ahli Media

Validasi dari ahli media dilakukan untuk menguji media produk yang akan dikembangkan baik dari segi tampilan luar maupun dalam suatu buku yang ditetapkan dalam aspek penilaian. Validasi media bertujuan untuk memberikan masukan informasi dan evaluasi bagi media sumber belajar yang dikembangkan. Penilaian pada validasi oleh ahli media didasarkan pada 2 aspek utama yaitu komponen desain, bahasa, dan gambar, serta keakuran materi/isi.

Berdasarkan hasil angket validasi *booklet* ahli media pada sajian data sebelumnya, pada kedua aspek yang menjadi indikator penilaian diperoleh hasil perhitungan 87% untuk kelayakan penyajian dan 91% untuk keakuratan materi/isi. Hasil rata-rata yang diperoleh dari kedua aspek tersebut adalah 89% untuk validasi kelayakan media *booklet*. Berdasarkan kriteria persentase validitas *booklet* oleh Akbar (2022), bahwa hasil rata-rata persentase memenuhi kategori sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi.

Media yang digunakan pada *booklet* dapat dinyatakan sangat valid karena kesesuaian ukuran *booklet* dengan ISO dan tampilan gambar pada sampul dinilai sangat baik. *Booklet* ini dinilai sangat baik karena menggunakan tata letak gambar dan tata letak tulisan yang sesuai, kemudian *booklet* ini dapat memberikan fokus perhatian pada pembaca, cocok digunakan sebagai salah satu sumber belajar, dapat menuntun pembaca untuk menggali informasi lebih jauh, serta dapat menjadi sumber informasi bagi masyarakat umum. *Booklet* ini juga dinilai baik karena kesesuaian desain dan judul pada sampul serta kemenarikan desain sampul, penataan ruang dan spasi serta pemilihan jenis huruf dinilai baik, pemilihan huruf dan warna huruf dinilai sangat baik, penggunaan kata, kalimat dan istilah, sistematika materi, gambar pada *booklet*, dan kesesuaian ilustrasi, mudah dipahami secara keseluruhan serta mudah dibawa dan disimpan. Berdasarkan penilaian dari validator media *booklet* dapat digunakan tanpa revisi.

Media yang digunakan pada *booklet* didesain secara unik dan menarik. *Booklet* memuat berbagai informasi yang dikemas menarik dan didesain sesuai dengan tema pembahasan. *Booklet* ini juga dilengkapi dengan fakta unik keping

dan uang, serta *barcode* untuk memperoleh informasi lebih lanjut yang disajikan seunik dan semenarik mungkin agar para pembaca tertarik dan tidak bosan saat membaca. *Booklet* berisikan informasi-informasi penting, isinya jelas, tegas, dan harus mudah dimengerti oleh peserta didik. Menurut Intika (2018), *booklet* dapat terlihat lebih menarik karena disajikan melalui gambar, sehingga *booklet* dapat digunakan sebagai media pendamping dalam kegiatan pembelajaran, dengan tujuan agar dapat meningkatkan keefektifan dalam pembelajaran. Materi *booklet* menyajikan lebih banyak informasi yang terkemas sederhana namun didesain menarik, sehingga menarik perhatian dan meningkatkan minat bagi para pembaca (Rahmi & Syamsurizal, 2021).

c. Validasi oleh Ahli Bahasa

Validasi dari ahli bahasa dilakukan untuk menguji tata bahasa yang digunakan dalam media produk sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia. Validasi bahasa bertujuan untuk memastikan bahwa standar kaidah bahasa Indonesia yang termuat dalam bagian penilaian berlaku dengan benar. Terdapat 4 aspek penilaian yang digunakan untuk menilai bahasa dari *booklet* ini yaitu lugas, komunikatif, dialogis dan interaktif, serta berkesesuaian dengan kaidah bahasa.

Berdasarkan hasil angket validasi *booklet* ahli bahasa pada sajian data sebelumnya, pada keempat aspek yang menjadi indikator penilaian diperoleh hasil perhitungan 83% untuk aspek kelugasan dan 75% untuk aspek komunikatif, dialogis dan interaktif, serta berkesesuaian dengan kaidah bahasa. Hasil rata-rata yang diperoleh dari keempat aspek tersebut adalah 77% untuk validasi kelayakan bahasa *booklet*. Berdasarkan kriteria persentase validitas *booklet* oleh Akbar

(2022), bahwa hasil rata-rata pesentase memenuhi kategori cukup valid atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil.

Bahasa yang digunakan pada *booklet* dapat dinyatakan sangat valid karena ketepatan struktur kalimat yang digunakan. Bahasa pada *booklet* ini dinilai baik karena menggunakan kalimat baku, keefektifan kalimat yang digunakan, bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dimengerti, bahasa yang digunakan mendorong pembaca untuk mempelajari *booklet*, ketepatan tata bahasa, serta ketepatan ejaan. Berdasarkan penilaian dari validator bahasa pada *booklet* dapat digunakan, namun dengan sedikit revisi mengenai kalimat yang harus disusun lebih jelas dan melengkapi materi tentang kawasan mangrove.

Tata bahasa yang digunakan dalam *booklet* ini disusun dengan kata yang sederhana, sehingga mudah untuk dipahami. Menurut Gustaning (2014), kemampuan dalam memilih, menggunakan dan menyusun bahasa pada pengembangan bahan ajar itu penting. Pemilihan bahasa dan ilustrasi yang tepat dan penentuan gambar dan informasi yang sederhana dapat meningkatkan pemahaman pembaca. Penulis harus dapat menyesuaikan bahasa dan ilustrasi yang relevan dengan perkembangan kognitif pembaca, ketepatan dalam penggunaan bahasa, pengejaan yang sempurna, penggunaan kata dan frasa yang tepat, penggunaan struktur kalimat yang tepat, serta paragraf yang koheren dan ringkas.