

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

Pada penelitian tentang pengembangan buklet jenis-jenis ikan timpakul pada ekosistem mangrove di Desa Pagatan Besar Kecamatan Takisung Kabupaten Tanah Laut dilaksanakan melalui dua tahap. Penelitian tahap pertama berkaitan dengan hasil identifikasi jenis-jenis ikan timpakul pada ekosistem mangrove di Desa Pagatan Besar Kecamatan Takisung Kabupaten Tanah Laut. Penelitian tahap kedua berkaitan dengan pengembangan produk pembelajaran berupa buklet sebagai sumber belajar. Hasil penelitian ini terdiri dari dua aspek yaitu pertama identifikasi jenis-jenis ikan timpakul yang ditemukan pada ekosistem mangrove di desa Pagatan Besar, dan validasi buklet

#### **1. Indetifikasi Jenis-Jenis Ikan Timpakul yang ditemukan pada Ekosistem Mangrove Di Desa Pagatan Besar**

##### **a. Jenis-Jenis Ikan Timpakul**

Adapun hasil penelitian yang telah dilakukan pada jenis-jenis ikan timpakul terdiri dari 5 spesies, yang mana termasuk ordo Gobioida, famili Gobiidae, dan genus *Boleophthalmus*, *Pseudapocryptes*, *Periophthalmus*, dan *Periophthalmodon*. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada Ekosistem Mangrove di Desa Pagatan Besar ditemukan 5 jenis ikan timpakul yang ada pada 2 zona penelitian yang telah ditentukan. Adapun tabel 4.1 hasil penelitian yang didapat sebagai berikut:

Tabel 4.1 Jenis-Jenis Ikan Timpakul pada Ekosistem Mangrove Desa Pagatan Besar

No	Nama Spesies	Nama daerah	Wilayah	
			Zona	ZonaI
1.	<i>Boleophthalmus boddarti</i>	Ikan Timpakul	√	√
2.	<i>Pseudapocryptes elongates</i>	Ikan Timpakul	√	-
3.	<i>Periophthalmus chrysopilos</i>	Ikan Timpakul	√	√
4.	<i>Periophthalmodon schlosseri</i>	Ikan Timpakul	-	√
5.	<i>Periophthalmus gracilis</i>	Ikan Timpakul	-	√

Sumber: (Hasil Olah Data, 2023)

Keterangan:

Zona I= Jauh pemukiman warga

Zona II = Dekat dari pemukiman warga

Tabel 4.2. Jenis-Jenis Ikan Timpakul yang Ditemukan

No	Nama Spesies	Zona						ZonaI					
		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>Boleophthalmus boddarti</i>	√	-	-	√	√	-	√	-	√	-	-	√
2.	<i>Pseudapocryptes elongates</i>	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	<i>Periophthalmus chrysopilos</i>	√	-	√	√	√	-	√	-	√	√	√	-
4.	<i>Periophthalmodon schlosseri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-	√	-
5.	<i>Periophthalmus gracilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-	√	-

(Sumber: Hasil Olah Data, 2023)

Keterangan:

H = Hari

P = Pagi (08:00 sd 11:30)

S = Sore (03:00 sd 06:00)

Berdasarkan uraian tabel di atas terdapat 5 jenis spesies ikan timpakul yang ditemukan dari dua zona yang telah ditentukan yaitu ikan timpakul *Boleophthalmus boddarti*, ikan timpakul *Pseudapocryptes elongatus*, ikan timpakul *Periophthalmus chrysopilos*, ikan timpakul *Periophthalmodon schlosseri*, dan ikan timpakul *Periophthalmus gracilis*.

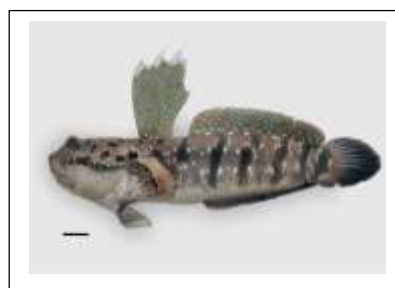
Pada zona I ditemukan 3 jenis ikan timpakul yaitu ikan timpakul *Boleophthalmus boddarti*, ikan timpakul *Pseudapocryptes elongatus*, dan ikan timpakul *Periophthalmus chrysopilos*. Sedangkan pada zona II ditemukan 4 jenis ikan timpakul yaitu ikan timpakul *Boleophthalmus boddarti*, ikan timpakul *Periophthalmus chrysopilos*, ikan timpakul *Periophthalmodon schlosseri*, dan ikan timpakul *Periophthalmus gracilis*. Adapun perbedaan jenis ikan timpakul dari kedua zona tersebut yaitu ikan timpakul *Pseudapocryptes elongatus* hanya ditemukan di zona I saja, sedangkan ikan timpakul *Periophthalmus gracilis* dan ikan timpakul *Periophthalmodon schlosseri* terdapat hanya di zona II.

Adapun hasil dari penelitian jenis-jenis ikan Timpakul pada Ekosistem Mangrove di Desa Pagatan Besar yang dilakukan selama tiga hari berturut-turut. Ditemukan 5 jenis spesies ikan timpakul sebagai berikut:

### 1) Ikan Timpakul (*Boleophthalmus boddarti*)



Gambar 4.1. Ikan Timpakul (*Boleophthalmus boddarti*)  
(Sumber: Dok. Pribadi, 2022)



Gambar 4.2. Ikan Timpakul (*Boleophthalmus boddarti*)  
(Sumber: [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org))

Tabel 4.3. Pertelaan Ikan Timpakul (*Baleophthalmus boddarti*)

Parameter Pengamatan		Observasi	Pustaka
<b>KEPALA</b>	Panjang antara mata dan tutup insang	2,3 cm	1,5 cm-3 cm*
	Panjang antara lebar mata	0,5 cm	Tidak dijelaskan
	Lebar buka mulut	1,1 cm	1 cm- 2 cm*
	Panjang moncong dengan costa	0,5 cm	1,5 cm-3 cm**
	Warna mata	Bola mata hitam kekuningan bergaris lingkaran biru	Bola mata hitam dengan garis lingkaran biru*
	Bentuk kepala ikan	Subterminal	Subterminal***
<b>BADAN</b>	Panjang baku	13 cm	6 - 8 cm**
	Panjang seluruhnya	15 cm	14,5 - 20 cm*
	Tinggi badan	2,4 cm	2 - 15 cm**
	Warna punggung	Abu-abu kecoklatan	Abu-abu kecoklatan***
	Warna perut	Putih keabuan	Putih ke abu-abuan***
	Warna badan	Abu-abu kecoklatan berbintik biru	Abu-abu kecoklatan berbintik biru

Parameter Pengamatan		Observasi	Pustaka
		bergaris hitam panjang	bergaris hitam panjang***
	Bentuk badan	Bulat dan panjang	Bulat panjang seperti torpedo**
<b>EKOR</b>	Tinggi batang ekor	2 cm	1-1,5 cm**
	Panjang batanng ekor	3 cm	2-5 cm**
	Tipe sirip ekor	Diphicercal	Diphicercal***
<b>SISIK</b>	WARNA:		
	Punggung	Coklat keabuan	Tidak dijelaskan
	Perut	Putih keabuan	Tidak dijelaskan
	Badan	Coklat keabuan berbintik biru	Tidak dijelaskan
	Tipe sisik	Sikloid	Sikloid***
<b>SIRIP</b>	Jumlah sirip keras	6 buah	4-6 buah*****
	Jumlah sirip lunak	17 buah	13-15 buah***
	Jumlah jari-jari sirip ekor	9 buah	10-12 buah**
	Jumlah jari-jari sirip dada	12 buah	18-20 buah*****
	Jumlah jari-jari sirip perut	Tidak ada	Tidak ada **
	Jumlah jari-jari sirip dubur	9 buah	20-24 buah***
	Tinggi sirip punggung	1,3 buah	Tidak dijelaskan
	Tinggi sirip dubur	5 buah	Tidak dijelaskan
	Tinggi sirip perut	Tidak ada	Tidak ada**
	Tinggi sirip dada	2,5 buah	Tidak dijelaskan
<b>Ciri-Ciri Spesifik</b>	Badannya bewarna coklat keabuan, seluruh badan terdapat bintik-bintik biru dan pada bagian tubuh bergaris-garis hitam.		

Parameter Pengamatan	Observasi	Pustaka
<b>Reproduksi</b>	Eksternal	
<b>Nama Daerah</b>	Ikan timpakul	Ikan Blodok**** Ikan Gelodok*****
<b>Klasifikasi</b>	Kingdom	Animalia
	Phylum	Chordata
	Class	Pisces
	Ordo	Gobioida
	Famili	Gobiidae
	Genus	Boleophthalmus
	Spesies	<i>Boleophthalmus boddarti</i>
	Sumber	Saanin (1984)

Sumber: (Hasil Olah Data, 2023)

#### Pustaka:

(\*) Ayu Maulyda (2018)

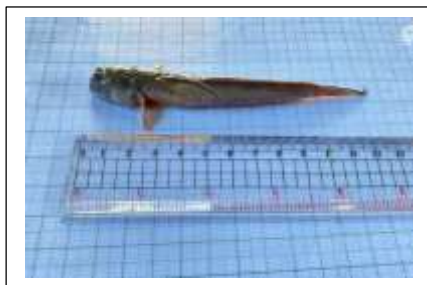
(\*\*) [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)

(\*\*\*) Studi Morfologikan *Mudskippers* (Nugroho, 2016)

(\*\*\*\*) Ahmad Muhtadi (2016)

(\*\*\*\*\*) Murdy (1989)

## 2) Ikan Timpakul (*Pseudapocryptes elongatus*)



Gambar 4.3. Ikan Timpakul  
(*Pseudapocryptes elongatus*)  
Sumber: (Dok. Pribadi, 2022)



Gambar 4.4. Ikan Timpakul  
(*Pseudapocryptes elongatus*)  
Sumber: (Trieu Tuan, 2022)

Tabel 4.4. Pertelaan Ikan Timpakul (*Pseudapocryptes elongatus*)

Parameter Pengamatan		Observasi	Pustaka
<b>KEPALA</b>	Panjang antara mata dan tutup insang	1,5 cm	Tidak dijelaskan
	Panjang antara lebar mata	0,3 cm	Tidak dijelaskan
	Lebar buka mulut	0,7 cm	Tidak dijelaskan
	Panjang moncong dengan costa	0,5 cm	Tidak dijelaskan
	Warna mata	Hitam	Hitam keabuan**
	Bentuk kepalakan	Subterminal	Subterminal**
<b>BADAN</b>	Panjang baku	10 cm	6,5 - 12,4 cm**
	Panjang seluruhnya	12,4 cm	7,91 - 15,27 cm**
	Tinggi badan	1,5 cm	0,8 – 1,5 cm**
	Warna punggung	Abu-abu	Coklat pucat*
	Warna perut	Putih kekuningan	Kuning coklat*
	Warna badan	Abu-abu coklat, samping tubh berbentuk seperti tulang daun dan terdapat binti-bintik hitam kecil	Abu-abu kecoklatan dihiasi bintik-bintik gelap berukuran kecil yang terdapat pola warna disepanjang tubuhnya seperti pelana hitam sebanyak 6- 8 buah**
	Bentuk badan	Terpedo	Terpedo**
	Tinggi batang ekor	0,7 cm	0,7 – 1,39 cm**

