

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rajungan (*Portunus pelagicus*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang sangat potensial dan bernilai ekonomi tinggi. Selain memiliki cita rasa daging yang lezat, rajungan juga mengandung nilai gizi yang cukup tinggi, sehingga permintaannya terus mengalami peningkatan, baik di pasar dalam negeri maupun luar negeri (Maryani *et al.*, 2025). Indonesia memiliki peran yang signifikan dalam ekspor rajungan ke berbagai negara maju (FAO, 2020). Permintaan ekspor yang tinggi akan mendorong terjadinya eksploitasi sumberdaya rajungan, yang berasal dari alam. Eksploitasi yang intensif dan kurang selektif akan mengakibatkan terganggunya keseimbangan populasi rajungan di alam dan berdampak terhadap penurunan potensi stok sumber daya rajungan. Potensi stok sumberdaya rajungan tergantung oleh beberapa faktor, diantaranya potensi stok yang akan memijah dan produktivitas rajungan yang berkaitan dengan intensitas eksploitasi yang tinggi (Edi *et al.*, 2018).

Kabupaten Pangkep merupakan salah satu daerah di Provinsi Sulawesi Selatan yang memiliki wilayah laut cukup luas yang terletak di pantai barat Selat Makassar. Sumber daya perikanan di wilayah ini sangat melimpah dan beragam, salah satunya adalah rajungan yang memiliki nilai komersial penting baik di pasar lokal maupun ekspor. Salah satu pulau yang menjadi pusat penyebaran dan produksi rajungan adalah Pulau Salemo (Ihsan *et al.*, 2014). Pulau Salemo dikenal sebagai salah satu sentral penghasil rajungan terbesar di Kabupaten Pangkep. Masyarakat nelayan di pulau ini memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap sumber daya tersebut sebagai mata pencaharian utama. Namun, hingga saat ini produksi rajungan masih sepenuhnya bergantung pada hasil tangkapan dari alam. Ketergantungan ini menimbulkan kekhawatiran akan terjadinya degradasi sumber daya rajungan akibat penangkapan yang berlebihan tanpa disertai upaya budidaya yang berkelanjutan (Nurdin, 2015).

Rajungan bagian dari kelompok spesies kompleks (*cryptic species*), yaitu sekelompok spesies yang sulit dibedakan hanya berdasarkan karakter morfologinya (Lai *et al.*, 2010). Oleh karena itu, rajungan yang ditemukan di perairan Pangkep diduga terdiri atas lebih dari satu spesies atau varietas yang berbeda, meskipun secara morfologi tampak serupa. Oleh karena itu, dibutuhkan strategi pengelolaan berbasis ilmiah untuk menjamin kelestarian rajungan di alam. Salah satu pendekatan penting adalah kajian terhadap aspek morfometrik dan reproduksi rajungan, seperti panjang antena, lebar karapas, jumlah segmen, dan bentuk gonopod. Kajian ini dapat membantu memahami struktur populasi dan mendukung kebijakan pengelolaan yang lebih selektif dan berkelanjutan. Karakteristik morfometrik dapat mencerminkan perbedaan populasi dalam suatu wilayah dan sering kali dipengaruhi oleh kondisi lingkungan (Masher *et al.*, 2019). Selain itu, Salah satu langkah yang dapat ditempuh adalah dengan memahami karakteristik morfologinya dan genetik karena morfologi berkaitan erat dengan keberhasilan reproduksi dan produktivitas individu rajungan (Safirah *et al.*, 2019).

Untuk mendukung kegiatan pembenihan rajungan, diperlukan informasi mengenai spesies mana yang lebih menguntungkan, mencakup aspek morfologi, reproduksi, genetik, dan lingkungan. Menurut Lai *et al.* (2010), gonopod merupakan organ kopulasi sekunder yang hanya dimiliki oleh rajungan jantan dan menjadi ciri utama dalam identifikasi spesies karena bentuknya khas untuk setiap spesies. Sementara itu, antena berfungsi sebagai organ sensorik utama yang membantu dalam mendeteksi rangsangan lingkungan (Achdiat *et al.*, 2024). Dalam penelitian ini, rajungan jantan dikelompokkan berdasarkan perbedaan corak karapas. Corak satu ditandai dengan karapas berwarna biru muda dengan bintik putih kecil, corak dua memiliki karapas berwarna ungu dengan bintik putih besar, dan corak tiga ditandai dengan karapas ungu kehijauan dengan bintik putih yang jarang. Pengelompokan berdasarkan corak ini menjadi dasar penting dalam upaya seleksi induk, khususnya induk jantan. Pemilihan induk jantan yang unggul bertujuan untuk memastikan kualitas reproduksi yang optimal. Menurut Fujaya *et al.* (2019), peningkatan potensi reproduksi pada rajungan sangat bergantung pada pemilihan induk yang tepat, baik dari segi morfologi, kesiapan gonad, maupun kondisi fisiologis lainnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai identifikasi varietas rajungan jantan berdasarkan morfologi dan ukuran pertama kali matang gonad yang terdapat di perairan Pangkep.

