

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wilayah perairan Indonesia merupakan salah satu jalur migrasi dari berbagai jenis mamalia laut yang tersebar luas. Diantaranya adalah bangsa *Cetacea* (lumbalumba dan paus) serta *Sirenia* (dugong). Menurut Yusron (2012) mengatakan bahwa hingga saat ini, telah diidentifikasi sekitar 30 spesies *Cetacea* yang tersebar di Perairan Indonesia, dua belas diantaranya merupakan jenis paus dan sisanya dari jenis pesut serta lumba-lumba, juga satu jenis duyung (*Dugong dugon*). Lebih dari sepertiga dari seluruh *Cetacea* diketahui ditemukan di laut Indonesia. Salah satu spesies paus yang pernah ditemukan di Perairan Indonesia adalah jenis *Ziphius cavirostris* atau biasa disebut paus paruh cuvier.

Paus paruh cuvier (*Ziphius cavirostris*) adalah jenis mamalia laut yang biasanya menghuni perairan dalam yang jauh dari pantai, sering menghindari kapal, dan berada di bawah air untuk waktu yang lama (Baird *et al.*, 2006). Paus paruh cuvier (*Ziphius cavirostris*) biasa terlihat dilaut pada kedalaman 500m dengan preferensi khusus pada kedalaman berkisar antara 1000m sampai 2000m (Karaa *et al.*, 2021). Perilaku dan habitat dari paus paruh cuvier (*Ziphius cavirostris*) yang tinggal diperairan yang dalam dan jarang muncul ke permukaan sangat membatasi kemampuan peneliti untuk mempelajarinya. Sebagian besar informasi yang ada saat ini terkait paus paruh cuvier (*Ziphius cavirostris*) berasal dari penelitian terhadap bangkai paus yang ditemukan terdampar di pantai.

Beberapa jenis *Cetacea* seperti paus serta lumba-lumba sering mengembara untuk bermigrasi. Menurut Salim (2011) mengatakan bahwa perairan timur Indonesia, khususnya di beberapa terusan dalam yang terdapat diantar pulau, diduga berfungsi sebagai pintu masuk jalur migrasi *Cetacea*. Namun, dapat diketahui bahwa mamalia laut dapat mengalami disorientasi ketika sedang melakukan aktivitas bermigrasi. Disorientasi kerap berakhir pada kejadian terdampar, yang mana disebabkan oleh masuknya mamalia laut ke perairan dangkal hingga tidak berdaya dan tidak bisa kembali ke habitatnya secara alami. Selain itu menurut Kanji *et al.* (2019), penyebab lain dari terdamparnya paus dapat disebabkan oleh *cetacean* menggunakan medan magnet Bumi untuk bernavigasi dengan mendeteksi perbedaan kekuatan medan untuk menemukan jalan, sehingga mereka terdampar di perairan dangkal dan terperangkap. Ada juga kemungkinan bahwa beberapa *cetacea* yang terdampar adalah korban keracunan alami. Banyak *cetacea* hidup dalam kelompok besar. bermain bersama, bepergian bersama, dan berburu bersama. Dan mungkin, sebagai akibatnya, mereka mati bersama. Jika salah satu individu mengalami gangguan.

Kejadian paus terdampar menjadi sering terjadi, Menurut Tonay *et al.* (2024), total 316 paus paruh cuvier (*Ziphius cavirostris*) terdampar di Laut Mediterania antara tahun 1803 hingga 2003. Dalam 50 tahun terakhir, telah terjadi 18 kasus terdampar massal di Mediterania. Sedangkan di Indonesia sendiri kasus paus terdampar juga sudah sering terjadi seperti yang dilaporkan terjadi pada 2021 silam sebanyak 52 individu paus pilot sirip pendek (*Globicephala macrorhynchus*) terdampar di pantai sisi selatan Pulau Madura, di wilayah Desa Patereman, Kecamatan Modung, Kabupaten Bangkalan, Jawa Timur.

