

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara maritim yang memiliki luas wilayah lautan seluas 70% dengan luas 6,4 juta km<sup>2</sup> beserta garis pantai terpanjang kedua setelah Kanada yakni 99.083 km. Indonesia juga dikenal sebagai *Archipelago State* atau negara kepulauan dimana Badan Informasi Geospasial (BIG) mencatat 17.024 pulau resmi per tahun 2023. Kondisi geografis seperti ini tentu saja membuat Indonesia kaya akan sumber daya laut dan pariwisata sehingga semakin memperkuat pentingnya peranan sektor maritim bagi Indonesia (Simanulang et al., 2023). Beberapa daerah di Indonesia terkenal akan sumber daya laut dan perikanannya, salah satu daerah yang diminati wisatawan di Kabupaten Bulukumba adalah Desa Bontobahari, khususnya Dusun Bira. Oleh karena itu, karena tingginya minat wisatawan, masyarakat yang tinggal di Bira perlu menjaga ekosistem kelautannya, seperti pasir, biota laut, dan terumbu karang, agar keindahan alam tersebut tetap terpelihara. Dengan upaya pelestarian yang baik, keberlanjutan sektor pariwisata di daerah ini dapat terjamin (Wahyuningsih et al., 2019). Menurut Research Center for Oceanography (RCO), sekitar 30% terumbu karang di pesisir Indonesia memiliki tutupan karang yang lebih dari 50%, yang tergolong dalam kondisi baik dan sangat baik. Sementara itu, 70% sisanya memiliki tutupan karang kurang dari 50%, yang mencerminkan kondisi karang yang buruk hingga cukup baik (Jenihansen, 2023).

Ekosistem terumbu karang adalah salah satu ekosistem yang khas di perairan tropis dengan tingkat kesuburan, keanekaragaman biota, dan nilai estetika yang tinggi tetapi termasuk salah satu yang paling peka terhadap perubahan kualitas lingkungan (Mutaqin et al., 2020). Secara ekologis terumbu karang ini mejadi tempat untuk mencari makan ikan (*feeding grounds*), berkembang biak (*breeding grounds*), mengasuh (*nursery grounds*) dan tempat berlindung dari berbagai jenis ikan dan invertebrata lain. Salah satu ikan yang memanfaatkan terumbu karang ialah ikan kakatua (*parrotfish*) (Isdianto et al., 2020). Hewan liar memiliki nilai dan manfaat yang tak ternilai bagi kehidupan manusia, sehingga cakupan pengelolaannya harus diperluas (Nurdin et al., 2022). Ikan kakatua biasanya akan memakan alga pada terumbu karang yang telah mati, sehingga ikan ini dapat menjaga kondisi terumbu karang tetap baik (Gusrin et al 2020). Namun, setiap tahunnya populasi terumbu karang terus mengalami penurunan. Hal ini dapat dilihat dari data tutupan karang menurut *Research Center for Oceanography* (RCO), per tahun 2019 dari hasil survei 1.151 terumbu karang di Indonesia yang ditempatkan ke dalam beberapa kategori, terdapat 22,9% dalam kondisi buruk (390 terumbu karang), 37,4% sedang (431 terumbu karang), 34,4% baik (258 terumbu karang), dan 6,4% luar biasa (74 terumbu karang) (RCO, 2023).

Terumbu karang dan penghasil pasir putih memiliki hubungan erat dengan hidup di perairan tersebut, salah satunya ialah ikan kakatua yang memiliki peran besar dalam menghasilkan pasir putih (Hoey dan Bonaldo,