1.2. Tujuan dan Kegunaan

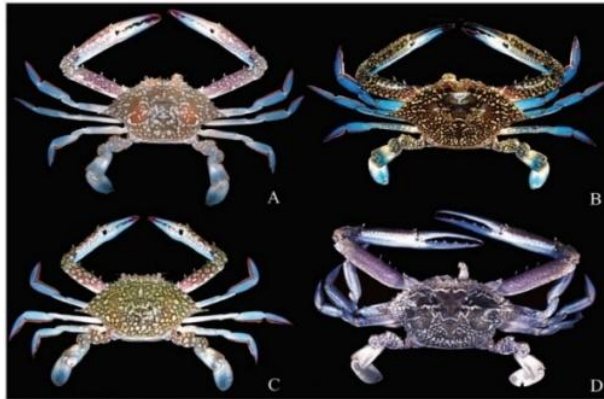
Tujuan penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai spesies calon induk rajungan jantan di perairan Pangkep berdasarkan karakter morfologi dan ukuran pertama kali matang gonad

kegunaan penelitian ini dijadikan monitoring dalam pengelolaan rajungan dalam skala panjang dan berkelanjutan serta dapat dijadikan sebagai evaluasi dari struktur populasi dalam mengidentifikasi suatu stok.

1.3. Klasifikasi dan Morfologi Rajungan

Klasifikasi Rajungan menurut Stephenson dan Champbell dalam Makahinda *et al* (2018) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Crustacea
Ordo : Decapoda
Famili : Portunidae
Spesies : *Portunus*



Gambar 1. Tampilan morfologi rajungan jantan dari berbagai spesies. *Portunus pelagicus* (A); *P. Segnis* (B); *P. reticulatus* (C); *P. Armatus* (D) (Sumber Lai et al.,2010)



Gambar 2. Tampilan morfologi rajungan betina dari berbagai spesies. *Portunus pelagicus* (A); *P. Segnis* (B); *P. reticulatus* (C); *P. Armatus* (D) (Sumber Lai et al.,2010)

Rajungan adalah sejenis kepiting renang (*Swimming crab*), disebut demikian karena memiliki sepasang kaki renang. Karapaksnya memiliki tekstur yang kasar, melebar, dan datar. Terdapat Sembilan duri di setiap sisinya. Karapas tersebut umumnya berbintik biru pada jantan dan berbintik coklat pada betina (Kangas, 2000 dalam Makahinda,2018). Rajungan ini memiliki karapas yang sangat menonjol dibandingkan dengan abdomennya. Lebar karapas pada rajungan dewasa dapat mencapai ukuran 18,5 cm. abdomennya berbentuk segitiga (Meruncing pada jantan dan melebar pada betina), tereduksi dan melipat ke sisi depan karapas terdapat Sembilan buah duri yang disebut sebagai duri marginal. Duri marginal kesembilan merupakan duri marginal terbesar yang terletak di sisi karapas dibandingkan dengan duri marginal pertama sampai kedelapan. Kaki rajungan berjumlah lima pasang, pasangan kaki pertama berubah menjadi capid (*Cheliped*) yang digunakan untuk memegang serta memasukkan makanan ke dalam mulutnya, pasangan kaki

kedua sampai keempat menjadi kaki jalan, sedangkan pasangan kaki jalan kelima berfungsi sebagai pendayung atau alat renang, sehingga sering disebut sebagai keping renang (Makahinda *et al*,2018).Rajungan jantan maupun betina memiliki garis tengah karapas di bagian rostral, serta dua antena yang diikuti mata kanan dan kiri,baik mata majemuk maupun tangkai mata terletak di dua cekungan dangkal yang disebut orbit di tepi rostral karapas. Sepasang lubang pernapasan terletak di lateral rahang atas pertama (Tahon dan Shaker,2022).