Salah satu kasus terdamparnya paus yang terjadi di Pesisir Pantai Pulau Tanakeke, Desa Maccini Baji, Kecamatan Kepulauan Tanakeke, Kabupaten Takalar pada tanggal 11 Oktober 2023 dimana penyebab pasti dari terdamparnya paus ini

belum diketahui, sehingga peneliti mengangkat penelitian ini dengan pemeriksaan secara histopatologi untuk mengetahui penyebab terdamparnya paus tersebut berdasarkan kerusakan jaringan dan organ untuk mengetahui suspek penyakit yang diduga sebagai penyebab dari terdamparnya paus paruh cuvier (*Ziphius cavirostris*). Analisis histopatologi pada usus dan otot paus paruh cuvier (*Ziphius cavirostris*) yang terdampar dapat memberikan pemahaman lebih lanjut mengenai gambaran kondisi kesehatan paus paruh cuvier (*Ziphius cavirostris*) berdasarkan perubahan struktur yang terjadi pada organ usus dan otot, yang mungkin terjadi sebagai dampak lingkungan terhadap kesehatan spesies ini (Rašković dan Berillis, 2022).

1.2 Tujuan dan Manfaat

1.2.1 Tujuan Penelitian

- a. Menganalisis gambaran histopatologi usus dan otot paus paruh cuvier (*Ziphius cavirostris*) yang terdampar di Pantai Pulau Tanakeke.
- b. Mengidentifikasi jenis kerusakan jaringan atau abnormalitas yang terjadi pada usus dan otot paus paruh cuvier (*Ziphius cavirostris*) yang terdampar di Pantai Pulau Tanakeke.

1.2.2 Manfaat Penelitian

- a. Manfaat Pengembangan Ilmu
Manfaat pengembangan ilmu pada penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi histopatologi usus dan otot paus paruh cuvier (*Ziphius cavirostris*) yang terdampar.
- b. Manfaat Aplikasi
Manfaat aplikasi pada penelitian ini agar dapat menjadi rujukan bagi penelitian selanjutnya

1.3 Kajian Pustaka

1.3.1 Paus Paruh Cuvier (*Ziphius cavirostris*)

Paus berparuh mewakili *family cetacea* terbesar kedua setelah *delphinids*, dengan setidaknya 22 spesies yang tersebar di 6 negara. Satu-satunya spesies paus paruh yang biasa ditemukan di Laut Mediterania adalah paus paruh cuvier (*Ziphius cavirostris*). Paus paruh cuvier (*Ziphius cavirostris*) adalah *cetacea* penyelam dalam yang menghuni perairan lepas pantai semua lautan, menjadikan spesies ini paling kosmopolitan dari semua paus paruh. Analisis genetik menunjukkan tingkat diferensiasi yang tinggi dari populasi paus Atlantik dan menunjukkan bahwa paus paruh cuvier (*Ziphius cavirostris*) berada di Laut Mediterania harus dianggap sebagai sesuatu yang terpisah secara evolusioner dan berbeda dengan populasi lainnya (Karaa *et al.*, 2021).



Gambar 1. Paus Paruh Cuvier (*Ziphius cavirostris*)

Source: Jefferson *et al.*, 2015 (*Marine Mammals of The World Second Edition*)

Spesies paus paruh cuvier (*Ziphius cavirostris*) pertama kali dideskripsikan oleh G. Cuvier, berdasarkan sebagian tengkoraknya dikumpulkan pada tahun 1804 dekat Fos-sur-Mer, di pantai Mediterania Perancis. Paus paruh hidup di perairan terbuka dan berhubungan dengan dasar dataran tinggi, ngarai yang dalam dan lereng yang curam (Gallo-Reynoso dan Hoyos-Padilla, 2015). Mereka memakan cumi-cumi, menyelam dalam (500-1500m), dan lebih menyukai ngarai bawah laut dan fitur dasar laut yang rumit, tetapi mereka juga dapat ditemukan di dataran abisal. Populasi di Mediterania diperkirakan berjumlah sekitar 6000 individu dan baru-baru ini terdaftar dalam Daftar Merah Persatuan Internasional untuk Konservasi Alam (IUCN) sebagai kategori Rentan (Tonay *et al.*, 2024).