Parameter Pengamatan		Observasi	Pustaka
<b>EKOR</b>	Panjang batang ekor	2,5 cm	1,7 – 2,9 cm**
	Tipe sirip ekor	Caudal diphicercal	Caudal diphicercal**
<b>SISIK</b>	WARNA:		
	Punggung	Abu gelap	Tidak dijelaskan
	Perut	Putih kekuningan	Tidak dijelaskan
	Badan	Abu-abu gelap berbintik-bintik hitam	Tidak dijelaskan
	Tipe sisik	Sikloid	Sikloid****
<b>SIRIP</b>	Jumlah sirip keras	3 buah	5 buah**
	Jumlah sirip lunak	9 buah	31 buah**
	Jumlah jari-jari sirip ekor	15 buah	4 -12 buah**
	Jumlah jari-jari sirip dada	12 buah	17 buah**
	Jumlah jari-jari sirip perut	Tidak ada	Tidak dijelaskan
	Jumlah jari-jari sirip dubur	7 buah	27 buah**
	Tinggi sirip punggung	2,5 cm	Tidak dijelaskan
	Tinggi sirip dubur	0,2 cm	Tidak dijelaskan
	Tinggi sirip perut	Tidak ada	Tidak dijelaskan
	Tinggi sirip dada	0,5 cm	Tidak dijelaskan
<b>Ciri-Ciri Spesifik</b>	Badannya memiliki warna putih keabuan gelap, pada bagian samping badan berbentuk corak seperti tulang daun, dan memiliki bintik-bintik hitam kecil pada bagian tubuhnya.		
<b>Reproduksi</b>	Eksternal		
<b>Nama Daerah</b>	Ikan timpakul		Ikan Jajan**
<b>Klasifikasi</b>	Kingdom	Animalia	
	Phylum	Chordata	



Parameter Pengamatan	Observasi	Pustaka
Class	Pisces	
Ordo	Gobioida	
Famili	Gobiidae	
Genus	Pseudapocryptes	
Spesies	<i>Pseudapocryptes elongatus</i> (G.Cuvier 1816)	
Sumber	Saanin (1984)	

Sumber: (Hasil Olah Data, 2023)

#### Pustaka:

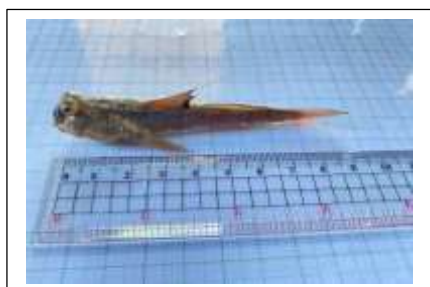
(\*) <http://www.mudskipper.it/SpeciesPages/elon.html>

(\*\*) Hasby Ash Shiddieqy (2016)

(\*\*\*) Gopalan Mahadevan (2019)

(\*\*\*) Adin Ayu Andriyani (2018)

### 3) Ikan Timpakul (*Periophthalmus chrysospilos*)



Gambar 4.5. Ikan Timpakul  
(*Periophthalmus chrysospilos*)  
Sumber. (Dok. Pribadi, 2022)



Gambar 4.6. Ikan Timpakul  
(*Periophthalmus chrysospilos*)  
Sumber. (www.fishbase.org)

Tabel 4.5. Pertelaan Ikan Timpakul (*Periophthalmus chrysospilos*)

Parameter Pengamatan	Observasi	Pustaka
Panjang antara mata dan tutup insang	1,5 cm	1,9 - 2 cm*
Panjang antara lebar mata	0,2 cm	Tidak dijelaskan

<b>Parameter Pengamatan</b>		<b>Observasi</b>	<b>Pustaka</b>
<b>KEPALA</b>	Lebar buka mulut	1 cm	0,5-2 cm**
	Panjang moncong dengan costa	0,5 cm	2-3 cm**
	Warna mata	Hitam kekuningan memiliki lingkaran biru	Bola mata hitam dengan lingkaran berwarna kebiruan***
	Bentuk kepalakan	Subterminal	Subterminal***
<b>BADAN</b>	Panjang baku	7,5 cm	2 - 10 cm***
	Panjang seluruhnya	9 cm	2 - 9,6 cm*****
	Tinggi badan	1,9 cm	2-5 cm****
	Warna punggung	Coklat	Coklat**
	Warna perut	Putih keabuan	Putih keabuan***
	Warna badan	Coklat keabuan berbintik kuning keemasan	Berwarna coklat abu-abu, memiliki bintik-bintik orange (keemasan)*****
	Bentuk badan	Bulat panjang	Bulat dan Panjang****
<b>EKOR</b>	Tinggi batang ekor	0,6 cm	2-4 cm**
	Panjang batang ekor	0,5 cm	3-15 cm**
	Tipe sirip ekor	Diphicercal	Diphicercal**
<b>SISIK</b>	WARNA:		
	Punggung	Coklat keabuan	Tidak dijelaskan
	Perut	Putih kekuningan	Tidak dijelaskan
	Badan	Coklat keabuan, berbintik kuning keemasan	Tidak dijelaskan
	Tipe sisik	Sikloid	Sikloid***

Parameter Pengamatan	Observasi	Pustaka	
<b>SIRIP</b>	Jumlah sirip keras	7 buah	11 - 12 buah****
	Jumlah sirip lunak	12 buah	11- 15 buah****
	Jumlah jari-jari sirip ekor	10 buah	10 – 15 buah*****
	Jumlah jari-jari sirip dada	5 buah	12 - 18 buah*****
	Jumlah jari-jari sirip perut	Tidak ada	Tidak ada****
	Jumlah jari-jari sirip dubur	10 buah	11 - 13 buah****
	Tinggi sirip punggung	3,5 cm	Tidak dijelaskan
	Tinggi sirip dubur	0,2 cm	Tidak dijelaskan
	Tinggi sirip perut	Tidak ada	Tidak ada****
	Tinggi sirip dada	2 cm	Tidak dijelaskan
<b>Ciri-Ciri Spesifik</b>	Badannya memiliki warna coklat keabuan, dan pada badannya terdapat bintik-bintik kuning keemasan.		
<b>Reproduksi</b>	Bertelur		
<b>Nama Daerah</b>	Ikan timpakul	Ikan Blodok**** Ikan Gelodok*****	
<b>Klasifikasi</b>	Kingdom	Animalia	
	Phylum	Chordata	
	Class	Pisces	
	Ordo	Gobioida	
	Famili	Gobiidae	
	Genus	Periophthalmus	
	Spesies	<i>Periophthalmus chrysospilos</i>	
	Sumber	Saanin (1984)	

Sumber: (Hasil Olah Data, 2023)

### Pustaka:

(\*) Ayu Maulyda (2018)

(\*\*) [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)

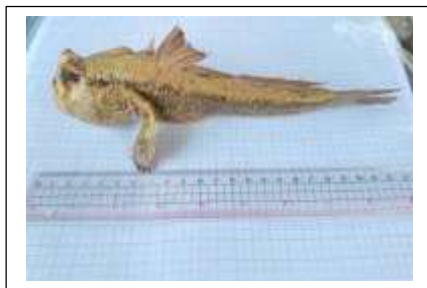
(\*\*\*) Yunasfi (2016). Identifikasi dan Tipe Habitat Ikan Gelodok (Famili: Gobiidae)

(\*\*\*\*) <http://www.marinespecies.org>

(\*\*\*\*\*) Ahmad Muhtadi (2016)

(\*\*\*\*\*) Murdy (1989)

#### 4) Ikan Timpakul (*Periophthalmodon schlosseri*)



Gambar 4.7. Ikan Timpakul (*Periophthalmodon schlosseri*)  
Sumber: (Dok. Pribadi, 2022)



Gambar 4.8. Ikan Timpakul (*Periophthalmodon schlosseri*)  
Sumber: ([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org))

Tabel 4.6. Pertelaan Ikan Timpakul (*Periophthalmodon schlosseri*)

Parameter Pengamatan		Observasi	Pustaka
<b>KEPALA</b>	Panjang antara mata dan tutup insang	4 cm	3 - 4 cm**
	Panjang antara lebar mata	1 cm	Tidak dijelaskan
	Lebar buka mulut	2 cm	2 - 2,5 cm*
	Panjang moncong dengan costa	1,5 cm	2-4 cm**
	Warna mata	Hitam dengan lingkaran kebiruan	Bola mata hitam dengan lingkaran coklat kebiruan**
	Bentuk kepalakan	Subterminal	Subterminal***

Parameter Pengamatan		Observasi	Pustaka
<b>BADAN</b>	Panjang baku	21 cm	11 - 13 cm*
	Panjang seluruhnya	23,6 cm	27 - 50 cm***
	Tinggi badan	4 cm	3,4 - 4 cm*
	Warna punggung	Coklat abu-kekuningan	Cokelat keabu-abuan****
	Warna perut	Putih kekuningan	Abu-abu putih***
	Warna badan	Kuning kecoklatan, memiliki garis panjang putus berwarna hitam pada tubuh mulai dari bagian atas mata hingga pangkal ekor, memiliki bintik hijau keperakan pada bagian samping tubuhnya	Cokelat muda, memiliki garis panjang putus berwarna hitam pada tubuh mulai dari bagian atas mata hingga pangkal ekor, berbintik hijau keperakan pada bagian bawah tubuh****
	Bentuk badan	Bulat Panjang	Bulat Panjang****
<b>EKOR</b>	Tinggi batang ekor	4 cm	2 - 10 cm**
	Panjang batang ekor	4,5 cm	3 - 22,2 cm**
	Tipe ekor	Diphicercal	Diphicercal**
	WARNA:		
	Punggung	Coklat kekuningan	Tidak dijelaskan
	Perut	Putih kekuningan	Tidak dijelaskan

Parameter Pengamatan		Observasi	Pustaka
<b>SISIK</b>	Badan	Coklat kekuningan berbintik hijau keperakan pada samping tubuhnya	Tidak dijelaskan
	Tipe sisik	Sikloid	Sikloid***
<b>SIRIP</b>	Jumlah sirip keras	7 buah	11 – 12 buah***
	Jumlah sirip lunak	15 buah	11 – 15 buah***
	Jumlah jari-jari sirip ekor	14 buah	15 – 17 buah***
	Jumlah jari-jari sirip dada	12 buah	13 – 14 buah***
	Jumlah jari-jari sirip perut	Tidak ada	Tidak ada***
	Jumlah jari-jari sirip dubur	8 buah	11 – 13 buah***
	Tinggi sirip punggung	1,6 cm	Tidak dijelaskan
	Tinggi sirip dubur	0,5 cm	Tidak dijelaskan
	Tinggi sirip perut	Tidak ada	Tidak ada***
	Tinggi sirip dada	1,6 cm	Tidak dijelaskan
<b>Ciri-Ciri Spesifik</b>	Badannya memiliki warna coklat kekuningan, ada bintik-bintik biru muda pada bagian samping tubuhnya, terdapat garis panjang berwarna hitam pada bagian punggungnya.		
<b>Reproduksi</b>	Eksternal		
<b>Nama Daerah</b>	Ikan timpakul	Ikan Blodok**** Ikan Gelodok*****	
<b>Klasifikasi</b>	Kingdom	Animalia	

Parameter Pengamatan	Observasi	Pustaka
Phylum	Chordata	
Class	Pisces	
Ordo	Gobioida	
Famili	Gobiidae	
Genus	Periophthalmodon	
Spesies	<i>Periophthalmodon schlosseri</i>	
Sumber	Saanin (1984)	

Sumber: (Hasil Olah Data, 2023)

### Pustaka:

(\* ) Ayu Maulyda (2018)

(\*\*) [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)

(\*\*\*) Hidayaturrahmah dkk., 2013 (ikan timpakul (*Periophthalmodon schlosseri*))

(\*\*\*\*) Ahmad Muhtadi (2016)

(\*\*\*\*\*) Murdy (1989)

### 5) Ikan Timpakul (*Periophthalmus gracilis*)



Gambar 4.9. Ikan Timpakul  
(*Periophthalmus gracilis*)  
Sumber: (Dok. Pribadi, 2022)



Gambar 4.10. Ikan Timpakul  
(*Periophthalmus gracilis*)  
Sumber: (Albert Kang, 2018)

Tabel 4.7. Pertelaan Ikan Timpakul (*Periophthalmus gracilis*)