1.3.1 Penyebaran dan Habitat Rajungan

Rajungan adalah jenis keping yang hidup di habitat alami hanya di perairan dengan salinitas tinggi. Spesies ini biasanya berdistribusi pada wilayah pasang surut dari samudera hindia dan samudera pasifik dan timur. Spesies ini diketahui tersebar luas mulai dari pesisir timur Afrika, Asia Selatan dan Tenggara, hingga Australia dan Jepang bagian selatan. Di Indonesia, rajungan banyak ditemukan di berbagai wilayah pesisir seperti Laut Jawa, Selat Makassar, serta perairan di sekitar Kalimantan, Sulawesi, dan Nusa Tenggara (Radifa *et al*.,2020). Habitat alami rajungan umumnya berada di perairan dangkal dengan kedalaman hingga 50 meter, terutama di daerah pantai, estuaria, dan teluk yang memiliki substrat pasir atau lumpur (Asphama *et al*.,2015). Substrat dasar tersebut penting bagi rajungan untuk bersembunyi dan berburu mangsa. Juvenil rajungan biasanya hidup di ekosistem pesisir yang kompleks seperti padang lamun dan hutan mangrove karena memberikan perlindungan dari predator serta menyediakan sumber pakan yang melimpah.

Rajungan dewasa bermigrasi ke perairan yang lebih dalam atau keluar dari mulut estuari untuk melakukan pemijahan, sebab kondisi salinitas dan oksigen terlarut di wilayah tersebut lebih mendukung penetasan telur. Faktor suhu dan salinitas sangat mempengaruhi distribusi dan pola migrasi rajungan, dimana suhu hangat dan salinitas sekitar 30-40 ppt merupakan kondisi ideal yang mendukung aktivitas dan kelangsungan hidupnya. Informasi mengenai preferensi habitat dan distribusi spasial yuwana rajungan sangat penting dalam pengelolaan sumber daya pesisir, terutama untuk perlindungan habitat yuwana sebagai upaya mencegah penangkapan berlebih pada fase muda dan menjaga keberlanjutan populasi rajungan di perairan pesisir seperti di Lampung Timur (Radifa *et al*.,2020)

1.3.2 Siklus Hidup Rajungan

Pada dasarnya rajungan memiliki siklus hidup yang jelas dan permanen, dimana rajungan pada saat ingin memijah maka mereka bergerak atau sudah berada di perairan lepas pantai untuk melangsungkan pemijahan. Hasil pemijahan ini rajungan melahirkan suatu generasi baru yang disebut zoea dalam pertumbuhan zoea ini seluruh pergerakannya dipengaruhi oleh arus sehingga terbawa oleh arus sampai pantai. Seiring waktu zoea akan berkembang menjadi megalopa, terus menjadi rajungan muda dan rajungan dewasa. Setelah berganti bulu enam atau tujuh kali, zoea berubah menjadi bentuk pasca larva yang disebut raksasa, yang memiliki bentuk keping dewasa. Jantan dan betina umumnya mencapai

kematangan seksual pada lebar karapas 70-90 mm, Ketika berusia sekitar satu tahun (Kalsum dan Dimenta, 2023).

Prianto (2007) dalam Iksanti (2022) mengatakan bahwa siklus hidup suatu rajungan pada saat memasuki kematangan gonad, melakukan migrasi ke laut dalam (Sekitar 43-56 meter) untuk mencari kondisi lingkungan yang sesuai dengan lingkungan untuk memijah. Pasca pemijahan rajungan ini maka larva-larva yang telah menetas tersebut melakukan migrasi secara pasif (terbawa arus) menuju pantai (Estuaria/depan mangrove) sebagai daerah mencari makan. Rajungan memiliki siklus hidup dan menempati dua wilayah perairan yang memiliki karakteristik yang berbeda yakni perairan pantai dan perairan lepas pantai. Rajungan memijah di lepas pantai dan mengalami proses pertumbuhan dan perkembangan di sekitar perairan pantai. Semakin hari rajungan muda berkembang menjadi rajungan dewasa. Perkembangan rajungan dewasa diikuti dengan perkembangan gonad rajungan, menunjukkan bahwa rajungan memasuki masa reproduksi

1.3.3 Ukuran Pertama kali Matang Gonad

Ukuran pertama kali matang gonad pada rajungan jantan merupakan indikator penting dalam studi reproduksi dan pengelolaan perikanan berkelanjutan. Ukuran ini merujuk pada titik ketika sekitar 50% individu dalam populasi telah mencapai kematangan seksual dan mampu bereproduksi (Effendie, 2002; King, 2007). Nilai ukuran ini bervariasi antar lokasi, tergantung pada kondisi lingkungan, tekanan penangkapan, dan karakteristik habitat lokal. Ukuran pertama kali matang gonad rajungan jantan menunjukkan variasi berdasarkan lokasi perairan. Zairion, Madduppa, dan Yusuf (2015) mencatat bahwa di Teluk Jakarta, ukuran matang gonad pertama rajungan jantan berada pada kisaran 106–110 mm lebar karapas. Sementara itu, Kembaren, Nasution, dan Harahap (2017) melaporkan ukuran yang sedikit lebih kecil di perairan Sumatera Utara, yaitu 102–107 mm. Perbedaan ini dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan tingkat tekanan penangkapan di masing-masing wilayah, yang dapat mempengaruhi laju pertumbuhan serta kematangan seksual rajungan.