Paus paruh cuvier (*Ziphius cavirostris*) saat ini terancam oleh berbagai faktor di seluruh dunia, meskipun mereka lebih suka perairan dalam lepas pantai di mana gangguan manusia dianggap minim. Mereka khususnya diketahui menderita kebisingan bawah air dari sonar frekuensi rendah hingga sedang yang digunakan dalam latihan angkatan laut dan survei seismik untuk eksplorasi minyak/gas alam, yang ditunjukkan oleh insiden terdampar massal di seluruh dunia di masa lalu. Ancaman lain bagi hewan-hewan ini di Mediterania termasuk menelan makroplastik dan penangkapan ikan dengan jaring apung ilegal. Terlepas dari penyebab kematian, total 316 paus paruh cuvier (*Ziphius cavirostris*) terdampar di Laut Mediterania antara tahun 1803 hingga 2003. Dalam 50 tahun terakhir, telah terjadi 18 kasus terdampar massal di Mediterania (Tonay *et al.*, 2024).



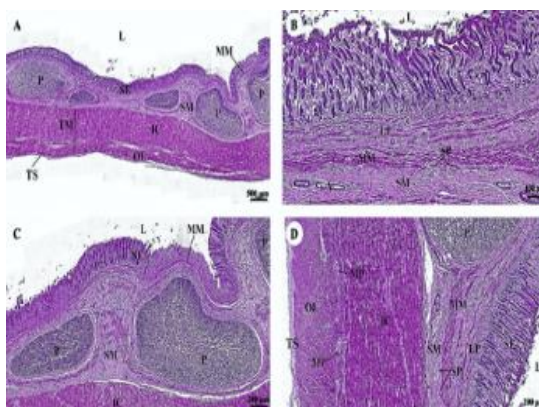
Gambar 2. Paus Paruh Cuvier (*Ziphius cavirostris*) Terdampar di Pantai Pulau Tanakeke, Kabupaten Takalar

Source: Dokumentasi pribadi

Menurut Kanji *et al.* (2019), Terdampar merupakan peristiwa yang rumit dan ada banyak alasan mengapa paus bisa terdampar. Dalam kebanyakan kasus, penyebab pastinya tidak diketahui. Salah satu penyebabnya adalah disorientasi, hal ini bisa terjadi akibat kebisingan aktivitas manusia di bawah air, mulai dari sonar angkatan laut hingga senapan angin seismik yang digunakan dalam eksplorasi minyak dan gas. Sonar angkatan laut sangat keras sehingga dapat menyebabkan pendarahan internal. Sonar tersebut juga dapat menyebabkan terbentuknya gelembung gas di tubuh cetacea, yang pada dasarnya membuat mereka mengalami kondisi yang sama seperti yang dialami penyelam manusia yang muncul ke permukaan terlalu cepat. Bahkan tingkat sonar yang rendah dapat membahayakan cetacea dengan membuat mereka tertekan, memaksa mereka melarikan diri ke wilayah yang tidak dikenal.

1.3.2 Usus

Usus merupakan organ pencernaan yang berfungsi sebagai tempat penyerapan nutrisi. Usus berbentuk seperti tabung yang panjang dan relatif sempit dan dapat mencapai 3,5 kali panjang tubuh tergantung pada spesiesnya. Makanan lewat sepanjang usus kecil dan dicampur dengan cairan pencernaan oleh gerak peristaltik dan dengan segmentasi berirama. Ini dibagi menjadi tiga bagian, yang masing-masing memiliki struktur yang sama tetapi menunjukkan fungsional fungsional yang berbeda (Apinall dan Cappello, 2019). Pada bagian usus halus jejunum dan ileum tunika mukosa dilapisi oleh epitel usus kolumnar sederhana yang khas dengan sel-sel piala. Vili-vili tersebut pendek dan bentuknya tidak beraturan. Jejunum ditandai dengan lipatan submukosa besar yang berorientasi melingkar yang dikenal sebagai *plicae circulares*, yang berbeda dan banyak meskipun permukaan mukosa menunjukkan autolisis. Muskularis mukosa bervariasi dari lapisan tipis hingga kumpulan jaringan otot polos yang lebih luas, dengan jelas menggambarkan lamina propria yang halus dari submukosa yang mendasarinya. Umumnya, submukosa tebal dan mengandung banyak kolagen, jaringan pembuluh darah, saraf, dan plexus saraf *submucosa*. Tunika serosa terdiri dari lapisan tipis jaringan ikat longgar yang ditutupi oleh mesotelium. Menariknya, banyak kumpulan otot polos ditemukan di dalam submukosa (Kaewmong *et al.*, 2023).