2018). Ikan kakatua merupakan *Scaridae* yang hidup di ekosistem terumbu karang di perairan tropis dan subtropis. Ikan kakatua merupakan ikan yang tersebar luas di perairan Indo-Pasifik hingga kedalaman hingga 25 meter (Tuwo et al., 2021). Ikan kakatua famili *Scaridae* memiliki sekitar 90 spesies yang dibagi lagi menjadi 10 genus (Streelman et al., 2002). Indonesia sendiri terdapat 34 spesies dari famili *Scaridae* (Ramla et al., 2021). Ikan kakatua memiliki gigi yang berbentuk seperti paruh burung kakatua, dan memakan alga yang tumbuh di karang mati. Sehingga secara ekologis ikan kakatua berfungsi sebagai pengontrol biologis terhadap komunitas alga pada terumbu karang. Oleh karena itu, populasi alga dan karang dapat dikendalikan, sehingga keseimbangan ekologi ekosistem terumbu karang dapat tetap terjaga. Penggembalaan ikan kakatua terhadap populasi alga juga dapat mencegah pergeseran struktur komunitas dan membantu menjaga keanekaragaman yang tinggi dalam ekosistem terumbu karang (Tuwo et al., 2021).

Aktivitas makan ikan kakatua merupakan salah satu proses ekologi mendasar dalam ekosistem terumbu karang. Proses makan ikan kakatua akan mengikis permukaan berbatu yang keras dan menghilangkan ganggang rumput, detritus, bakteri, dan berbagai invertebrata yang menempel. Bagian kerangka karang mati, invertebrata dan organisme mikroba ini akan bercampur dan masuk ke *pharyngeal jaws* ikan kakatua. *Pharyngeal jaws* ini akan mengeluarkan lendir yang berfungsi mencerna makanan secara mekanik menjadi ampas halus. Ekstraksi nutrisi dari ampas dan pasir halus terjadi di usus, sebelum sisa-sisa tersebut dibuang kembali ke lingkungan. Perilaku makan ikan kakatua berperan besar dalam mencegah pertumbuhan alga berlebih pada ekosistem bentik, sehingga memungkinkan karang dan komunitas organisme yang lebih beragam untuk tumbuh dan bertahan. Ekskresi pasir dan bioerosi terumbu oleh ikan kakatua juga terjadi pada tingkat yang sangat besar, dimana disimpulkan bahwa ikan kakatua adalah produsen biologis utama pasir di banyak sistem terumbu. Banyak kelompok ikan karang yang merupakan *herbivora*, *mikrobiotivor*, atau *detritivora*, namun dampak unik dari ikan kakatua adalah karena ikan ini adalah satu-satunya kelompok besar yang menghilangkan lapisan permukaan karang yang berkapur saat proses pengikisan (Hoey dan Bonaldo, 2018).

Menentukan keaslian penelitian berdasarkan pengetahuan peneliti sebagai penulis dengan judul “Studi Morfometri Dan Histomorfologi Intestinum Ikan Kakatua (*Parrotfish*) Di Desa Bontobahari Kabupaten Bulukumba” belum pernah dilakukan sebelumnya. Namun, penelitian dengan aspek yang berbeda telah banyak dilakukan, seperti mengenai biologi reproduksi, dinamika populasi, serta histopatologi organ. Penelitian mengenai morfometris organ ikan kakatua, di sisi lain, masih sangat terbatas. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk



telah dilakukan untuk mengetahui bagaimana morfometris, anatomi, dan fisiologi organ kakatua, terutama organ usus, dalam menghasilkan pasir putih sebagai indikator kesehatan ekosistem laut.

**infaat**  
**ian**

penelitian mengenai morfometri ikan kakatua sebagai indikator kesehatan

ekosistem lingkungan laut.

- b. Untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan karakteristik morfometri secara anatomi dan fisiologi dari *intestinum* ikan kakatua sehingga mampu untuk memberikan dampak berpengaruh terhadap ekosistem lingkungan laut.

### 1.2.2 Manfaat Penelitian

- a. Manfaat Pengembangan Ilmu

Manfaat pengembangan ilmu pada penelitian ini adalah untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang hubungan antara morfometrik *intestinum* ikan kakatua serta perannya dalam menghasilkan pasir putih.

- b. Manfaat Aplikasi

Manfaat aplikasi pada penelitian ini agar dapat menjadi rujukan bagi penelitian selanjutnya

## 1.3 Kajian Pustaka

### 1.3.1 Ikan Kakatua (*Parrotfish*)

Menurut Rosenblatt dan Hobson (1969), klasifikasi taksonomi ikan kakatua adalah sebagai berikut:

Domain	: <i>Eukaryota</i>
Kingdom	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Chordata</i>
Kelas	: <i>Actinopterygii</i>
Ordo	: <i>Labriformes</i>
Famili	: <i>Scaridae</i>



Gambar 1. Ikan kakatua (*parrotfish*) (Hoey dan Bonaldo, 2018).