Parameter Pengamatan		Observasi	Pustaka
<b>KEPALA</b>	Panjang antara mata dan tutup insang	2 cm	1,5 cm**
	Panjang antara lebar mata	0,8 cm	Tidak dijelaskan
	Lebar buka mulut	1,3 cm	1,2 cm**
	Panjang moncong dengan costa	0,5 cm	Tidak dijelaskan
	Warna mata	Hitam abu-abu	Hitam keabuan**
	Bentuk kepalakan	Subterminal	Subterminal**
<b>BADAN</b>	Panjang baku	10 cm	3,9 - 9,3 cm**
	Panjang seluruhnya	11,7 cm	5,2 - 11 cm**
	Tinggi badan	2 cm	0,5 - 1,4 cm**
	Warna punggung	Coklat abu-abu terdapat garis hitam melintang	Coklat keabuan*
	Warna perut	Putih kekuningan	Putih*
	Warna badan	Coklat abu-abu, memiliki bintik bewarna abu-abu keperakan dan terdapat garis hitam melintang pada tubuhnya	Garis coklat gelap berbentuk miring dan berbintik-bintik abu-abu keperakan*
	Bentuk badan	Bulat panjang seperti terpedo	Terpedo**
<b>EKOR</b>	Tinggi batang ekor	1,5 cm	0,5 cm**
	Panjang batang ekor	1,7 cm	1 cm**
	Tipe sirip ekor	Dypercercal	Dypercercal**



Parameter Pengamatan		Observasi	Pustaka
	WARNA:		
<b>SISIK</b>	Punggung	Coklat abu-abu	Tidak dijelaskan
	Perut	Putih kekuningan	Tidak dijelaskan
	Badan	Coklat abu-abu, dan ada bintik bewarna abu-abu keperakan	Tidak dijelaskan
	Tipe sisik	Stenoid	Stenoid**
<b>SIRIP</b>	Jumlah sirip keras	5 buah	5 - 6 buah*
	Jumlah sirip lunak	9 buah	10 – 11 buah*
	Jumlah jari-jari sirip ekor	12 buah	13 buah*
	Jumlah jari-jari sirip dada	4 buah	4 - 5 buah*
	Jumlah jari-jari sirip perut	Tidak ada	Tidak dijelaskan
	Jumlah jari-jari sirip dubur	11 buah	10 – 14 buah*
	Tinggi sirip punggung	1 cm	Tidak dijelaskan
	Tinggi sirip dubur	0,5 cm	Tidak dijelaskan
	Tinggi sirip perut	Tidak ada	Tidak dijelaskan
	Tinggi sirip dada	1 cm	Tidak dijelaskan
<b>Ciri-Ciri Spesifik</b>	Badannya bewarna hitam keabuan, pada bagian tubuhnya memiliki garis melintang, dan terdapat bintik-bintik abu keperakan pada tubuhnya.		
<b>Reproduksi</b>	Bertelur		
<b>Nama Daerah</b>	Ikan timpakul	Ikan Blodok* Ikan Gelodok***	
<b>Klasifikasi</b>	Kingdom	Animalia	
	Phylum	Chordata	

Parameter Pengamatan	Observasi	Pustaka
Class	Pisces	
Ordo	Gobioida	
Family	Gobiidae	
Genus	Periophthalmus	
Spesies	<i>Periophthalmus gracilis</i>	
Sumber	Saanin (1984)	

**Pustaka:**

(\*) Ahmad Muhtadi (2016)

(\*\*) Ervina Mukharomah (2016)

(\*\*\*) Murdy (1989)

Berdasarkan uraian di atas, ikan timpakul yang ditemukan pada Ekosistem Mangrove di Desa Pagatan Besar pada 2 zona lokasi penelitian dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4.8. Analisis Spesies

Ordo	Famili	Genus	Spesies	Nama daerah
Gabiiodae	Gobiidae	<i>Boleophthalmus</i>	<i>Boleophthalmus boddarti</i>	Ikan Timpakul
Gabiiodae	Gobiidae	<i>Pseudapocryptes</i>	<i>Pseudapocryptes elongates</i>	Ikan Timpakul
Gabiiodae	Gobiidae	<i>Periophthalmus</i>	<i>Periophthalmus chrysospilos</i>	Ikan Timpakul
Gabiiodae	Gobiidae	<i>Periophthalmodon</i>	<i>Periophthalmodon schlosseri</i>	Ikan Timpakul
Gabiiodae	Gobiidae	<i>Periophthalmus</i>	<i>Periophthalmus gracilis</i>	Ikan Timpakul

Sumber: (Hasil Olah Data, 2023)

### b. Parameter Lingkungan Pada Ekosistem Mangrove Desa Pagatan Besar

Adapun hasil pengukuran parameter lingkungan yang dilakukan selama 3 hari berturut turut pada Ekosistem Mangrove di Desa Pagatan Besar sebagai berikut:

Tabel 4.9. Parameter Lingkungan

No	Parameter & Satuannya	Kisaran Rata-Rata	
		Zona	ZonaI
1.	Suhu (°C)	28-32 °C	30-33 °C
2.	pH Air	6,8-7,8	6,1-7,5
3.	Salinitas ‰	25-37 ‰	17-30 ‰
4.	Kelembaban Tanah %	4,5-6,9 %	4,9-7 %
5.	pH Tanah	4,5-6,9	4-7

Sumber: (Hasil Olah Data, 2023)

Berdasarkan hasil pengukuran parameter lingkungan yang dilakukan selama tiga hari berturut-turut dengan tiga kali pengulangan pagi dan sore. Pada zona I pengukuran suhu udara dengan rata-rata suhu 28°C-32°C. Selanjutnya pengukuran tingkat keasman pada air dengan rata-rata pH air 6,8-7,8. Kemudian pengukuran salinitas pada air dengan hasil 25‰ - 37‰. Pengukuran kelembaban tanah dengan rata-rata 4,5-6,9%, dan pengukuran pH tanah dengan rata-rata 4,5-6,9.

Pada zona II pengukuran suhu udara dengan rata-rata suhu 30°C-33 °C. Selanjutnya pengukuran tingkat keasman pada air dengan rata-rata pH air 6.1-7,5. Kemudian pengukuran salinitas pada air dengan hasil 17‰-30‰. Pengukuran kelembaban tanah dengan rata-rata 4,9%-7%, dan pengukuran pH tanah dengan rata-rata 4-7.

## 2. Validasi Buklet

Sugiyono (2013), yang menyatakan bahwa validasi produk dilakukan untuk memastikan apakah rancangan memenuhi kriteria yang telah ditetapkan. Berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan dan diperlukan, cukup tiga orang validator dari bidang ahli dalam materi, media, dan ahli bahasa.

Ditambahkan oleh Zaini (2019, p. 28), bahwa dalam fokus penelitian desain dan evaluasi formatif yang telah diadaptasi dari Nieveen (1999) apabila dalam melakukan uji validitas di *Expert review* mengenai validasi isi konten media atau sumber belajar yang dikembangkan dengan menggunakan *Paper-based* (kertas) maka cukup 3 orang saja sebagai pakar. Hal ini mendukung kembali bahwa penelitian EDR yang dilakukan didalam tahap prototipe yang dikembangkan dan dilakukan revisi pada bagian awal berupa lembaran guna meminta pertimbangan dari pakar serta memperbaiki desaininstruksional guna merefleksikannya.

Sehingga dalam hal ini peneliti melakukan penilaian produk validasi produk kepada 3 validator didalam tahapan uji pakar. Adapun untuk menguji validitas buklet yaitu menggunakan angket atau kuesioner yang telah ditentukan peneliti. Angket atau kuosiener yang dibuat peneliti akan ditunjukan ke dua dosen ahli dalam bidang media dan bahasa serta satu guru biologi yang ahli dalam validasi materi.

### a. Validasi oleh Ahli Materi

Validasi kelayakan materi buklet dilakukan oleh satu orang Guru SDN 6 Kuin Selatan ahli materi dari bidang Biologi. Uji kelayakan buklet ini menggunakan angket validasi berskala *Likert* dengan alternatif jawaban 4 = Sangat setuju, 3 = Setuju, 2 = Kurang setuju, 1 = Tidak setuju. Analisis kelayakan materi

yang dilakukan terdapat 4 aspek yaitu kelayakan penyajian, keakuratan materi/isi, kemutakhiran isi, dan kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia. Hasil dari perhitungan kelayakan ahli materi dipaparkan secara rinci pada tabel berikut:

Tabel 4.10. Validasi Kelayakan Materi Buklet

No	Aspek Penilaian	Presentase	Kategori
1.	Kelayakan Penyajian	83,34%	Cukup Valid
2.	Keakuratan Materi/Isi	95%	Sangat Valid
3.	Kemutakhiran isi	100%	Sangat Valid
4.	Kesesuain dengan Kaidah Bahasa Indonesia	80%	Cukup Valid
	<b>Rata-Rata</b>	89,6%	Sangat valid

Sumber: (Hasil Olah Data, 2023)

Berdasarkan hasil validasi rata-rata ahli materi, buklet sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi, namun disini validator memberikan saran perbaikan sedikit agar buklet materinya lebih lengkap lagi. Adapun hasil rata-rata persentase buklet dari ahli materi yaitu dengan nilai 89,6%.

Setelah dilakukannya penilaian terhadap buklet maka validator memberikan beberapa saran untuk membantu proses pembuatan buklet ini. Beberapa saran dari Guru Biologi ahli materi dirincikan sebagai berikut:

Tabel 4.11. Saran Validator Ahli Materi

Validator	Saran	Hasil Perbaikan
Ayu Maulyda, M.Pd	1. Pada peta lokasi penelitian diperjelas	Telah diperbaiki

<b>Validator</b>	<b>Saran</b>	<b>Hasil Perbaikan</b>
	2. Tambahkan glosarium lingkungan ambient	Telah diperbaiki
	3. Tambahkan pengantar dari materi sungut ikan	Telah diperbaiki

Sumber: (Hasil Olah Data, 2023)

Berdasarkan tabel di atas peneliti telah melakukan perbaikan pada buklet sesuai dengan saran-saran yang diberikan dari Guru Biologi ahli materi.

#### **b. Validasi oleh Ahli Media**

Validasi kelayakan media buklet dilakukan oleh satu orang dosen Biologi yang ahli dibidang media. Uji kelayakan buklet ini menggunakan angket validasi berskala *Likert* dengan alternatif jawaban 4 = Sangat setuju, 3 = Setuju, 2 = Kurang setuju, 1 = Tidak setuju. Analisis kelayakan media berdasarkan dua indikator, yaitu kelayakan penyajian dan keakuratan materi/isi. Hasil dari perhitungan kelayakan media dipaparkan secara rinci pada tabel berikut:

Tabel 4.7. Validasi Kelayakan Media Buklet

<b>No</b>	<b>Aspek Penilaian</b>	<b>Presentase</b>	<b>Kategori</b>
1.	Kelayakan Penyajian	82,2%	Cukup Valid
2.	Keakuratan Materi/Isi	87,5%	Sangat Valid
	<b>Rata-Rata</b>	84,85%	Cukup Valid

Sumber: (Hasil Olah Data, 2023)

Berdasarkan hasil validasi rata-rata ahli media. buklet yang dibuat cukup valid dan dapat digunakan dengan revisi kecil sesuai dari saran validator. Adapun

hasil rata-rata persentase buklet dari ahli media yaitu dengan nilai 84,85% kategori cukup valid.