1.3.4 Tingkat Kematangan Gonad

Pemeriksaan tingkat kematangan gonad (TKG) merupakan salah satu aspek penting dalam studi biologi reproduksi organisme perairan, termasuk pada rajungan (*Portunus pelagicus*). Tujuan utama dari pemeriksaan ini adalah untuk mengetahui tahapan perkembangan organ reproduksi, baik testis pada jantan maupun ovarium pada betina, guna mengidentifikasi kesiapan individu untuk bereproduksi. Informasi mengenai TKG sangat berguna dalam menentukan waktu dan musim pemijahan alami suatu populasi, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam penetapan kebijakan pengelolaan perikanan seperti musim larangan tangkap dan ukuran minimum penangkapan (Wardiatno *et al.*, 2015). Selain itu, data TKG juga penting untuk menentukan ukuran pertama kali matang gonad (*Zize at first maturity*), yang menjadi indikator biologis kelayakan tangkap dalam kegiatan perikanan tangkap. Penangkapan yang dilakukan sebelum individu mencapai TKG matang dapat

menyebabkan penurunan populasi induk dan mengganggu siklus regenerasi populasi di alam (Delestang *et al.*, 2003).

1.3.5 Antena

Antena merupakan salah satu organ sensorik utama pada kelompok krustasea, termasuk kepiting dan rajungan. Fungsinya sangat penting dalam mendeteksi rangsang kimia (*Chemoreception*) dan mekanik (*Mechanoreception*), serta berperan dalam aktivitas penting seperti mencari makan, berinteraksi sosial, dan mengenali pasangan kawin. Karena perannya yang vital dan langsung terkait dengan perilaku serta adaptasi terhadap lingkungan, antena memiliki struktur morfologis dan ultra struktur yang khas dan relatif stabil antar spesies, sehingga menjadikannya sebagai salah satu indikator taksonomi yang efektif (Achdiat *et al.*, 2024). dalam penelitiannya menunjukkan bahwa struktur antena dapat dijadikan sebagai ciri pembeda antar spesies. Perbedaan yang ditemukan meliputi jumlah dan panjang segmen antena, bentuk permukaan, serta jenis dan jumlah *setae* atau rambut sensorik. *Setae* ini terdiri atas beberapa tipe khas, seperti *aesthetascs*, *pappose*, dan *plumose*, yang memiliki fungsi sensorik spesifik dan distribusi yang berbeda pada tiap spesies. Pengamatan menggunakan mikroskop elektron memperkuat temuan bahwa variasi ini bersifat konsisten dan tidak tumpang tindih antar spesies, menjadikannya valid sebagai karakter taksonomis. Antena dinilai lebih stabil dibandingkan karakter morfologis lain seperti warna tubuh atau ukuran total yang cenderung dipengaruhi oleh umur dan lingkungan. Dengan demikian, analisis antena sangat berguna dalam studi taksonomi, identifikasi stok populasi, serta pelacakan hubungan filogenetik

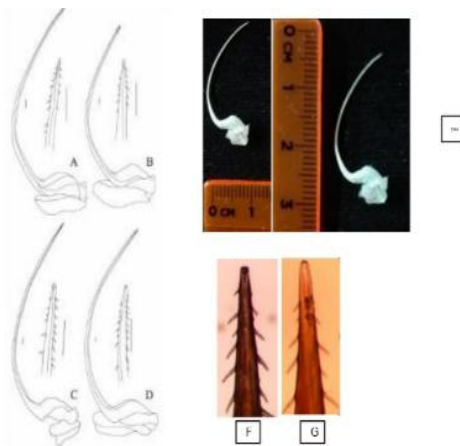


Gambar 3. Antena (Achdiat *et al.*, 2024)

1.3.6 Gonopod

Gonopod merupakan organ reproduksi eksternal pada rajungan jantan (*Portunus pelagicus*) yang berperan penting dalam proses kopulasi, yaitu untuk menyalurkan spermatofores ke dalam tubuh betina. Organ ini terletak pada bagian ventral abdomen dan memiliki bentuk morfologis yang khas sehingga sering dimanfaatkan sebagai karakter identifikasi dalam kajian taksonomi dan biologi reproduksi. Keberadaan dan perkembangan gonopod juga dapat digunakan sebagai indikator tingkat kematangan seksual jantan (Hidayani *et al.*, 2018).