Source: Hoey dan Bonaldo (2018) ISBN: 978-1-4822-2401-6.

Ikan kakatua merupakan ikan yang hidup di perairan relatif dangkal di sekitar terumbu karang dan rumput laut. Ikan kakatua ini memanfaatkan spektrum cahaya penuh untuk warna dan polanya, tetapi sensitivitas visualnya berkurang pada bagian spektrum dengan panjang gelombang pendek. Ikan kakatua termasuk dalam yang terdiri dari sekitar 100 spesies yang tersebar di seluruh oey dan Bonaldo, 2018).

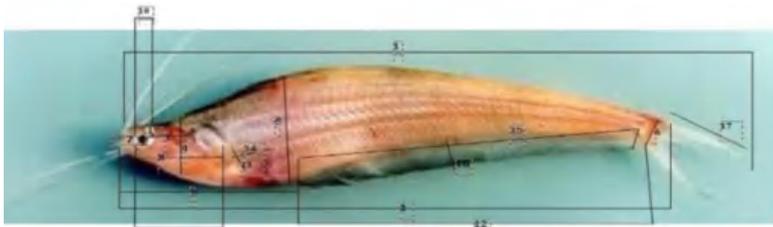


an kakatua (*Scarus rivulatus*) adalah warna jingga pada daerah serta terdapat garis bergelombang pada moncong dan pipinya. ii berwarna hijau pucat pada jantan dan berwarna abu-abu atau betina, dengan dua garis halus pada bagian daerah abdomen.

Sirip dorsal ikan ini terdapat sembilan duri keras dan sepuluh duri lunak, sedangkan sirip pada anal terdapat tiga duri keras dan sembilan duri lunak. Ikan kakatua (*Scarus rivulatus*) dibedakan berdasarkan ciri-cirinya, yaitu terdapat lima sampai tujuh (umumnya enam) sisik sebelum sirip punggung. Barisan sisik pada daerah pipi terdapat tiga, baris pertama (sekitar lima sampai tujuh), baris kedua (sekitar lima sampai tujuh), baris ketiga (sekitar satu sampai empat). Jari-jari sirip dada memiliki 13-15 (biasanya 14) gigi berbentuk kerucut di sisi pelat gigi, tidak ada pada betina dan biasanya dua gigi di atas dan nol hingga satu di bawah pelat gigi pada jantan. Bibir hampir menutupi lempeng gigi, sirip ekor terpotong pada betina dan emarginate pada jantan (Tuwo et al., 2021).

### 1.3.2 Morfometri

Morfometri adalah suatu metode pengukuran bentuk-bentuk luar tubuh yang dijadikan sebagai dasar membandingkan ukuran ikan, seperti lebar, panjang standar, tinggi badan dan lain-lain. Pengukuran morfometrik berguna untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan, kebiasaan makan ikan, golongan ikan dan sebagai dasar dalam melakukan identifikasi ikan (Suryana et al., 2015). Studi morfometrik secara kuantitatif memiliki tiga manfaat, yakni untuk membedakan jenis kelamin dan spesies, mendeskripsikan pola-pola keragaman morfologis antar populasi atau spesies, serta mengklasifikasikan dan menduga hubungan filogenik. Kajian morfometrik juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi suatu spesies serta mengetahui perbedaan genetik maupun fenotip antar spesies ikan (Muhotimah et al., 2013).