Setelah dilakukannya penilaian terhadap buklet maka validator memberikan beberapa saran yang membantu proses pembuatan buklet ini. Beberapa saran dari Dosen ahli media dirincikan sebagai berikut:

Tabel 4.12. Saran Validator Ahli Media

<b>Validator</b>	<b>Saran</b>	<b>Hasil Perbaikan</b>
Sarindriyani S.Pd., M.Pd	1. Nama tim penulis hurufnya dan ukurannya tidak usah dibedain	Telah diperbaiki
	2. Tulisan Buklet dan Logo UIN diperkecil	Telah diperbaiki
	3. Pada setiap Sub Judul diberikan yang menarik	Telah diperbaiki
	4. Margin dan spasi penulisan di perhatikan	Telah diperbaiki
	5. Perhatikan penulisan dalam bahasa Inggris	Telah diperbaiki
	6. Untuk kalimat keterangan di bold atau ditebalkan	Telah diperbaiki
	7. Untuk penulisan kalimat sumbertu tidak usah diberi latar belakang langsung saja	Telah diperbaiki

Sumber: (Hasil Olah Data, 2023)

Berdasarkan tabel di atas maka peneliti telah memperbaiki buklet sesuai dengan saran-saran yang diberikan dari dosen Biologi ahli bidang media.

### c. Validasi oleh Ahli Bahasa

Validasi kelayakan bahasa buklet dilakukan oleh satu orang ahli dosen dibidang ahli media dari Biologi. Uji kelayakan buklet ini menggunakan angket validasi berskala *Likert* dengan alternatif jawaban 4 = Sangat setuju, 3 = Setuju, 2 = Kurang setuju, 1 = Tidak setuju. Analisis kelayakan bahasa berdasarkan 4 indikator, yaitu lugas, komunikatif, dialogis dan interaktif, dan kesesuaian dengan kaidah bahasa. Hasil dari perhitungan kelayakan media dipaparkan secara rinci pada tabel berikut:

Tabel 4.13. Validasi Kelayakan Bahasa Buklet

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

Sumber: (Hasil Olah Data, 2023)

Berdasarkan hasil validasi rata-rata ahli bahasa, buklet cukup valid dan perlu revisi kecil dengan beberapa saran dari validator. Adapun hasil rata-rata persentase buklet dari ahli bahasa yaitu dengan nilai 75%.



Setelah dilakukannya penilaian terhadap buklet maka validator memberikan beberapa saran yang membantu dalam proses pembuatan buklet ini. Beberapa saran dari dosen ahli bahasa dirincikan sebagai berikut:

Tabel 4.14. Saran Validator Ahli Bahasa

<b>Validator</b>	<b>Saran</b>	<b>Hasil Perbaikan</b>
Ita, S.Pd., M.Pd	1. Perbaiki/cek lagi penulisan tanda baca	Telah diperbaiki
	2. Cek lagi penulisan kata hubung	Telah diperbaiki
	3. Kata-kata yang masih belum bersifat umum silahkan diperbaiki lagi	Telah diperbaiki

Sumber: (Hasil Olah Data, 2023)

Berdasarkan tabel di atas maka telah dilakukan perbaikan pada buklet sesuai dengan saran-saran yang diberikan dari Dosen Biologi ahli bahasa.

Tabel 4.15. Rata-Rata Hasil Uji Validitas Keseluruhan

<b>No.</b>	<b>Validator</b>	<b>Presentase</b>	<b>Kategori Kevalidan</b>
1.	Ahli Materi	89,6%	Sangat Valid
2.	Ahli Media	84,85%	Cukup Valid
3.	Ahli Bahasa	75%	Cukup Valid
	<b>Rata-Rata</b>	83, 2%	Cukup Valid

Sumber: (Hasil Olah Data, 2023)

Berdasarkan hasil rata-rata dari tiga validator, buklet yang dibuat cukup valid dan dapat digunakan dengan beberapa revisi kecil dari validator. Adapun hasil rata-rata persentase buklet dari dari tiga validator yaitu dengan rata-rata presentase

83,2% artinya buklet secara keseluruhan cukup valid dan layak digunakan dengan revisian yang telah diperbaiki.

## **B. Pembahasan**

Pembahasan tentang pengembangan buklet jenis-jenis ikan timpakul di ekosistem mangrove di desa Pagatan Besar, kecamatan Takisung, Kabupaten Tanah Laut dilakukan dalam dua tahap. Penelitian tahap pertama membahas hasil identifikasi jenis-jenis ikan timpakul di ekosistem mangrove tersebut, dan penelitian tahap kedua membahas pengembangan produk pembelajaran berbentuk buklet sebagai sumber belajar. Terdapat dua komponen dalam pembahasan ini. Pertama, jenis-jenis ikan timpakul yang ditemukan di ekosistem mangrove Desa Pagatan Besar dan parameter lingkungan. Yang kedua adalah validasi buklet.

### **1. Jenis-Jenis Ikan Timpakul Pada Ekosistem Mangrove Desa Pagatan Besar**

#### **a. Jenis-Jenis Ikan Timpakul**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada jenis-jenis ikan timpakul terdiri dari 5 spesies, yang mana termasuk ordo Gobioida, famili Gobiidae, dan genus *Boleophthalmus*, *Pseudapocryptes*, *Periophthalmus*, dan *Periophthalmodon*. Adapun 5 jenis spesies ikan timpakul yang ditemukan dari kedua zona tersebut yaitukan timpakul *Boleophthalmus boddarti*, ikan timpakul *Pseudapocryptes elongatus*, ikan timpakul *Periophthalmus chrysopilos*, ikan timpakul *Periophthalmodon schlosseri*, dan ikan timpakul *Periophthalmus gracilis*.

#### **1) *Boleophthalmus boddarti***

Ikan timpakul (*Boleophthalmus boddarti*), salah satu anggota famili Gobiidae, tinggal di lumpur pantai dan meloncat-loncat. Ikan timpakul ini sangat

umum ditemukan di lingkungan mangrove, terutama di ekosistem mangrove di Desa Pagatan Besar Kecamatan Takisung Kabupaten Tanah Laut. Pada ekosistem mangrove jenis ikan timpakul jenis (*Boleophthalmus boddarti*) sangat mendominasi di wilayah tersebut. Ikan timpakul (*Boleophthalmus boddarti*) ditemukan dari kedua zona yang ditentukan, yaitu zona I dan zona II hal ini dikarenakan timpakul jenis ini lebih banyak atau mendominasi pada wilayah ekosistem mangrove di desa Pagatan Besar.

Berdasarkan hasil pengamatan peneliti, (*Boleophthalmus boddarti*) disebut dengan nama daerah ikan timpakul. Ikan ini memiliki panjang total 15 cm, dengan panjang baku 13 cm, dan tinggi badan 2,4 cm. Bentuk badan bulat dan panjang, pada bagian badannya memiliki warna coklat keabuan, matanya bewarna hitam kekuningan bergaris lingkaran biru, seluruh badan terdapat bintik-bintik biru, dan memiliki garis-garis hitam melintang pada bagian tubuhnya. Bentuk kepala ikan ini yaitu subterminal, kemudian bertipe sisik sikloid (sisik berbentuk seperti lingkaran), dan memiliki tipe ekor diphycercal (membulat atau meruncing).

Menurut Maulana (2015), menyatakan bahwa badan Genus *Boleophthalmus* memanjang dan bulat, terdiri dari 60–100 sisik sikloid. Kepala subterminal besisik dan tidak bersisik. Mata yang berdekatan menonjol di atas kepala. Mulut mereka miring, dan kedua rahangnya hampir sama panjangnya. Lidah memiliki dua cabang. Sirip punggung dan perut terpisah, dengan sirip perut bersatu pada garis sisi 75-100 buah. Sirip dada berotot dan bersisik di dasar, dan setengah atas dan setengah bawah sirip ekor tidak simetris. Sirip pertama di punggung lebih tinggi daripada tubuh. Belakang mata menyentuh rahang atas.

Tubuhnya berwarna hijau kegelapan dan memiliki 6-7garis miring berwarna gelap di sekitarnya. Bercak di kepala biru atau coklat, dan bercak di sirip punggung pertama dan kedua biru yang membentuk empat garis-garis tak beraturan. Ditambahkan oleh Ahmad Muhtadi (2016, p 3), bahwa *Boleophthalmus boddarti* memiliki ciri-ciri yang menyerupai sirip punggung dan bagian tubuh yang berwarna biru terang, kadang-kadang berwarna biru kehijauan. Bagian bawah tubuh ikan ini berwarna putih, dengan garis-garis berwarna hitam dan kebiruan di kepalanya. Ikan ini berukuran 0,5-10,40 gram dan panjangnya 3,6-11,10 cm.

Ikan timpakul (*Boleophthalmus boddarti*) adalah salah satu jenis ikan yang hidup di hutan mangrove. Mampu merangkak atau bertengger pada akar mangrove adalah ciri khas ikan timpakul. Sirip dada yang berotot di bagian pangkalnya dapat ditekuk menjadi lengan yang dapat digunakan untuk merangkak atau melompat di atas lumpur, dan matanya besar mencuat keluar dari kepalanya.

Menurut Ahmad Muhtadi (2016, p. 2), menyatakan bahwa ikan timpakul (*Boleophthalmus boddarti*), memiliki kemampuan untuk membuat lubang di dalam lumpur yang lunak. Ikan timpakul memasukkan lumpur ke dalam mulut mereka dan menyemburkannya di sekitar bibir sarang untuk membuat sarang lebih dalam. Sarang itu sangat dalam dan bercabang-cabang, dan mengandung air rembesan dari air sekitarnya. Ikan timpakul (*Boleophthalmus boddarti*) naik ke darat dan bersembunyi di antara pepohonan pantai, seperti pohon mangrove, jika mereka merasa terancam sarang yang dibangun digunakan sebagai tempat perlindungan atau pertahanan diri.

## 2) *Pseudapocryptes elongatus*

Ikan timpakul (*Pseudapocryptes elongatus*) disebut juga sebagai ikan janjan. Ikan ini adalah salah satu spesies dari famili Gobiidae yang hidup di muaramuara atau mulut sungai. Ikan Timpakul hidup di wilayah mangrove yang berlumpur, terutama di ekosistem mangrove di Desa Pagatan Besar Kecamatan Takisung Kabupaten Tanah Laut. Ikan timpakul (*Pseudapocryptes elongatus*) ditemukan hanya di zona I dikarenakan ikan timpakul jenis ini sangat langka bahkan hanya ada di negara Vietnam dan juga di Nusantara khususnya di daerah Jawa yang mana ikan ini dijadikan makanan konsumsi oleh masyarakat tertentu. Hal ini sesuai dengan pendapat Bucholtz (2009, p. 711), spesies ini dijadikan sebagai ikan konsumsi yang ditemukan di kanal dan aliran sungai dari Vietnam hingga semenanjung Nusantara di seluruh Asia Tenggara.

Kemudian faktor lain ikan timpakul ini hanya berada di zona I dikarenakan ikan ini tingkat toleransi terhadap lingkungan sangat tinggi padahal pada zona I ini banyak sampah yang berserakan. Jenis ikan ini hanya satu saja ditemukan dan tergolong sedikit populasinya di zona tersebut. Adanya perbedaan kepadatan ikan timpakul dan juga besar kecilnya ikan timpakul pada tiap zona tidak hanya disebabkan oleh kerapatan mangrove tetapi dapat disebabkan oleh kelimpahan pakan ikan timpakul yang tersebar disekitar daerah mangrove tersebut. Pada zona sedikit ditemukan jenis ikan timpakul dikarenakan keadaan lingkungan mangrove yang kurang bersih dan banyak sampah yang mencemari sehingga keadaan lingkungan kotor dan kelimpahan pakan di daerah zona sedikit. Hal ini didukung oleh Suyadi & Manullang (2020, p. 103), menyatakan bahwa sampah laut termasuk

plastik-plastik dikategorikan sebagai penyebab langsung kerusakan mangrove. Sehingga rusaknya hutan mangrove mengurangi populasi ikan dan hewan yang tinggal di hutan mangrove tersebut. Ditambahkan oleh pendapat Takita dkk (1999, p. 67), yang menyatakan bahwa ikan timpakul mampu menoleransi perubahan lingkungan. Habitat ikan timpakul semakin menyusut karena luas hutan mangrove yang semakin menurun. Di beberapa tempat, populasi ikan ini juga semakin menurun karena tangkap berlebihan, kerusakan habitat, pendangkalan, dan pencemaran, serta penurunan kualitas lingkungan.