Fujaya *et al.* (2019) juga menunjukkan bahwa performa reproduksi rajungan dipengaruhi oleh variasi lingkungan dan genetik antar lokasi, yang turut berpengaruh terhadap perkembangan organ reproduksi seperti gonopod. Dalam konteks taksonomi, Lai *et al.* (2010) menekankan bahwa bentuk tonjolan dasar (basal spur) pada gonopod merupakan karakter diagnostik yang kuat untuk membedakan spesies dalam kompleks *Portunus pelagicus*, seperti *P. pelagicus*, *P. segnis*, *P. reticulatus*, dan *P. armatus*. Gonopod juga didukung oleh penelitian Makahinda *et al.* (2018) dan Zheka (2023) yang menjelaskan bahwa struktur ini berfungsi sebagai karakter seksual sekunder yang khas pada jantan dan penting dalam identifikasi jenis kelamin serta status kematangan gonad. Dengan demikian, gonopod memiliki nilai ganda sebagai alat reproduksi dan indikator identifikasi spesies, yang relevan untuk penelitian morfologi, reproduksi, dan konservasi rajungan.

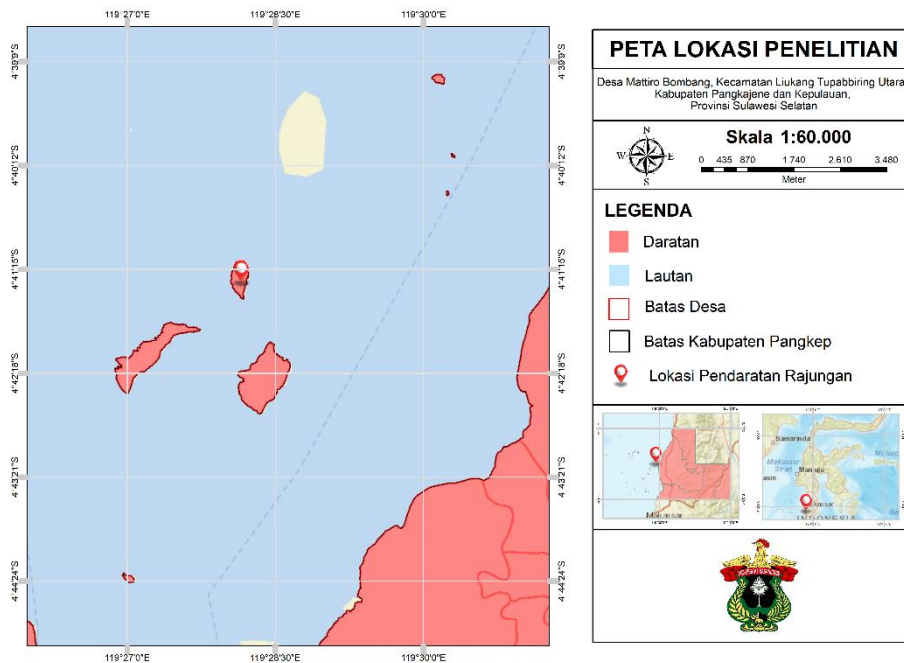


Gambar 4. Gonopod (G1) pada rajungan. (A) *P. pelagicus*, (B) *P. segnis*, (C) *P. reticulatus* dan (D) *P. armatus* (Lai *et al.*, 2010). (E) G1 dari sampel kami. (F) Bagian distal struktur G1 sampel kami untuk *P. pelagicus* dan (G) Bagian distal struktur G1 sampel kami untuk *P. armatus* (Hidayani *et al.*, 2018).

BAB II METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini Dilaksanakan pada bulan Januari- April 2025, yang bertempat di Desa Mattiro Bombang, Pulau Salemo, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Provinsi Sulawesi Selatan. Pengukuran lebar karapas, panjang karapas, lebar merus, panjang merus dan berat rajungan dilakukan di lokasi pengambilan sampel. Pengukuran antena dan gonopod di lakukan di Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Titik pengambilan sampel rajungan jantan dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Peta lokasi pengambilan sampel penelitian

2.2. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan selama penelitian dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 1. Bahan yang digunakan selama penelitian

Nama bahan	Fungsi
Rajungan jantan	Sampel Penelitian
Alkohol 70%	Untuk sterilisasi sampel
ATK	Untuk bahan penunjang penelitian
Kertas label	Untuk memberikan kode pada botol sampel

Tissue	Untuk membersihkan alat
Latex	Untuk menjaga kesterilan dan melindungi tangan
Es batu	Untuk bahan pengawet rajungan agar tetap hidup sampai dilakukan pengamatan