Gambar 2. Sketsa pengukuran morfometrik, 1) Panjang Total, 2) Panjang Standar, 3) Panjang Kepala, 4) Tinggi Kepala, 5) Tinggi Badan, 6) Tinggi Batang Ekor, 7) Jarak Mulut ke Mata, 8) Jarak Mulut ke Pangkal Sirip Dada, 9) Jarak Mulut ke Pangkal Sirip Perut, 10) Diameter Mata, 11) Jarak Mata ke Tutup Insang, 12) Jarak Sirip Perut ke Pangkal Sirip Ekor, 13) Panjang Dasar Sirip Dada, 14) Tinggi Sirip Dada, 15) Panjang Dasar Sirip Perut, 16) Tinggi Sirip Perut, 17) Panjang Sirip Ekor (Suryana et al., 2015)

Source: Suryana et al., 2015 <https://shorturl.asia/3NjbP>

### 1.3.3 Usus



maan ikan dimulai dari rongga mulut (*cavum oris*) yang di gi-gigi kecil yang berbentuk kerucut pada geraham bawah dan it, dari rongga mulut makanan masuk ke dalam esofagus melalui di daerah sekitar insang. Setelah dari kerongkongkonggan, masuk ke lambung sehingga lambung menjadi besar, antara tak terlalu jelas batasannya. Pada beberapa jenis ikan terdapat

tonjolan buntu yang berfungsi untuk memperluas bidang penyerapan makanan, dari lambung makanan masuk ke dalam usus yang berbentuk pipa panjang berkelok-kelok dan sama besarnya bermuara pada anus (Hoey dan Bonaldo, 2018).

Lapisan dalam usus mempunyai kontak erat dengan isi lumen, terdiri dari lapisan sel epitel yang dikenal sebagai *mucosa*. *Submucosa* merupakan lapisan jaringan ikat yang memberikan ruang bagi pembuluh darah, pembuluh limfe, dan serabut saraf. Selain itu, lapisan tipis serat otot polos terdapat di *submucosa*, yang dikenal sebagai *muscularis mucosa*. *Muscularis mucosa* menghasilkan lipatan pada *mucosa*, sehingga meningkatkan luas permukaan usus. Lipatan ini berpindah lokasi untuk mendekatkan berbagai bagian usus dengan isi lumen. Di bawah *submucosa* terdapat lapisan otot melingkar dan memanjang yang terdiri dari serat otot polos. Kontraksi otot-otot ini berhubungan dengan pencampuran dan pergerakan isi usus yang mendorong. Lapisan luar usus adalah serosa. Lapisan serosa menutupi usus dan berlanjut dengan mesenterium, yang berfungsi sebagai suspensi usus di dalam rongga perut (Reece dan Rowe, 2017).

#### 1.3.4 Hubungan Antara Terumbu Karang dan Pencernaan Ikan kakatua (*parrotfish*)

Terumbu karang merupakan salah satu ekosistem produktif yang paling beragam di dunia serta salah satu ekosistem yang terancam. Di sisi lain, ikan merupakan salah satu organisme yang sering melakukan aktivitas makan di sekitar terumbu karang dan memberikan manfaat baik secara biologis dan juga fisik terhadap terumbu karang. Ikan terutama jenis ikan kakatua merupakan kontributor utama terhadap semua proses yang terjadi pada terumbu karang dan berperan penting bagi terumbu karang (Hughes et al., 2014).

Mekanisme pencernaan ikan kakatua merupakan salah satu keunikan yang dimiliki ikan ini. Dimana ikan kakatua ini mempunyai rahang yang terdapat di faring dan berkembang dengan sangat baik dan berfungsi untuk mengikis terumbu karang yang keras. Ikan kakatua juga mempunyai rahang yang berbentuk seperti paruh dan memungkinkan memakan semua substrat yang ada di terumbu karang (Hughes et al., 2014). Pada usus, terjadi proses penyerapan nutrisi dan hasil pencernaan berupa butiran-butiran pasir halus akan dibuang kembali ke lingkungan dan menghasilkan pasir putih (Hoey dan Bonaldo, 2018).