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan peneliti, (*Pseudapocryptes elongatus*) disebut dengan nama daerah yaitu ikan Janjan. Panjang keseluruhan ikan ini mencapai 12,4 cm, dengan panjang baku 10 cm, dan tinggi badan 0,5 cm. Bentuk badan *torpedo* (terlihat ramping), warna matanya hitam keabuan, pada bagian badannya memiliki warna putih keabuan gelap, pada sisi samping badan berbentuk corak seperti tulang daun, dan memiliki bintik-bintik hitam kecil pada bagian tubuhnya. Bentuk kepala ikan ini yaitu subterminal, kemudian bertipe sisik sikloid (sisik berbentuk seperti lingkaran), dan memiliki tipe ekor diphycercal (membulat atau meruncing).

Hasil pengamatan ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Hasby (2016, p. 19), yang mengatakan bahwa ikan Janjan (*Pseudapocryptes elongatus*) memiliki warna abu-abu kecoklatan dan memiliki bentuk tubuh torpedo dengan sirip caudal diphycercal dan mulut subterminal. Di depan kepalanya, ada sepasang mata menonjol dengan bintik-bintik gelap berukuran kecil yang membentuk pola warna seperti pelana hitam sebanyak 6-8 buah. Ditambahkan oleh Khaironizam (2008, p.

101), menyatakan bahwa sirip perut ikan timpakul ini berbentuk bulat lonjong karena menyatu dengan membran basal. Ikan tersebut memiliki frenum perut yang kuat, dan sirip dan ekornya memiliki bintik berwarna cokelat gelap. Sirip dorsal tidak menunjukkan dimorfisme seksual. Sirip *anal base* panjangnya 15,0-18,4; sirip punggung kedua panjangnya 17,0-22,5; dan kedalaman kepala 19,5–22,9.

Ditambahkan dari pendapat Kottelat (1993, p. 113), mengatakan genus *Pseudapocryptes* memiliki morfologi yang memanjang dengan warna tubuh coklat keabu-abuan, dihiasi dengan 6-8 buah bintik-bintik gelap berukuran kecil dengan pola warna seperti pelana hitam. Sirip punggung memiliki 5 jari keras dan 29 jari lemah, dan sirip anal memiliki 27 jari lemah. Panjangnya normal adalah 111,6 hingga 147,6 mm. Adapun habitat dari ikan timpakul *Pseudapocryptes elongatus* yaitu hidup di daerah ekosistem mangrove yang biasanya wilayah berlumpur. Hal ini sesuai dengan pendapat Bucholtz dk., (2009, 721), mengatakan bahwa habitat spesies ini berada di daerah estuaria yang memiliki substrat lumpur. Ikan timpakul, yang dikenal sebagai *Pseudapocryptes elongatus*, adalah anggota subfamili Gobiid oxudercinae. Masyarakat biasanya menyebutnya ikan timpakul. Ikan timpakul biasanya tinggal di ekosistem mangrove yang berlumpur. Spesies ini tumbuh di kanal dan aliran sungai di seluruh Asia Tenggara, dari Vietnam hingga semenanjung nusantara.

### **3) *Periophthalmus chrysospilos***

Ikan Timpakul (*Periophthalmus chrysospilos*) salah satu spesies ikan dari famili Gobiidae yang terdapat di muara-muara atau mulut sungai. *Periophthalmus chrysospilos* dikenal oleh masyarakat dengan sebutan ikan gelodok atau ikan

timpakul. Ikan jenis Timpakul ini banyak ditemukan di daerah mangrove yang berlumpur khususnya pada ekosistem mangrove di Desa Pagatan Besar Kecamatan Takisung Kabupaten Tanah Laut. Jenis ikan Timpakul ini sangat disukai masyarakat khususnya para nelayan karena badan berbintik-bintik oranye seperti polkadot. Ikan timpakul (*Periophthalmus chrysospilos*) ditemukan dari kedua zona yang ditentukan, yaitu zona I dan zona II hal ini dikarenakan ikan timpakul jenis ini lebih banyak atau mendominasi pada wilayah ekosistem mangrove desa Pagatan Besar.

Berdasarkan hasil pengamatan peneliti, (*Periophthalmus chrysospilos*) dikenal dengan nama ikan timpakul. Ikan ini memiliki panjang total 9 cm, dengan panjang baku 7,5 cm, dan tinggi badan 1,9 cm. Bentuk badan bulat panjang, warna matanya hitam kekuningan memiliki lingkaran bewarna biru, badannya memiliki warna cokelat keabuan dan memiliki bintik-bintik kuning keemasan pada bagian badannya. Bentuk kepala ikan ini yaitu subterminal, kemudian bertipe sisik sikloid (sisik berbentuk seperti lingkaran), dan memiliki tipe ekor diphicercal (membulat atau meruncing).

Menurut Muhimatul Umami (2022, p. 51), menyatakan memiliki tubuh yang memanjang dengan ekor yang membulat. Warna tubuhnya kecoklatan dan memiliki spot keemasan di sekitarnya. Bagian atas *dorsal fin* berwarna hitam dengan garis hitam di sekitarnya, dan mulut *inferior* dan mata di bagian atas kepala dapat berputar. Panjangnya 6,8–10.6 cm, dengan bagian pinggul yang membulat. Kedua *pectoral finnya* terbuat dari tulang yang kuat yang digunakan untuk bertengger pada ranting mangrove dan melompat di lumpur. Setiap *dorsal fin*



memiliki ciri-ciri warna hitam dan oranye. Bagian tengah *dorsal fin* pertama memiliki kombinasi warna hitam dan oranye, dan bagian tengah *dorsal fin* kedua hanya memiliki warna oranye di pangkal.

Spesies *Periophthalmus chrysopilos* memiliki tubuh berbintik-bintik keemasan dan berwarna kecokelatan. Bagian atas sirip punggung pertama memiliki bintik hitam, dan bagian bawah sirip punggung kedua memiliki bintik emas dengan garis hitam di sekelilingnya. Jika dibandingkan dengan spesies ikan timpakul lainnya, spesies ini dapat hidup dalam lingkungan yang sulit seperti pasang surut (lumpur) dan ekosistem mangrove. Habitat mereka selalu berubah disesuaikan dengan keadaan basah dan suhu. Menurut Rake & Sullivan (2015, p. 93), mengatakan bahwa ikan timpakul mampu untuk bernafas melalui kulit dan lapisan selaput lendir di mulut dan kerongkongannya sebagai bentuk adaptasi bertahan hidup di luar air.

#### 4) *Periophthalmodon schlosseri*

Ikan Timpakul (*Periophthalmodon schlosseri*) adalah salah satu spesies dari famili Gobiidae dan dikenal sebagai "mudskipper" yang termasuk anggota genus *Periophthalmodon* yang memiliki tubuh yang sangat besar dibandingkan dengan ikan timpakul lainnya. Ikan jenis Timpakul ini banyak ditemukan di daerah mangrove khususnya pada ekosistem mangrove di Desa Pagatan Besar Kecamatan Takisung Kabupaten Tanah Laut. Ikan timpakul (*Periophthalmodon schlosseri*) ditemukan hanya di zona II hal ini dikarenakan dari faktor lingkungan ekosistem mangrove pada zona II ini sejuk tanaman mangrove sangat lebat dan tidak ada sampah yang berserakan dibandingkan dengan zona I yang lingkungan

mangrovenya sudah tercemar, sehingga ikan timpakul jenis ini hanya ditemukan di zona II saja.

Kepadatan ikan timpakul berbeda di setiap wilayah atau zona mungkin dikarenakan kerapatan mangrove dan kelimpahan pakan ikan timpakul yang tersebar di sekitar mangrove tersebut. Di zona II ditemukan jenis ikan timpakul ini dikarenakan keadaan lingkungan mangrove yang bersih tidak ada sampah yang mencemari sehingga kelimpahan pakan di daerah zona II tercukupi, sedangkan pada zona I sedikit ditemukan jenis ikan timpakul dikarenakan keadaan lingkungan mangrove yang kurang bersih dan banyak sampah yang mencemari sehingga keadaan lingkungan kotor dan kelimpahan pakan di daerah zona sedikit. Hal ini didukung oleh Suyadi & Manullang (2020, p. 103), menyatakan bahwa sampah laut termasuk plastik-plastik dikategorikan sebagai penyebab langsung kerusakan mangrove. Sehingga rusaknya hutan mangrove mengurangi populasi ikan dan hewan yang tinggal di hutan mangrove tersebut. Ditambahkan oleh pendapat Takita dkk (1999, p. 67), yang menyatakan bahwa ikan timpakul mampu menoleransi perubahan lingkungan. Habitat ikan timpakul semakin menyusut karena luas hutan mangrove yang semakin menurun. Di beberapa tempat, populasi ikan ini juga semakin menurun karena tangkap berlebihan, kerusakan habitat, pendangkalan, dan pencemaran, serta penurunan kualitas lingkungan.

Berdasarkan hasil pengamatan peneliti, (*Periophthalmodon schlosseri*) disebut dengan nama daerah ikan timpakul. kan ini memiliki panjang total 23,6 cm, panjang dasar 21 cm, dan tinggi 4 cm. Bentuk badan bulat panjang, warna matanya hitam dengan lingkaran cokelat kebiruan, badannya memiliki warna coklat

kekuningan, terdapat bintik-bintik biru muda pada bagian samping badannya, memiliki garis panjang berwarna hitam pada bagian punggungnya. Bentuk kepala ikan ini yaitu subterminal, kemudian bertipe sisik sikloid (sisik berbentuk seperti lingkaran), dan memiliki tipe ekor diphicercal (membulat atau meruncing).

Burton (2002, p. 73), menyatakan bahwa salah satu anggota genus *Periophthalmodon* yaitu dalam bahasa Inggris, *Periophthalmodon schlosseri* disebut sebagai *giant mudskipper*, yang berarti memiliki tubuh yang besar. Ikan timpakul terpanjang bisa mencapai 50 cm, tetapi kebanyakan hanya 25 cm. Mereka memiliki bentuk tubuh yang panjang, dengan kepala dan batang berwarna biru keabu-abuan hingga coklat kekuningan, dan bagian tubuh yang menyerupai sirip dada yang digunakan untuk bergerak di darat.

Ikan ini dapat memanjat di atas akar mangrove atau berjalan di lumpur dekat air pasang surut. Warna sisik bervariasi dari coklat muda hingga coklat tua, dan kepala dan sirip ekor memiliki garis hitam lateral. Ikan timpakul jenis (*Periophthalmodon schlosseri*) dikenal sebagai ikan raksasa karena ukurannya yang paling besar dari semua jenis timpakul.

Ikan timpakul atau ikan gelodok (*Periophthalmodon schlosseri*) merupakan jenis ikan yang terdapat di daerah ekosistem mangrove dan pasang surut muara. Ditambahkan oleh Hidayaturrahmah dan Muhamat (2013, p. 135), *Periophthalmodon schlosseri* memiliki habitat dan cara hidup yang khas ikan ini beradaptasi seperti amfibi. Meskipun tergolongkan, tetapi *Periophthalmodon schlosseri* banyak menghabiskan waktu di luar air dan aktif ketika keluar dari air.

*Periophthalmodon schlosseri* mampu melakukan pernafasan udara (*air-breathing*) pada saat di daratan.

##### **5) *Periophthalmus gracilis***

Ikan Timpakul (*Periophthalmus gracilis*) adalah salah satu spesies dari famili Gobiidae, yang tinggal di muara-muara atau mulut sungai. Masyarakat mengenal ikan timpakul ini karena ciri khasnya yang disebut "belang hitam". Ikan jenis Timpakul ini ditemukan di daerah mangrove yang berlumpur khususnya pada ekosistem mangrove di Desa Pagatan Besar Kecamatan Takisung Kabupaten Tanah Laut. Ikan timpakul (*Periophthalmus gracilis*) ditemukan hanya di zona II hal ini dikarenakan dari faktor lingkungan ekosistem mangrove pada zona II ini sejuk tanaman mangrove sangat lebat dan tidak ada sampah yang berserakan dibandingkan dengan zona I yang lingkungan mangrovenya sudah tercemar, sehingga ikan timpakul jenis ini hanya ditemukan di zona II saja.