Tabel 2. Alat yang digunakan selama penelitian

Nama Alat	Fungsi
Pinset	Untuk mengambil dan membersihkan organ sampel
Gunting bedah	Untuk mengambil dan membuka sampel
Timbangan digital	Untuk menimbang sampel
Kaliper	Untuk mengukur lebar karapas
Botol sampel	Untuk wadah organ yang diambil
Wadah plastic	Untuk wadah sampel
Mikroskop	Untuk mengamati sampel
Komputer	Untuk melihat pengukuran
Slide glass	Untuk mengamati objek yang akan diamati di mikroskop
Cover glas	Untuk menutup objek yang telah disimpan pada preparate
Col books	Untuk wadah penyimpanan sampel sebelum diamati
Kamera HP	Untuk dokumentasi

2.3. Metode pengumpulan sampel

Penelitian ini dilakukan melalui observasi langsung di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep), tepatnya di Desa Mattiro Bombang, Pulau Salemo. Metode Pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *systematic* random sampling, yaitu pemilihan sampel secara acak berdasarkan hasil dari tangkapan nelayan. Rajungan yang digunakan sebanyak 60 ekor rajungan jantan, yang diperoleh dari pengepul rajungan hasil tangkapan nelayan. Pengambilan sampel dilakukan secara acak untuk memastikan keterwakilan populasi rajungan di lokasi penelitian.

2.4. Pengambilan sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Januari. Sampel yang digunakan merupakan rajungan jantan yang dibeli dari pengepul. Setelah diperoleh, sampel disimpan di dalam *cool box* yang telah diberi es batu dengan tujuan untuk menjaga kesegaran dan mencegah penurunan kualitas sebelum dilakukan pengamatan lebih lanjut.


2.5. Pengamatan dan Pengukuran



2.5.1. Penentuan Corak

Corak tubuh rajungan, yang mencakup warna dasar dan pola bintik pada karapas serta bagian tubuh lainnya, merupakan salah satu karakter morfologis eksternal yang penting dalam identifikasi jenis kelamin, variasi populasi, dan bahkan taksonomi spesies. Karakter ini bersifat visual, dapat diamati secara langsung, dan relatif stabil pada individu dewasa, sehingga sering digunakan dalam kajian morfologi maupun sebagai indikator biologis di lapangan. Menurut Fujaya *et al.* (2019) bahwa rajungan dari berbagai lokasi di Indonesia, seperti Jepara, Barru, Maumere, dan Raja Ampat, menunjukkan perbedaan warna dan pola tubuh yang khas di tiap populasi. Warna tubuh bervariasi dari biru cerah hingga hijau kecoklatan, dengan perbedaan ukuran dan distribusi bintik putih pada karapas. Perbedaan ini dianggap sebagai cerminan dari perbedaan genetik dan adaptasi terhadap lingkungan lokal. Oleh karena itu, penentuan corak tubuh rajungan digunakan sebagai indikator awal dalam mendeteksi struktur populasi. Berikut gambar rajungan berdasarkan corak yang berbeda.

Lai *et al.* (2010) menyatakan bahwa pola warna tubuh dan bintik putih digunakan sebagai karakter morfologis pendukung dalam revisi sistematika terhadap *Portunus pelagicus* species complex, yang mencakup empat spesies, yaitu *P. pelagicus*, *P. armatus*, *P. segnis*, dan *P. reticulatus*. Setiap spesies memiliki warna tubuh dan pola bintik yang khas. Penentuan corak rajungan mengacu pada kriteria yang dijelaskan oleh Fujaya *et al.* (2016), sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rajungan berdasarkan corak

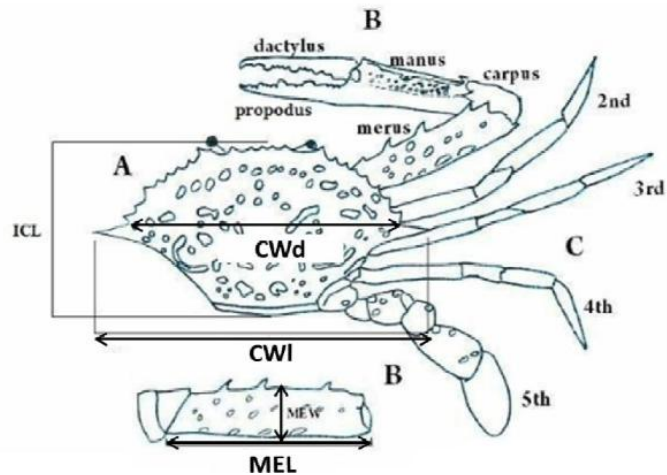
Corak	Gambar	Ciri-ciri
CORAK 1		Karapas berwarna biru muda, terdapat bintik putih berjarak kecil memenuhi seluruh karapas

CORAK 2		Karapas berwarna ungu, terdapat bintik putih besar tersebar pada karapas
CORAK 3		Karapas berwarna biru muda, terdapat bintik putih kecil memenuhi seluruh karapas.