Gambar 3. Histologi Usus Mamalia Laut

Source: Kaewmong *et al.*, 2023 <https://doi.org/10.7717/peeri.15859>

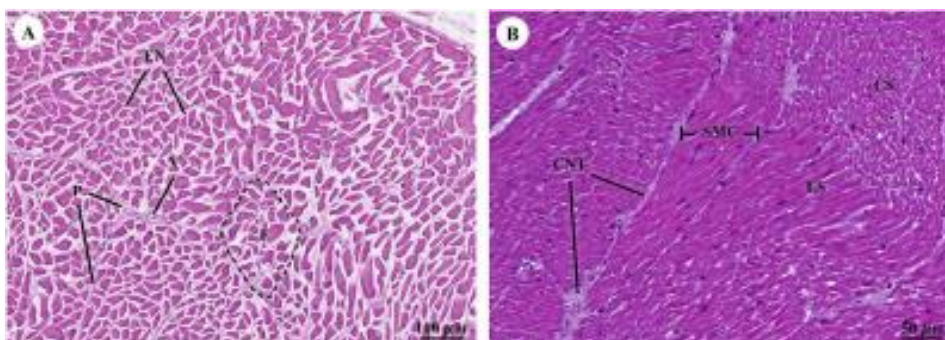
Epitel permukaan ileum terdiri dari kelenjar tubular lurus sederhana yang dilapisi oleh epitel kolumnar sederhana dengan sel goblet intraepitel. Submukosa adalah dipisahkan dari lamina propria oleh muskularis mukosa, yang terletak tepat di bawahnya di bawah kriptus mukosa. Kripta usus ileum lebih dalam jika dibandingkan dengan jejunum. Kelompok subepitel non-enkapsulasi yang menonjol jaringan limfoid, yang dikenal sebagai bercak Peyer, diamati di submukosa. Tunika muskularis dan tunika serosa menyerupai jejunum submukosa (Kaewmong *et al.*, 2023).

Masih sama dengan usus halus, usus besar juga memiliki bentuk tabung pendek dengan diameter yang lebih lebar dari usus kecil. Setiap bagian memiliki struktur yang mirip dengan usus halus. Namun, di dalam lumen tidak ada vili dan tidak ada kelenjar pencernaan, tetapi ada lebih banyak sel piala. Sel piala mengeluarkan lendir, yang melumasi feses saat melewatinya. Usus besar terbagi menjadi tiga. sekum adalah tabung pendek berujung buta yang bergabung dengan ileum pada persimpangan dengan usus besar bagian atas. Colon dibagi menjadi tiga

bahian mengarah naiknaik, melintang, dan menurun sesuai dengan posisi relatif di dalam rongga peritoneum, tetapi semuanya merupakan kelanjutan dari organ yang sama. Kolon desendens dipegang dekat dengan dinding tubuh bagian dorsal oleh mesokolon. Di dalam usus besar, air, vitamin dan elektrolit diserap, memastikan bahwa tubuh tidak kehilangan air yang berlebihan dan mengalami dehidrasi. Rektum dapat ditemukan dekat dengan dinding tubuh bagian dorsal oleh jaringan ikat dan otot (Apinall dan Cappello, 2019).

1.3.3 Otot

Otot adalah sebuah jaringan pada tubuh yang berfungsi untuk menghasilkan kekuatan dan gerakan untuk berkontraksi. Kontraksi otot yang akan menggerakkan bagian-bagian tubuh dan substansi lain dalam tubuh. Oleh karena itu otot merupakan alat gerak aktif dan penunjang motorik pada tubuh (Sweety dan Hammers, 2018). Jaringan otot pada tubuh terbagi menjadi tiga jenis berdasarkan struktur dan bentuknya. Tiga jenis otot yang ada pada tubuh yaitu otot polos, otot lurik dan otot jantung. Otot polos memiliki ciri yaitu tidak memiliki lurik dan tidak berserat, bentuk sel seperti gelendong dan inti selnya berada ditengah. Otot lurik memiliki ciri yang paling menonjol yaitu memiliki lurik atau warnanya merah dan gelap. Sedangkan otot jantung hanya dapat ditemukan pada daerah jantung (Reece dan Rowe, 2017).