Ikan kakatua seperti *Sparisoma cretense*, memiliki saluran pencernaan yang sesuai dengan pola makan herbivora. Sistem ini mampu mencerna karbohidrat dengan sangat baik berkat aktivitas tinggi enzim karbohidrase, alfa-amilase, dan alfa-glukosidase, terutama di bagian posterior usus. Selain itu, ikan ini juga memiliki kemampuan mencerna protein yang cukup tinggi, meskipun tidak dilengkapi dengan *pyloric* khusus seperti pada ikan karnivora. Dalam kaitannya ini, ikan kakatua mengonsumsi alga yang menempel pada permukaan *epilithic* dan *endolithic crustose coralline algae* (*Corallina*) bagian dari karang hidup. Proses makanannya didukung oleh enzim yang efisien untuk memecah karbohidrat kompleks dari alga, dan protein dalam jumlah kecil yang mungkin tertelan bersama



alga. Adaptasi ini tidak hanya memungkinkan ikan kakatua memperoleh nutrisi dari alga, tetapi juga memberikan peran penting dalam ekosistem laut. Salah satunya adalah mendukung siklus biogeokimia melalui produksi pasir putih dari material keras yang tidak tercerna, termasuk bagian terumbu karang yang terkikis selama proses makan (Papoutsoglou dan Lyndon, 2006).



## BAB II METODE PENELITIAN

### 2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan bulan Agustus hingga September 2024. Penelitian menggunakan sampel berupa ikan kakatua (*parrotfish*) sebanyak 22 ekor. Ikan yang digunakan memiliki rata-rata ukuran 15-35 cm yang diperoleh pada pantai yang berada di Desa Bontobahari, Kabupaten Bulukumba. Tempat pemeriksaan sampel akan dilakukan di Laboratorium Terpadu Rumah Sakit Hewan Pendidikan Universitas Hasanuddin. Pemeriksaan kualitas air dengan menggunakan sampel air laut yang diambil disekitar tempat ikan ditangkap, lalu dilakukan uji pada Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar.

### 2.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini yaitu berupa penelitian eksploratif yang menekankan pada kajian deskriptif kualitatif pada organ *intestinum* ikan kakatua serta untuk melihat bagaimana pengaruh morfometrik secara anatomi dan fisiologi organ *intestinum* terhadap pembuatan pasir putih.

### 2.3 Materi Penelitian

#### 2.3.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yakni alat tulis, *coolbox*, botol polietilen, penggaris, timbangan digital, *object glass*, *cover glass*, jangka sorong, pot sampel, label, spidol, *cool gel*, *gloves* steril dan kertas anti air.

#### 2.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 22 ekor ikan kakatua dengan rata-rata ukuran 15-35 cm, alkohol 70%, es batu, dan *Neutral Buffer Formalin* 10%.

### 2.4 Metode Penelitian

#### 2.4.1 Persiapan Hewan Percobaan

Terlebih dahulu peneliti memperoleh sampel ikan Kakatua yang didapatkan melalui komunitas nelayan di sekitar Desa Bontobahari. Sampel yang diterima oleh peneliti telah dalam keadaan mati. Sampel diperoleh dengan cara penjaringan menggunakan jaring tarik atau jaring *trawl* kemudian disimpan di dalam box es hingga mati. Setelah sampel didapatkan, kemudian dilakukan preparasi sampel dengan mengambil organ yang akan dijadikan sampel penelitian.

#### 2.4.2 Persiapan Sampel

Pada persiapan sampel, peneliti harus mengetahui jenis-jenis ikan kakatua sebelum melakukan pengambilan sampel. Sampel yang akan digunakan adalah 22 ekor ikan kakatua dengan jenis apapun dan belum pernah mendapatkan perlakuan khusus apapun dengan tujuan untuk memperoleh organ *intestinum* yang akan diukur at sediaan histologi. Penangkapan ikan kakatua dilakukan pada i sekitar Desa Bontobahari, Kab. Bulukumba.



### 2.4.3 Pengambilan Sampel

Ikan yang telah ditangkap akan dimasukkan ke dalam *coolbox* yang telah berisi *ice cool gel*, prosedur pengambilan sampel pada ikan kakatua dengan mengambil bagian *intestinum* dari ikan. Sampel diangkat lalu disimpan diatas alas yang nantinya menjadi tempat preparasi. Setelah itu, dilakukan nekropsi untuk mengambil bagian-bagian sampel tersebut yang kemudian dikoleksi untuk pembuatan sediaan histologi.