Kepadatan ikan timpakul berbeda di setiap wilayah atau zona mungkin dikarenakan kerapatan mangrove dan kelimpahan pakan ikan timpakul yang tersebar di sekitar mangrove tersebut. Di zona II ditemukan jenis ikan timpakul ini dikarenakan keadaan lingkungan mangrove yang bersih tidak ada sampah yang mencemari sehingga kelimpahan pakan di daerah zona II tercukupi, sedangkan pada zona I sedikit ditemukan jenis ikan timpakul dikarenakan keadaan lingkungan mangrove yang kurang bersih dan banyak sampah yang mencemari sehingga keadaan lingkungan kotor dan kelimpahan pakan di daerah zona I sedikit. Hal ini didukung oleh Suyadi & Manullang (2020, p. 103), menyatakan bahwa sampah laut termasuk plastik-plastik dikategorikan sebagai penyebab langsung kerusakan

mangrove. Sehingga rusaknya hutan mangrove mengurangi populasi ikan dan hewan yang tinggal di hutan mangrove tersebut. Ditambahkan oleh pendapat Takita dkk (1999, p. 67), yang menyatakan bahwa ikan timpakul mampu menoleransi perubahan lingkungan. Habitat ikan timpakul semakin menyusut karena luas hutan mangrove yang semakin menurun. Di beberapa tempat, populasi ikan ini juga semakin menurun karena tangkap berlebihan, kerusakan habitat, pendangkalan, pencemaran, dan penurunan kualitas lingkungan.

Berdasarkan hasil pengamatan peneliti, (*Periophthalmus gracilis*) dikenal dengan nama daerah ikan timpakul. Ikan ini memiliki panjang total 11,7 cm, panjang dasar 10 cm, dan tinggi badan 2 cm. Bentuk badan bulat panjang seperti torpedo, warna matanya hitam keabuan, badannya berwarna hitam keabuan, memiliki garis melintang pada bagian badannya, dan terdapat bintik-bintik abu keperakan pada badannya. Bentuk kepala ikan ini yaitu subterminal, kemudian bertipe sisik stenoid (sisik berbentuk seperti sisir), dan memiliki tipe ekor diphicercal (membulat atau meruncing).

Menurut Ervina (2016, p. 273), menyatakan bahwa Punggung tubuh *Periophthalmus gracilis* berwarna coklat keabu-abuan. Perutnya berwarna putih. Ikan ini memiliki garis miring berwarna coklat gelap dan berbintik-bintik di seluruh tubuhnya yang berwarna abu-abu keperakan. Bentuknya menyerupai torpedo hitam. Panjang standar adalah  $\frac{4}{5}$  dari panjang total. Mata besar berkelopak di anterior. Kranium memiliki  $\frac{2}{1}$  tinggi badan dan  $\frac{1}{4}$  panjang baku. Sisik stenoid tipis dan bening. Panjang dasar sirip dorsal  $\frac{3}{8}$  dari panjang baku, dan

panjang muka sirip anus  $\frac{2}{4}$  dari panjang baku. Batang ekor  $\frac{1}{2}$  tinggi badan. Tipe ekor *dypercercal*.

Ikan timpakul (*Periophthalmus gracilis*) adalah salah satu jenis ikan yang banyak hidup di luar air, terutama di daerah berlumpur atau berair dangkal di sekitar hutan mangrove. Saat air surut, mereka senang melompat ke daratan. Hal ini sesuai dengan pendapat Redy (2011, p. 67), menyatakan bahwa ikan ini juga unik karena dia dapat menghabiskan sekitar 90% waktunya di darat, memanjat kayu-kayuan di tepi sungai dan akar-akar pohon mangrove, serta berjalan di atas lumpur. Otot pada pangkal sirip adanya sangat kuat sehingga dapat ditekuk dan digunakan seperti lengan saat merayap dan merangkak. Muka ikan timpakul sangat unik, dengan wajah datar, sirip punggung yang terkembang, dan kedua mata menonjol di bagian belakang kepala seperti mata kodok.

#### **b. Parameter Lingkungan Pada Ekosistem Mangrove Desa Pagatan Besar**

Jenis-jenis ikan timpakul yang terdapat pada ekosistem mangrove desa Pagatan Besar terdiri dari 5 spesies, yang mana termasuk ordo Gobioida, famili Gobiidae, dan genus *Boleophthalmus*, *Pseudapocryptes*, *Periophthalmus*, dan *Periophthalmodon*. Adapun 5 jenis spesies ikan timpakul dari kedua zona tersebut yaitu ikan timpakul *Boleophthalmus boddarti*, ikan timpakul *Pseudapocryptes elongatus*, ikan timpakul *Periophthalmus chrysopilos*, ikan timpakul *Periophthalmodon schlosseri*, dan ikan timpakul *Periophthalmus gracilis*.

Pada zona I merupakan zona yang jauh dengan pemukiman warga, pada zona I tanaman mangrove lebat dan sangat rimbun, terdapat dermaga yang mana

digunakan warga untuk bersantai, namun mangrove pada zona ini sekarang sangat jarang dikunjungi warga dan juga tidak terpelihara sehingga banyak sampah yang mencemari lingkungan mangrove di wilayah tersebut. Pada zona I didapati 3 jenis ikan timpakul yaitu ikan timpakul *Boleophthalmus boddarti*, ikan timpakul *Pseudapocryptes elongatus*, dan ikan timpakul *Periophthalmus chrysospilos*. Sedangkan pada zona II adalah zona yang berdekatan dengan rumah warga, kriteria wilayah pada zona II yaitu tanaman mangrove lebat, sangat rimbun dan dipelihara oleh warga setempat sehingga tidak ada sampah berserakan, zona II pada mangrove ini juga terdapat rawa-rawa kecil dan juga terdapat dermaga yang mana digunakan oleh para nelayan untuk memarkirkan perahunya. Pada zona II ditemukan 4 jenis ikan timpakul yaitu ikan timpakul *Boleophthalmus boddarti*, ikan timpakul *Periophthalmus chrysospilos*, ikan timpakul *Periophthalmodon schlosseri*, dan ikan timpakul *Periophthalmus gracilis*. Berdasarkan kedua zona tersebut ditemukan 1 jenis ikan timpakul (*Pseudapocryptes elongatus*) yang hanya ada di zona I dan 2 jenis ikan timpakul (*Periophthalmodon schlosseri* dan *Periophthalmus gracilis*) yang hanya ada ditemukan di zona II.

Dibandingkan dengan zona II, zona I ditemukan lebih sedikit jenis ikan timpakul. Spesies yang ditemukan di zona I adalah *Boleophthalmus boddarti*, *Pseudapocryptes elongatus*, dan *Periophthalmus chrysospilos*. Sedikitnya jumlah serta jenis ikan timpakul yang ditemukan di zona I di banding zona II dikarenakan pengaruh dari lingkungan mangrove tersebut. Wilayah mangrove di Zona kriterianya jauh dari pemukiman warga, tidak dipelihara, dan sangat tercemar

dengan sampah-sampah masyarakat sehingga ikan timpakul jarang muncul di permukaan lumpur.

Keberadaan ikan timpakul juga dipengaruhi oleh faktor parameter lingkungan seperti suhu, pH tanah, kelembaban tanah, pH air, dan salinitas air. Zona I merupakan zona yang jauh dengan pemukiman warga, mangrove rimbum, tidak dipelihara, dan banyak sampah yang berserakan diukur keadaan parameter lingkungan di zona tersebut. Adapun hasil pengukuran parameter lingkungan dari pH air pada zona ini stabil yaitu 6,8-7,8 dan pH tanah berkisar 4,5-6,9. Menurut Kuncoro (2008, p. 34), menyatakan bahwa jika pH substrat terlalu rendah, aktivitas mikroorganisme akan terhambat dan akar akan lebih lambat mengambil unsur hara. Sebaliknya, jika pH substrat terlalu tinggi, jenis bakteri yang ada dalam substrat akan berubah, yang akan berdampak negatif pada tanaman dan ikan.

Ditambahkan oleh Kordi (2010, p. 26), bahwa pH tanah yang lebih rendah juga akan menghasilkan pH air yang lebih rendah. Tanah dengan pH netral sampai basa, kaya akan garam nutrient yang dapat merangsang pertumbuhan pakan alami, dapat tumbuh dengan baik pada tanah dengan pH antara 6,6 dan 8,5. Jadi untuk pH tanah 4,5-6,9 dan pH air 6,8-7,8 di zona netral sedikit menuju basa dengan kisaran akhir yaitu rata-rata 6,9 untuk pH tanah dan 7,8 untuk pH air. Hal ini sesuai dengan data oleh Panjaitan (2013, p. 4) pH tanah dan pH air ikan timpakul adalah 7.

Kemudian pengukuran dari suhu udara, kelembaban tanah, dan salinitas air juga mempengaruhi hidup ikan timpakul. Adapun suhu udara pada zona I yaitu berkisar 28°C-32°C yang mana sesuai dengan habitat ikan timpakul suka hidup berjemur di lumpur walaupun dengan kondisi panas. Hal ini sependapat Olayan dan



Thomas (2008, p. 217), bahwa suhu udara ikan timpakul antara 22°C–30°C, ideal untuk hidup di lingkungan panas dan lembab. Sebaliknya, suhu perairan ikan timpakul adalah 29°C (Panjaitan 2013, p. 5). Hasil pengukuran kelembaban tanah pada zona berkisar 4,5%-6,9% yang artinya kelembaban tanahnya basah. Hal ini sesuai dengan penelitian Hambran dkk., (2014, p. 205), berdasarkan pemeriksaan kelembaban substrat tanah mangrove di Desa Sebus, Sambas, berkisar 30-33 %, dengan suhu rata-rata 29,57 °C. Tingkat kelembaban yang rendah berdampak pada kepadatan ikan timpakul, karena ikan timpakul lebih suka substrat tanah yang basah. Pengukuran salinitas air pada zona I yaitu 25‰-37‰ yang mana artinya pengukuran salinitas air pada zona I stabil sesuai dengan kehidupan ikan timpakul yang habitatnya di ekosistem mangrove perairan laut. Hal ini sependapat oleh Naibaho (2013, p. 5), yang menyatakan bahwa salinitas perairan berkisar antara 14-28‰. Kemudian ditambahkan oleh Panjaitan (2013, p. 8), menyatakan bahwa salinitas perairan ikan timpakul adalah 30‰. Namun pada pengukuran salinitas pada zona juga berkisar 37‰ yang mana melewati batas habitat kehidupan ikan timpakul yang semestinya. Hal ini sesuai dengan penelitian Hambran dkk., (2014, p. 203), menyatakan bahwa salinitas mangrove berkisar antara 10-35 ‰. Salinitas di atas 35‰ membahayakan vegetasi mangrove atau bakau karena tekanan osmotik negatif, yang dapat menyebabkan kematian ikan timpakul dan mempengaruhi pola pertumbuhan dan kepadatan ikan timpakul.

Dibandingkan dengan zona I, zona II lebih banyak jenis ikan timpakul yang ditemukan. Pada zona II ditemukan 4 jenis spesies dan dari 4 spesies tersebut ada 2 spesies di antaranya hanya ditemukan di zona II. Adapun ikan tersebut yaitu, ikan

timpakul *Periophthalmodon schlosseri*, dan ikan timpakul *Periophthalmus gracilis*. Dimana ikan timpakul *Periophthalmodon schlosseri* merupakan ikan timpakul yang sangat besar yang baru di temukan pada ekosistem mangrove desa Pagatan Besar, karena para nelayan di desa tersebut mengira kan timpakul itu yang sering muncul yaitu ikan timpakul berwarna hitam (*Periophthalmus gracilis*) dan ikan timpakul berwarna biru (*Baleophthalmus boddarti*).