Gambar 4. Histologi Otot Mamalia Laut

Source: Kaewmong *et al.*, 2023 <https://doi.org/10.7717/peerj.15859>

Jaringan otot ditemukan pada lapisan muskularis eksterna dan bagian dalam dari organ. Untuk otot lurik visceral, fasikula terbentuk dari banyak serabut otot yang mengelilingi perimisium. Sementara masing-masing serat otot ditutupi oleh endomisium, pembuluh darah juga dapat ditemukan di antaranya struktur tertutup. Pada perbesaran yang lebih tinggi, guratan silang dapat diamati serat otot, sedangkan nukleus terletak di perifer. Sebaliknya, struktur otot polos berbeda dengan otot visceral otot lurik. Sekelompok sel otot polos dipisahkan satu sama lain dengan jaringan ikat. Pembesaran tinggi juga menunjukkan bentuk halusanya sel otot pada bagian melintang, yang terlihat sebagai sel bulat dengan inti sentral, sedangkan sel otot berbentuk fusiform diamati pada bagian memanjang tanpa lurik silang (Kaewmong *et al.*, 2023).

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan November 2024 hingga Januari 2025. Penelitian ini menggunakan sampel usus dan otot dari paus paruh cuvier (*Ziphius cavirostris*), sampel ini di peroleh dari Kabupaten Takalar yang mana akan dilakukan pembuatan preparat di Laboratorium Patologi Program Studi Kedokteran Hewan (PSKH) Universitas Hasanuddin. Tempat Pengambilan sampel dilakukan di Pantai Pulau Tanakeke, Desa Maccini Baji, Kecamatan Kepulauan Tanakeke, Kabupaten Takalar. Pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Patologi PSKH Universitas Hasanuddin.

2.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini yaitu berupa penelitian studi kasus prospektif untuk mengetahui arah perkembangan dari kasus terdamparnya paus paruh cuvier (*Ziphius cavirostris*) di Pantai Pulau Tanakeke, Desa Maccini Baji, Kecamatan Kepulauan Tanakeke, Kabupaten Takalar. Arah perkembangan kasus ini dengan melihat gambaran histopatologi usus dan otot paus berparuh cuvier (*Ziphius cavirostris*) yang terdampar.

2.3 Materi Penelitian

2.3.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *blade*, botol sampel, *cover glass*, incubator, mikroskop, kaset mikrotom, *object glass*, pinset anatomis, pinset surgis, pisau mikrotom, *scalpel*, tissu, *tissue cassette*, dan peralatan histoteknik.

2.3.2 Bahan

Bahan penelitian yang digunakan adalah sampel organ usus dan otot paus berparuh cuvier (*Ziphius cavirostris*), alkohol bertingkat (75%, 80%, 90%, 95%), alkohol absolut, aquades, formalin 10%, parafin, pewarnaan hematoxylin dan eosin, dan *xylol*.

2.4 Metode Penelitian

2.4.1 Nekropsi

Tahap nekropsi yang dilakukan pertama yaitu dengan memposisikan bangkai dengan baik, misalnya memastikan bangkai paus berada di area yang luas dan aman, biasanya di pantai atau lokasi terpisah dari pemukiman. Untuk meminimalkan kontaminasi yang dapat disebabkan oleh bangkai paus. Pastikan paus dalam posisi terlentang atau miring untuk memudahkan akses ke organ-organ vital. Kulit paus diiris mengikuti garis median dari rongga dada hingga perut. Pengirisan harus hati-hati untuk meminimalkan kerusakan pada jaringan di bawahnya. Setelah kulit terbuka akan ditemukan lapisan otot. Lapisan otot kemudian diiris dan dikuakkan untuk mencapai rongga perut.