Penentuan corak dapat digunakan sebagai alat bantu identifikasi cepat di lapangan, terutama pada tahap awal sebelum dilakukan analisis morfometrik atau genetik lanjutan.

2.5.2. Pengukuran Lebar Karapas dan Bobot Tubuh

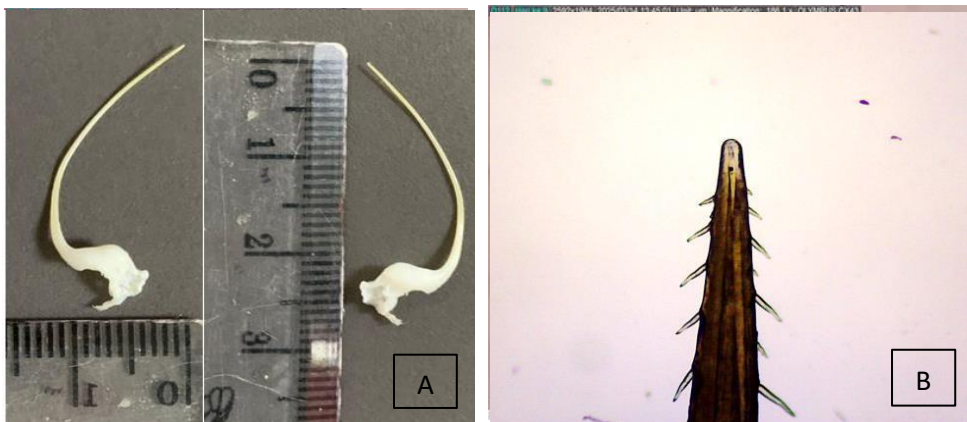
Sampel yang telah dikelompokkan diukur lebar karapas dan bobot tubuh. Lebar karapas (lebar karapas luar) diukur menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,1 mm. Pengukuran lebar karapas (carapace width) dilakukan pada bagian terluar dari duri anterolateral kiri ke kanan. Pengukuran lebar karapas dan bobot tubuh dilakukan untuk mengetahui pola pertumbuhan rajungan di alam. Metode pengukuran mengacu pada peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No 12 Tahun 2022. Pengukuran lebar karapas menggunakan caliper digital dengan ketelitian 0,01 mm, sedangkan penimbangan bobot tubuh menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 1 g (Maulana *et al.*, 2021). Prosedur ini mengikuti metode yang digunakan Hidayani *et al.* (2018), dengan menggunakan jangka sorong berketelitian 0,01 cm Berat tubuh diukur menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 gram. Pengukuran panjang karapas dan lebar karapas dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Metode pengukuran karapas rajungan (Hidayani *et al.*, 2018). CWI = lebar karapas luar; CWd = lebar karapas dalam; ICL= panjang karapas.

2.5.3. Pengukuran Gonopod

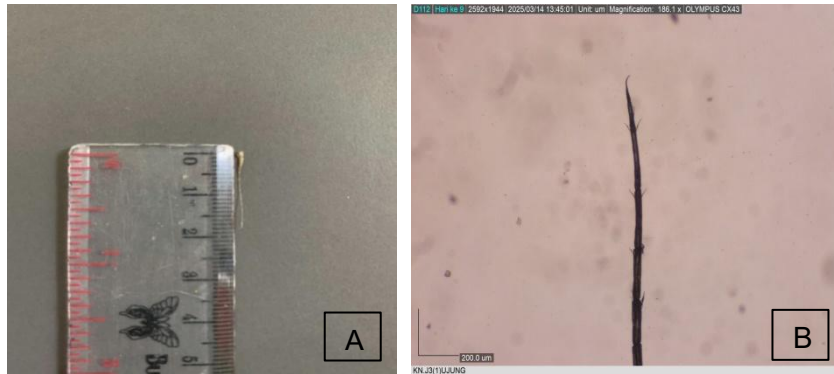
Proses pengambilan gonopod dilakukan secara hati hati menggunakan alat bantu berupa pinset dan gunting bedah. Setelah gonopod berhasil diambil dan dipisahkan dari tubuh rajungan, gonopod diukur menggunakan mistar ukur (penggaris) dengan ketelitian 1 cm. Selanjutnya, pengukuran gonopod dilakukan di bawah mikroskop binokuler dengan perbesaran 40 μ m. Pengukuran meliputi panjang total dan lebar gonopod, serta pengamatan terhadap morfologi ujung gonopod. Pengukuran gonopod dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Pengukuran Gonopod,(A)panjang gonopod, (B)struktur gonopod (Dokumentasi Pribadi)