Zona II merupakan zona yang berdekatan dengan pemukiman warga, yang mana keadaan mangrove yang rimbun, tidak ada sampah, dan terdapat rawa-rawa kecil. Banyaknyakan timpakul yang ditemukan pada zona II selain dipengaruhi dari kondisi habitatnya ternyata juga dipengaruhi dari faktor lingkungannya seperti suhu, pH tanah, pH air, kelembaban tanah, dan salinitas air. Adapun pengukuran parameter lingkungan dari pH air pada zona II stabil yaitu 6,1-7,5 dan pH tanah berkisar 4-7. Menurut Kuncoro (2008, p. 34), menyatakan bahwa jika pH substrat terlalu rendah, aktivitas mikroorganisme akan terhambat dan akar akan lebih lambat mengambil unsur hara. Sebaliknya, jika pH substrat terlalu tinggi, jenis bakteri yang ada dalam substrat akan berubah, yang akan berdampak negatif pada tanaman dan ikan.

Ditambahkan oleh Kordi (2010, p. 26), bahwa pH tanah yang lebih rendah juga akan menghasilkan pH air yang lebih rendah. Tanah dengan pH netral sampai basa, kaya akan garam nutrient yang dapat merangsang pertumbuhan pakan alami, dapat tumbuh dengan baik pada tanah dengan pH antara 6,6 dan 8,5. Jadi untuk pH tanah 4-7 dan pH air 6,1-7,5 di zona II netral sedikit menuju basa dengan kisaran akhir yaitu rata-rata 7 untuk pH tanah dan 7,5 untuk pH air. Hal ini sesuai dengan

data oleh Panjaitan (2013, p. 3) menyatakan bahwa pH tanah dan pH air ikan Glodok adalah 7.

Kemudian suhu udara, kelembaban tanah, dan salinitas air juga mempengaruhi hidup ikan timpakul. Adapun pengukuran suhu udara pada zona II yaitu berkisar 30°C-33°C yang mana sesuai dengan habitat ikan timpakul suka hidup berjemur di lumpur walaupun dengan kondisi panas. Hal ini sependapat dengan Olayan dan Thomas (2008, p. 217), ikan timpakul hidup di lingkungan yang panas dan lembab untuk bernapas, dengan kisaran suhu udara 22°C–30°C. Sebaliknya, suhu perairan ikan timpakul adalah 29°C (Panjaitan 2013, p. 5). Pengukuran kelembaban tanah pada zona II berkisar 4,9%-7% yang artinya kelembaban tanahnya kategori basah. Hal ini sesuai dengan penelitian Hambran dkk., (2014, p. 201), berdasarkan pemeriksaan di desa Sebusus, Sambas, vegetasi mangrove atau bakau dengan kelembaban substrat tanah mangrove antara 30-33 % dan suhu rata-rata 29,57 °C. Rendahnya tingkat kelembaban substrat tanah berdampak pada kepadatan ikan timpakul karena ikan timpakul lebih suka substrat tanah yang basah. Kemudian pengukuran salinitas air pada zona II yaitu 17‰-30‰ yang mana artinya stabil sesuai dengan kehidupan ikan timpakul yang habitatnya di ekosistem mangrove perairan laut. Hal ini sependapat oleh Naibaho (2013, p. 7), yang menyatakan bahwa salinitas perairan berkisar antara 14-28‰. Kemudian ditambahkan oleh Panjaitan (2013, p. 9), menyatakan bahwa salinitas perairan ikan timpakul adalah 30‰.

Ada 4 jenis ikan timpakul yang ditemukan pada zona II dan 2 jenis kan timpakul yaitu *Periophthalmodon schlosseri* dan *Periophthalmus gracilis* hanya

ditemukan di zona II dikarenakan pada zona ekosistem mangrove tersebut keadaan mangrovenya sangat rimbun, lebat, dan juga dipelihara oleh para nelayan hal ini memicu tidak ada sampah yang mencemari pada lingkungan mangrove di zona II tersebut. Sehingga ikan timpakul lebih banyak ditemukan di zona II dibandingkan zona I. Namun pada zona I ditemukan 3 jenis ikan timpakul dan ada ikan timpakul yang tidak ditemukan pada zona II yaitu *Pseudapocryptes elongstus*. Spesies ikan timpakul ini terbilang sangat langka dan banyak ditemukan di negara Vietnam. Dindonesia banyak ditemukan di daerah Jawa dan dijadikan oleh warga tersebut sebagai ikan konsumsi. Hal ini sesuai dengan pendapat pendapat Bucholtz (2009, p. 711), spesies ini (*Pseudapocryptes elongstus*) ditemukan di kanal dan diseluruh aliran sungai dari muara seluruh Asia Tenggara mulai dari Vietnam sampai semenanjung Nusantara dikarenakan dijadikan ikan konsumsi.

Kepadatan ikan timpakul berbeda di setiap wilayah atau zona mungkin karena kerapatan mangrove dan kelimpahan pakan ikan timpakul yang tersebar di sekitar mangrove tersebut. Di zona II banyak ditemukan jenis ikan timpakul dikarenakan keadaan lingkungan mangrove yang bersih tidak ada sampah yang mencemari sehingga kelimpahan pakan di daerah zona II tercukupi, sedangkan pada zona I sedikit ditemukan jenis ikan timpakul dikarenakan keadaan lingkungan mangrove yang kurang bersih dan banyak sampah yang mencemari sehingga keadaan lingkungan kotor dan kelimpahan pakan di daerah zona sedikit. Hal ini didukung oleh Suyadi & Manullang (2020, p. 103), menyatakan bahwa sampah laut termasuk plastik-plastik dikategorikan sebagai penyebab langsung kerusakan mangrove. Sehingga rusaknya hutan mangrove mengurangi populasi ikan dan

hewan yang tinggal di hutan mangrove tersebut. Ditambahkan oleh pendapat Takita dkk (1999, p. 67), yang menyatakan bahwa ikan timpakul mampu menoleransi perubahan lingkungan. Habitat ikan timpakul semakin menyusut karena luas hutan mangrove yang semakin menurun. Di beberapa tempat, populasi ikan ini juga semakin menurun karena tangkap berlebihan, kerusakan habitat, pendangkalan, pencemaran, dan penurunan kualitas lingkungan.

## **2. Validasi Buklet**

Buklet Jenis-Jenis Ikan Timpakul Pada Ekosistem Mangrove Di Desa Pagatan Besar Kecamatan Takisung Kabupaten Tanah Laut telah dilakukan validasi oleh 2 orang dosen biologi dan 1 orang guru ahli di masing-masing bidang. Validasi ahli materi oleh Ibu Ayu Maulyda, M.Pd, validasi ahli media oleh Ibu Sarindriyani S.Pd., M.Pd, dan validasi ahli bahasa oleh Ibu Ita, S.Pd., M.Pd. validasi buklet ini dilakukan dengan tujuan agar buklet yang dibuat sesuai dengan standar dan kategori yang telah ditetapkan. Sesuai dengan Sugiyono (2013, p. 59), yang menyatakan bahwa validasi produk adalah proses evaluasi apakah rancangan produk memenuhi kriteria atau kategori yang telah ditetapkan. Ada tiga validasi untuk validasi sendiri, ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Ditambahkan oleh Zulkifli (2009, p. 78), yang mengatakan bahwa uji validasi dilakukan untuk mengetahui kevalidan buku yang telah ditetapkan di setiap aspeknya.

### **a. Validasi oleh Ahli Materi**

Validasi dari ahli materi bertujuan untuk menguji kebenaran dari suatu materi serta berbagai hal yang berkaitan dengan materi sekaligus bahasa yang digunakan.

Adapun aspek yang menjadindikator penilaian pada validasi materi terdapat 4 aspek yang menjadi penilaian yaitu kelayakan penyajian, keakuratan materi/isi, kemutakhiran isi, dan kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia. Menurut Zulkifli (2009, p. 81), menyatakan bahwa validasi materi digunakan untuk menentukan layak atau tidaknya suatu produk dari segi materi itu digunakan.

Ditinjau dari aspek kelayakan penyajian memperoleh presentase sebesar 83,4% dengan kategori cukup valid. Dari panduan kriteria Akbar (2022), presentase 83,4% tersebut termasuk dalam rentang 70,01% - < 85,00% dengan kategori cukup valid, buklet dapat digunakan tetapi perlu revisi kecil. Hal ini menunjukkan penyajian dalil, kata pengantar, dan daftar isi sudah tepat dan perlu revisi kecil

Aspek keakuratan materi/isi memperoleh presentase 95% dengan kategori sangat valid. Presentase 95% tersebut termasuk dalam rentang 85,01% - 100,00% dengan kategori sangat valid, buklet dapat digunakan tanpa revisi tetapi penulis masih perlu melakukan revisi sesuai saran validator. Hal ini menunjukkan keakuratan materi/isi dari kesesuaian konsep dan definisi atau istilah dengan definisi yang berlaku dalam bidang ilmu, kesesuaian gambar dan ilustrasi dengan kenyataan, keakuratan klasifikasi, kebenaran dan keakuratan deskripsi morfologi jenis ikan timpakul, kebenaran dan keakuratan habitat, peran, dan manfaat jenis ikan timpakul sudah tepat dan perlu revisi kecil sesuai saran validator.

Aspek kemutakhiran materi memperoleh presentase 100% yaitu dengan kategori sangat valid. Presentase 100% tersebut termasuk dalam rentang 85,01%-100,00% dengan kategori sangat valid, buklet dapat digunakan tanpa revisi tetapi penulis masih perlu melakukan revisi sesuai saran validator. Hal ini menunjukkan

kemutakhiran materi dari segi pustaka yang dipilih sudah tepat. Hal tersebut yang mempengaruhi dari segi aspek kemutakhiran materi memiliki nilai presentase 100% dikarenakan pemberian pernyataan yang terdapat pada aspek tersebut sebanyak 1 pernyataan. Sehingga dalam keakuratan sampel dalam uji validitas dilakukan dengan menggunakan sampel pernyataan yang mewakili variasinya terlalu kecil. Hal inilah yang mengindikasikan variabilitas dalam data yang nantinya akan menyebabkan penurunan kevalidan presentasi data (Zaini, 2019).

Aspek kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia memperoleh presentase sebesar 80% dengan kategori valid. Presentase 80% tersebut termasuk dalam rentang 70,01% - < 85,00% dengan kategori valid, buklet dapat digunakan tetapi perlu revisi kecil. Hal ini menunjukkan kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yaitu dari kalimat tersusun secara jelas dan mudah dipahami, keakuratan notasi, simbol, dan tanda baca, kesesuaian ejaan yang digunakan pedoman EYD, ketetapan penulisan daftar pustaka, dan ketepatan penulisan glosarium sudah tepat dan perlu revisi kecil sesuai dengan saran validator.

Adanya perbedaan penilaian yang mana dari nilai aspek kelayakan penyajian memperoleh presentase sebesar 83,4%, aspek keakuratan materi/isi memperoleh presentase 95%, aspek kemutakhiran materi memperoleh presentase 100%, dan aspek kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia memperoleh presentase sebesar 80%, dalam hal ini terdapat perbandingan dari nilai rendah ke tinggi kemudian nilai tinggi ke rendah. Hal tersebut dikarenakan pemberian pernyataan yang terdapat pada setiap aspek tersebut. Sehingga dalam keakuratan sampel dalam uji validitas dilakukan dengan menggunakan sampel pernyataan yang mewakili variasinya terlalu kecil. Hal

inilah yang mengindikasikan variabilitas dalam data yang nantinya akan menyebabkan penurunan kevalidan presentasi data (Zaini, 2019).