Setelah rongga perut terbuka lakukan pemeriksaan pada otot yang ada disekitar rongga perut. Normalnya, dinding perut harus basah, licin, dan merata. Amati bentuk, warna, dan letak semua organ dalam perut untuk mendeteksi kelainan. Setelah itu dilanjutkan dengan pemeriksaan usus. Lepaskan seluruh bagian usus dari mesenterium hingga pankreas. Pastikan mesenterium dan kelenjar limfanya juga dikeluarkan. Setelah usus dikeluarkan periksa usus secara menyeluruh, lakukan pemotongan pada usus untuk memeriksa bagian dalam usus. Setelah selesai diperiksa secara menyeluruh ambil sampel yang diperlukan dalam penelitian ini

sampel yang diambil yaitu usus dan otot, yang kemudian akan dibawa ke Laboratorium Patologi PSKH Universitas Hasanuddin. Terakhir setelah dilakukan pengambilan sampel, bangkai paus dikuburkan.

2.4.2 Pembuatan Preparat

Pembuatan preparat dimulai dengan metode fiksasi. Fiksasi dilakukan terhadap sampel dengan tujuan untuk mempertahankan kondisi sel-sel sama seperti dalam keadaan hewan masih hidup, mencegah rusaknya bentuk, struktur dan hubungan antar sel dan memperkeras jaringan agar terhindar dari traumatik atau akibat *handling*. Larutan fiksasi yang digunakan menggunakan *naural bufferwd formalin* (NBF) 10% selama 2x24 jam (Rahmawanti *et al.*, 2021).

Kemudian dilanjutkan dengan proses dehidrasi. Proses dehidrasi meliputi perendaman di dalam alkohol 70%, 80%, 90%, 95% alkohol absolut I, alkohol absolut II, alkohol absolut III yang dilakukan secara bertahap dan dalam waktu yang berbeda-beda (Rahmawanti *et al.*, 2021).

Selanjutnya masuk pada proses *clearing*. Metode *clearing* digunakan untuk mengeluarkan alkohol dari jaringan dan menggantikannya dengan suatu larutan yang berikatan dengan *paraffin*. Agen *clearing* khas termasuk *xylene*, *chloroform*, *toluene*, *benzene*, *dioxane*, *carbon tetrachloride*, *cedarwood oil*, dan *isoamyl acetate* (Rai *et al.*, 2016).

Kemudian masuk ke tahap Infiltasi. 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).

Dilanjutkan pada tahap *embedding*. *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).

Dilanjutkan dengan tahap *cutting*. 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).

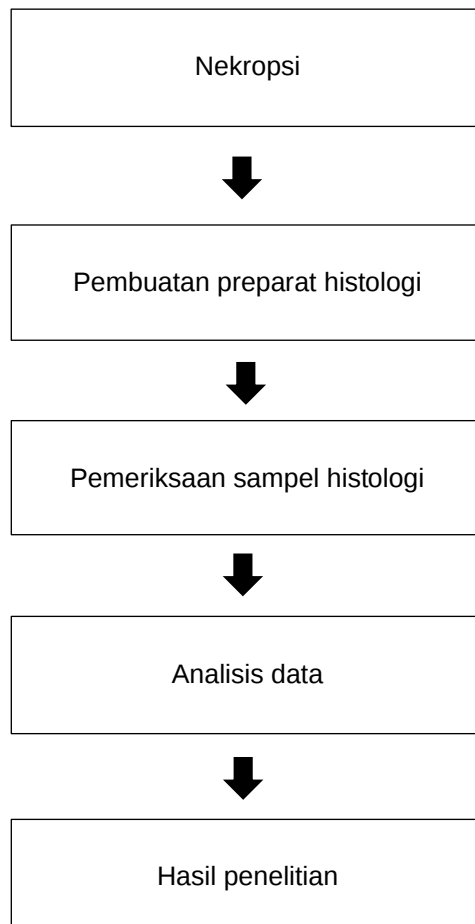
Selanjutnya staining merupakan proses pewarnaan jaringan. Staining bertujuan untuk memudahkan pengamatan menggunakan mikroskop dan membedakan bagian-bagian jaringan yang akan diamati seperti inti sel, sitoplasma, dan lain-lain. Proses pewarnaan sampel menggunakan pewarna *Hematoksin-Eosin* (HE) (Rahmawanti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

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

2.5 Analisis Data

Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu secara deskriptif kualitatif yaitu dengan memaparkan mengenai gambaran perubahan histopatologi organ usus dan otot pada paus paruh cuvier (*Ziphius cavirostris*).

2.6 Alur Penelitian



Gambar 5. Alur Penelitian