2.5.4. Pengukuran Antena

Proses pengambilan antena dilakukan secara hati-hati menggunakan alat bantu berupa pinset dan gunting bedah. Panjang antena diukur dari pangkal hingga ujung menggunakan mistar ukur (penggaris) dengan ketelitian 1 cm. Selanjutnya pengukuran antena dilakukan di bawah mikroskop binokuler dengan perbesaran 40 μm pada jumlah segmen, panjang dan lebar tiap segmen antena. Pengukuran antena dapat dilihat pada gambar 8



Gambar 8. Pengukuran antena, (A) panjang antena (B) struktur antena (Dokumentasi Pribadi)

2.5.5. Pengamatan Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Tingkat kematangan gonad ditentukan secara morfologis berdasarkan pada berat dan warna gonad. Untuk pengamatan tingkat kematangan gonad dilakukan dengan merujuk pada klasifikasi skala kematangan gonad dari (Saundarapandian *et al.*, 2013). Analisis tingkat kematangan gonad berupa distribusi tingkat kematangan gonad rajungan jantan menggunakan software microsoft excel. Distribusi dicari dengan menghitung jumlah rajungan jantan pada setiap tingkat kematangan gonad kemudian disajikan kedalam grafik batang. Berikut ciri-ciri perkembangan gonad rajungan jantan (gambar 9).



Gambar 9. Tingkat kematangan gonad rajungan *Portunus pelagicus* (a) TKG 1; (b) TKG 2; (c) TKG 3

Adapun tahap perkembangan gonad (TKG) pada rajungan jantan menurut Saundarapandian *et al* (2013) sebagai berikut :

1. TKG 1 (*Immature*):

Gonad kepiting yang belum matang berukuran kecil, berwarna krem, terletak di kedua sisi perut. Testis dan vas deferens tidak dapat dibedakan dengan jelas. Kepiting yang Panjang karapasnya kurang dari 9,5 cm menunjukkan belum matang gonadnya

2. TKG 2 (*Maturing*):

Testis dan vas deferens berkembang dengan baik dan berdiferensiasi jelas, serta berwarna putih krem. Testis tampak seperti tabung melingkar besar yang menyebar ke lateral dan posterior ke lambung. *Anterior vas deferens* (AVD) menjadi *median vas deferens* (MVD) yang membesar dan *posterior vas deferens* (PVD) yang lurus dan buram memanjang ke kedua sisi jantung.

3. TKG 3 (*Matured*):

Testis menunjukkan pembesaran lebih lanjut, karena vas deferens melingkar dan sangat bengkak memenuhi seluruh rongga tubuh. *Anterior vas deferens* (AVD) dan *median vas deferens* (MVD) membesar dan tampak berwarna putih susu. *posterior vas deferens* (PVD) membesar dan berbelit-belit namun tetap buram. Gonad yang diperoleh dari jantan berukuran lebar karapas diatas 11 cm menunjukkan tahap matang.

2.5.6. Ukuran Pertama kali Matang Gonad

Ukuran pertama kali matang gonad pada rajungan (*Portunus pelagicus*) umumnya ditentukan melalui kombinasi pengukuran morfometrik dan pengamatan terhadap tingkat kematangan gonad (TKG). Pengamatan dilakukan dengan cara mengklasifikasikan perkembangan gonad ke dalam beberapa stadium, mulai dari TKG I (belum matang) hingga TKG IV (pasca-matang). Wardiatno *et al.* (2015) menggunakan pendekatan serupa dengan fokus pada klasifikasi makroskopis gonad serta pengukuran lebar karapas secara presisi menggunakan jangka sorong. Individu yang berada pada stadium TKG III, yaitu yang menunjukkan gonad matang dan siap bereproduksi, dijadikan dasar untuk menentukan ukuran pertama kali matang

2.5.7. Analisis Data

Analisis setiap parameter seperti corak, warna karapas, panjang antenna, dan bentuk gonopod dianalisis secara deskriptif dan menggunakan Uji-T. Data yang ditampilkan yaitu rata – rata \pm standar deviasi. Analisis statistik menggunakan Microsoft Excel digunakan untuk menguji signifikansi perbedaan morfologi dan ukuran antar varietas rajungan jantan.