Sehingga hasil perhitungan rekapitulasi skor angket validasi ahli materi mendapat rata-rata presentase dari semua aspek yang telah ditentukan 89,6% yang termasuk kedalam kategori sangat valid. Hal ini berbanding terbalik dengan hasil penelitian menurut Zaenuri (2022, p. 17) penilaian produk ahli materi memperoleh 84% dengan kategori valid. Kemudian hasil penilaian buklet menurut penelitian Rizka Annida dkk., (2023, p. 21), yaitu mendapatkan hasil yang tidak jauh berbeda, yakni rata-rata presentase buklet dari segi materi mendapatkan skor sebesar 91,43% dengan kategori sangat valid.

#### **b. Validasi oleh Ahli Media**

Validasi oleh ahli media bertujuan menguji media produk yang akan dikembangkan baik dari segi tampilan luar maupun dalam suatu buku ditetapkan dalam aspek penilaian. Validasi media ini bertujuan untuk memberikan masukan informasi dan mengevaluasi media sumber belajar yang dikembangkan. Adapun aspek yang menjadi indikator penilaian pada validasi ahli media terdapat 2 aspek yang menjadi penilaian yaitu komponen desain, bahasa, dan gambar dan keakuratan materi/isi.

Ditinjau dari aspek komponen desain, bahasa, dan gambar memperoleh presentase sebesar 82,2% dengan kategori cukup valid. Presentase 82,2% tersebut termasuk dalam rentang 70,01% - < 85,00% dengan kategori cukup valid, buklet dapat digunakan tetapi perlu revisi kecil. Hal ini menunjukkan komponen desain, bahasa, dan gambar meliputi kesesuaian ukuran buklet dengan ISO, kesesuaian tampilan gambar pada sampul, kesesuaian desain dan judul pada sampul, kemenarikan desain



sampul, tata letak gambar pada buklet, tata letak tulisan pada buklet, penataan ruang dan spasi, pemilihan jenis huruf, pemilihan warna huruf, penggunaan kata, kalimat, dan istilah, sistematika materi, gambar pada buklet sesuai dan jelas mudah dipahami, dan kesesuaian ilustrasi, gambar, atau foto dalam meningkatkan motivasi belajar sudah tepat dan perlu revisi kecil.

Aspek keakuratan materi/isi memperoleh presentase 87,5% dengan kategori sangat valid. Presentase 87,5% tersebut termasuk dalam rentang 85,01% - 100,00% dengan kategori sangat valid, buklet dapat digunakan tanpa revisi tetapi penulis masih perlu melakukan revisi sesuai saran validator. Hal ini menunjukkan keakuratan materi/isi meliputi buklet mudah dipahami secara keseluruhan, buklet mudah dibawa dan disimpan, buklet dapat memberikan fokus perhatian pembaca, buklet cocok digunakan sebagai salah satu sumber belajar, buklet dapat menuntun pembaca untuk menggali informasi lebih jauh, dan buklet dapat menjadi sumber informasi bagi masyarakat umum sudah tepat dan perlu revisi kecil sesuai saran validator.

Adanya perbedaan penilaian yang mana dari nilai aspek komponen desain, bahasa, dan gambar memperoleh presentase sebesar 82,2% dengan aspek keakuratan materi/isi memperoleh presentase 87,5% memiliki perbandingan dari nilai rendah ke tinggi. Hal tersebut dikarenakan pemberian pernyataan yang terdapat pada setiap aspek tersebut. Sehingga dalam keakuratan sampel dalam uji validitas dilakukan dengan menggunakan sampel pernyataan yang mewakili variasinya terlalu kecil. Hal inilah yang mengindikasikan variabilitas dalam data yang nantinya akan menyebabkan penurunan kevalidan presentasi data (Zaini, 2019).

Sehingga hasil perhitungan rekapitulasi skor angket validasi ahli materi mendapat rata-rata presentase dari semua aspek yang telah ditentukan 84,85% yang termasuk kedalam kategori cukup valid. Hal ini berbanding terbalik dengan penilaian buklet menurut Rizka Annida dkk., (2023, p. 22), yang hasil perhitungan ahli media 95% ketegori sangat valid. Kemudian hasil penilaian buklet menurut penelitian Reska (2022, p. 11), mendapatkan hasil tidak jauh berbeda, yakni rata-rata presentase buklet dari segi media dengan skor sebesar 82% dengan kategori cukup valid.

Aspek penyajian media ini sudah termasuk dalam aspek kegrafisan atau tampilan. Menurut Suryanda (2019, p. 213) aspek tampilan harus diperhatikan dalam merancang buku yaitu konsistensi antara warna, gambar dan layout. Menurut Sariani dkk., (2017, p. 52) bahwa pengembangan media harus didesain sistematis, agar dapat menunjang pembelajaran secara efektif. Prasetyo & Pratiwi (2017, p. 19) menambahkan, karena materi disusun secara runtut akan memudahkan pemahaman secara keseluruhan, penyajian materi secara sistematis menjadi komponen penting dari penyusunan buku ajar.

### **c. Validasi oleh Ahli Bahasa**

Validasi bahasa bertujuan untuk menguji tata bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia. Tujuan validasi ini adalah untuk memastikan bahwa standar kaidah bahasa Indonesia dalam bagian penilaian berlaku dengan benar. Ada empat aspek penilaian yang digunakan untuk menilai bahasa dari buklet ini yaitu lugas, komunikatif, dialogis dan interaktif, dan kesesuaian dengan kaidah bahasa.

Ditinjau dari aspek lugas memperoleh presentase sebesar 75% dengan kategori cukup valid. Presentase 75% tersebut termasuk dalam rentang 70,01% - < 85,00%

dengan kategori cukup valid, buklet dapat digunakan tetapi perlu revisi kecil. Hal ini menunjukkan aspek lugas meliputi ketepatan struktur kalimat yang digunakan, penggunaan kalimat baku, dan keefektifan kalimat yang digunakan sudah tepat namun memerlukan revisi kecil sesuai dengan saran validator.

Aspek komunikatif memperoleh presentase 75% dengan kategori cukup valid. Presentase termasuk 75% tersebut termasuk dalam rentang 70,01% - < 85,00% dengan kategori cukup valid, buklet dapat digunakan tetapi perlu revisi kecil. Hal ini menunjukkan komunikatif meliputi bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami sudah tepat dan perlu revisi kecil sesuai saran validator.

Aspek dialogis dan interaktif presentase 75% dengan kategori cukup valid. Presentase termasuk 75% tersebut termasuk dalam rentang 70,01% - < 85,00% dengan kategori cukup valid, buklet dapat digunakan tetapi perlu revisi kecil. Hal ini menunjukkan dialogis dan interaktif meliputi bahasan yang digunakan mendorong pembaca untuk lebih mempelajari buklet tersebut sudah tepat dan perlu revisi kecil sesuai saran validator.

Aspek kesesuaian dengan kaidah bahasa presentase 75% dengan kategori cukup valid. Presentase termasuk 75% masuk ke dalam rentang 70,01% - < 85,00% dengan kategori cukup valid, buklet dapat digunakan dengan beberapa revisi kecil. Hal ini menunjukkan kesesuaian dengan kaidah meliputi ketepatan tata bahasa dan ketetapan ejaan sudah tepat dan perlu revisi kecil sesuai saran validator.

Adanya perbedaan penilaian yang mana dari nilai aspek lugas memperoleh presentase sebesar 75%, aspek komunikatif memperoleh presentase 75%, aspek dialogis dan interaktif presentase 75%, aspek kesesuaian dengan kaidah bahasa

presentase 75%, dalam hal ini terdapat tidak ada nilai perbandingan dikarenakan hasil yang diperoleh memiliki nilai yang sama. Hal tersebut dikarenakan pemberian pernyataan yang terdapat pada setiap aspek tersebut. Sehingga dalam keakuratan sampel dalam uji validitas dilakukan dengan menggunakan sampel pernyataan yang mewakili variasinya terlalu kecil. Hal inilah yang mengindikasikan variabilitas dalam data yang nantinya akan menyebabkan penurunan kevalidan presentasi data (Zaini, 2019).

Sehingga hasil perhitungan rekapitulasi skor angket validasi ahli bahasa mendapatkan rata-rata penilaian 75% kategori cukup valid. Hal ini berbanding terbalik dengan penilaian buklet menurut Rizka Annida dkk., (2023, p. 22), yang hasil perhitungan ahli materi 91,11% ketegori sangat valid. Kemudian hasil penilaian booklet menurut penelitian Tia Yuliani (2019, p. 16), yaitu mendapatkan hasil yang tidak jauh berbeda, presentasi ahli bahasa mendapatkan skor 78,57%, yang menunjukkan kategori cukup valid.

Standar bahasa untuk buku terdiri dari penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar, penggunaan istilah yang sesuai dengan pedoman umum ejaan bahasa Indonesia, dan bahasa yang jelas dan mudah dibaca (Prastowo, 2013). Menurut Paramita dkk., (2018, p. 46), pengembangan media, khususnya brosur, harus menggunakan bahasa yang baik, tepat dan memperhatikan penyusunan kalimat agar isi media tersampaikan dengan benar dan jelas. Penggunaan kalimat yang tidak mengundang multitafsir akan membantu siswa lebih memahami materi dalam buklet.

Sehingga hasil rata-rata persentase buklet dari validasi ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa yaitu 83,2%, yang termasuk kedalam ketogori cukup valid dengan

revisi yang telah dilakukan sehingga buklet layak digunakan. Menurut Riefani & Mahrudin (2020, p. 193), validasi produk sangat penting untuk mengetahui kekurangan atau kelebihan. Saat kegiatan validasi berlangsung, produk diperbaiki sesuai dengan masukan yang diberikan oleh validator. Masukan yang diperoleh dari kegiatan validasi digunakan untuk melakukan revisi produk dengan tujuan untuk menyelesaikan atau menyempurnakan produk secara keseluruhan. Perbaikan yang mempertimbangkan hasil dan rekomendasi validator dapat mencapai produk yang sempurna. Sukardi (2012, p. 78), menyatakan bahwa produk layak digunakan dalam pembelajaran, setelah divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa yang menjadikannya indikator kelayakan produk tersebut. Berdasarkan dari penilaian tersebut Buklet sudah dinyatakan cukup valid dan layak digunakan.

Kesesuaian materi yang diangkat, bahasa yang digunakan, dan desain media yang digunakan dipengaruhi oleh peran validasi dari tiga validator. Dengan cara ini, penulis dapat menentukan apakah buku tersebut layak untuk digunakan atau tidak. Hal ini sesuai dengan apa yang dikatakan Setyosari (2012, p. 29), yang menyatakan bahwa validasi produk digunakan untuk menentukan seberapa layak suatu produk. Produk layak digunakan jika valid, namun, jika tidak layak, produk tersebut harus direvisi sampai produk tersebut dinyatakan layak. (Sugiyono 2013, p. 55).

Setelah dilakukannya penelitian terhadap buklet didapati beberapa saran yang membangun dari dua orang dosen validasi dan satu orang guru biologi dalam proses pembuatan buku buklet ini. Validator ahli materi, media, dan bahasa menyarankan untuk menambah dan mengurangi beberapa bagian dari isi buklet. Hal ini dilakukan agar bagian-bagian yang dianggap melebar atau tidak berfokus pada judul buklet

dihapus, dan bagian-bagian yang ditambahkan bertujuan untuk memperdalam isi buklet. Selain itu, pembahasan mengenai jenis-jenis ikan timpakul per spesiesnya lebih diperdalam seperti menambahkan materi fungsi dari sungut ikan dan kalimat yang asing artinya dicantumkan di glosarium. Sedangkan saran perbaikan dari validator ahli media seperti kesalahan margin, penulisan bahasa Inggris, tambahkan ikon di setiap sub judul biar lebih menarik, kesalahan penulisan, dan lain-lain. Menurut pendapat Zulkifli (2009), mengatakan bahwa hasil dari koreksi yang dilakukan oleh para ahli membantu memperbaiki produk yang dikembangkan.