### 2.4.4 Pengukuran Morfometrik Tubuh Ikan

Morfometrik merupakan pengukuran bentuk-bentuk luar tubuh yang dijadikan sebagai dasar membandingkan ukuran ikan, seperti lebar, panjang standar, tinggi badan dan lain-lain. Pengukuran morfometrik berguna untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan, kebiasaan makan ikan, golongan ikan dan sebagai dasar dalam melakukan identifikasi ikan (Suryana et al., 2015). Pengukuran morfometrik dilakukan dengan mengukur ukuran ikan seperti, panjang total, panjang baku, tinggi dan lebar badan, tinggi dan panjang sirip (Muhotimah et al., 2013). Suryana et al. (2015), mendeskripsikan bahwa pengukuran standar morfometrik ikan, yaitu

Tabel 1. Pengukuran Morfometrik Ikan (Suryana et al., 2015)

No.	Pengukuran	Keterangan
1.	Panjang Total (PT)	Jarak garis lurus antara ujung kepala yang terdepan dengan ujung sirip ekor yang paling belakang
2.	Panjang Standar (PS)	Jarak garis lurus dari ujung kepala terdepan sampai ke dasar sirip ekor
3.	Panjang Kepala (PK)	Jarak ujung kepala yang terdepan sampai bagian yang terbelakang ke celah tutup insang.
4.	Jarak Mata Kecelah Insang (JMTI)	Jarak garis lurus antara ujung mata sampai ke pangkal tutup insang.
5.	Diameter mata (DM)	Panjang garis tengah bola mata setengah tinggi dari rongga mata
6.	Jarak Mulut Ke Mata (JMM)	Jarak garis lurus antara ujung mulut ke pangkal mata
7.	Tinggi Kepala (TK)	Jarak garis lurus yang diukur vertical pada bagian kepala yang tertinggi
8.	Tinggi Badan (TB)	Jarak garis lurus yang diukur vertical pada bagian badan yang tertinggi
9.	Lebar Kepala (LK)	Jarak antara kepala sebelah kiri dan kanan yang terlebar
10.	Lebar Badan (LB)	Jarak antara badan sebelah kiri dan kanan yang terlebar

BB) Berat badan ikan dalam gram

: Suryana et al., 2015 <https://shorturl.asia/3NjbP>

### Morfometrik Organ Usus

acara mikro dengan mengukur usus ikan kakatua yang telah ikan dengan membedah bagian abdominal dari *rectum*. Usus



diambil dan dikeluarkan isinya kemudian dilakukan pengukuran panjang usus menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,01 mm, panjang usus ikan kakatua diukur dimulai dari bagian *anterior intestinum* depan sampai ke anus, lalu usus ditimbang beratnya menggunakan timbangan digital (Akmal et al., 2017).

#### 2.4.6 Pembuatan Sediaan Histologi

Tahapan dalam pembuatan persiapan preparat histologi terdiri dari beberapa tahap, yakni fiksasi, dehidrasi, *clearing*, infiltrasi, *embedding*, *cutting*, *staining*, dan *mounting*. Fiksasi merupakan tahap pertama dalam pembuatan preparat histologi yang bertujuan untuk mengawetkan jaringan dan melindungi struktur sel (Musyarifah dan Agus, 2018). Fiksasi dilakukan dengan menggunakan *Neutral Buffer Formalin* (NBF) 10%.

Dehidrasi merupakan tahap selanjutnya dimana dilakukan untuk mengeluarkan formalin yang ada dalam jaringan. Dehidrasi dilakukan dengan menggunakan suatu medium yang dapat mengisi tempat air di dalam jaringan. Konsentrasi dimulai dari 70%, 80%, 90% dan alkohol absolut 2x dengan waktu perendaman selama 1 jam per larutan (Sumarmin et al., 2017).

*Clearing* merupakan tahap yang dilakukan untuk menjadikan struktur jaringan terlihat lebih jelas dan jernih, serta membuat preparat menjadi transparan saat diamati menggunakan mikroskop. Reagen *clearing* yang biasa digunakan yaitu *xylol* (*xylene*) (Ghofur et al., 2022).

Peran agen infiltrasi adalah untuk menghilangkan agen *clearing* dari jaringan dan sehingga paraffin dapat sepenuhnya menembus jaringan. Tahapan ini akan membuat jaringan mengeras dan menghasilkan blok paraffin wax yang dapat dipotong tipis (Rai et al., 2016).

*Embedding* merupakan proses pengecoran sampel dengan paraffin menggunakan  *mold*/cetakan. Fungsi dari proses *embedding* adalah mencetak sampel di dalam paraffin untuk memudahkan proses pemotongan (Rahmawanti et al., 2021).

Proses *cutting* dilakukan untuk memotong organ usus dengan menggunakan mikrotom, setelah proses *cutting*, kemudian organ usus ditempatkan di *waterbath* untuk pengembangan potongan organ usus, setelah mengembang diambil menggunakan *object glass* dan dikeringkan dan dimasukkan di dalam *incubator* selama 2-3 jam sebelum proses pewarnaan (Rahmawanti et al., 2021).

*Staining* merupakan proses pewarnaan jaringan. *Staining* bertujuan untuk memudahkan pengamatan menggunakan mikroskop dan membedakan bagian-bagian jaringan yang akan diamati seperti inti sel, sitoplasma, dan lain-lain. Proses pewarnaan sampel menggunakan pewarna HE (Rahmawanti et al., 2021).



*Mounting*) merupakan proses penempelan *cover glass* pada n menggunakan cairan perekat yang disebut dengan entellan. ass bertujuan untuk melindungi kaca preparat sampel dari lensa pengamatan (Novita dan Yuliana, 2023).

#### Aspek Lingkungan

na et al. (2018), pengukuran kualitas air laut dilakukan dengan

mempertimbangkan dua parameter, yaitu parameter fisika dan parameter kimia. Parameter fisika meliputi pengukuran suhu air laut, sementara parameter kimia mencakup pengukuran pH, *dissolved oxygen* (DO), ammonia total, nitrat, dan salinitas air laut. Hasil pengukuran ini kemudian dibandingkan dengan parameter normal air laut untuk menilai kualitas hidup dan kesehatan ikan.

Pengukuran kualitas air laut dilakukan melalui pemeriksaan laboratorium. Parameter suhu, salinitas, pH, *dissolved oxygen* (DO), ammonia total, dan nitrat diukur pada titik-titik yang berbeda, dengan lima kali ulangan di setiap titik yang berjarak 100 meter satu sama lain. Sampel air laut diambil dengan cara memasukkan air ke dalam botol, kemudian disimpan dalam *coolbox* sebelum dianalisis di laboratorium (Hamuna et al., 2018). Botol yang digunakan untuk mengambil air adalah botol polietilen. Pengambilan sampel air diambil dengan menggunakan botol polietilen dibawah permukaan air sebanyak 50 ml pada masing-masing titik. Tujuan penyimpanan botol yang berisi air sampel di *coolbox* yang berisi es batu agar tidak terjadi perubahan secara biologis dan kimiawi (Rahardja et al., 2018).

Penentuan baku mutu air laut untuk biota laut diatur dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004, yakni:

Tabel 2. Penentuan baku mutu air laut untuk biota laut

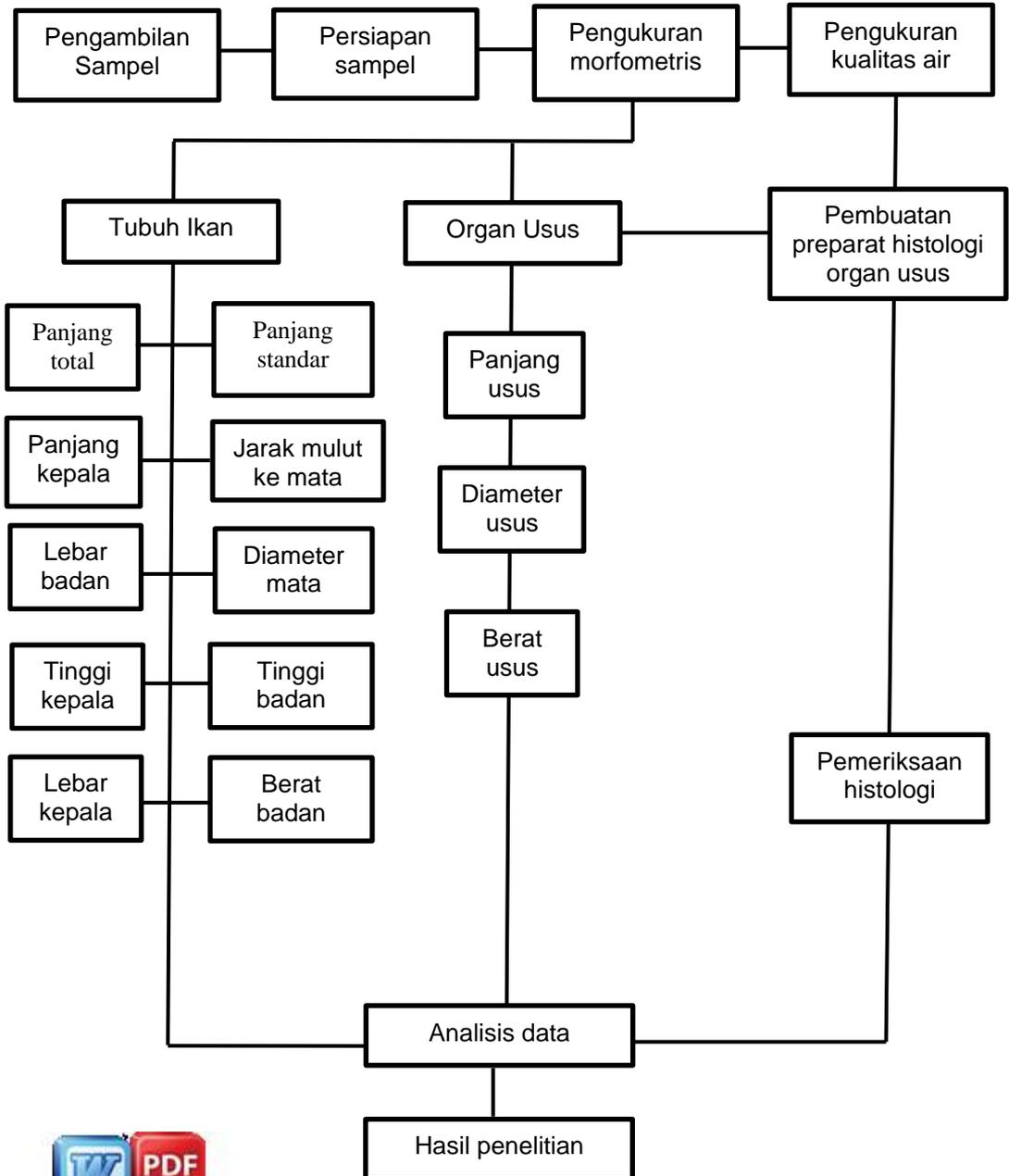
No.	Parameter	Satuan	Baku mutu
1.	<b>Fisika</b> Kecerahan	m	Coral: >5 Mangrove: - Lamun: 3
2.	Suhu	°C	alami coral: 28-30 mangrove: 28-32 lamun: 28-30
3.	<b>Kimia</b> pH	-	7 – 8.5
4.	Salinitas	%	alami coral: 33-34 mangrove: s/d 34 lamun: 33-34
5.	<i>Dissolved oxygen</i> (DO)	mg/l	>5
6.	Ammonia total (NH <sub>3</sub> -N)	mg/l	0,3
7.	Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	mg/l	0,008

Sumber: Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004



menggunakan metode analisis data dengan deskriptif kualitatif gambaran anatomi tubuh ikan dan usus, histologi dari organ usus parameter kualitas air untuk menunjukkan kondisi kesehatan sa Bontobahari Kabupaten Bulukumba.

## 2.6 Alur Penelitian



Gambar 3. Alur penelitian

