

# SKRIPSI

## PEMETAAN KESESUAIAN PARAMETER LINGKUNGAN PERAIRAN UNTUK PEMBESARAN RAJUNGAN (*Portunus pelagicus*) MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI PERAIRAN DUSUN LANTEBUNG KOTA MAKASSAR

Disusun dan diajukan oleh:

A. M. ADNAN KURNIAWAN  
L011 18 1044



DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024

**PEMETAAN KESESUAIAN PARAMETER LINGKUNGAN  
PERAIRAN UNTUK PEMBESARAN RAJUNGAN (*Portunus  
pelagicus*) MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS  
DI PERAIRAN DUSUN LANTEBUNG KOTA MAKASSAR**

**A. M. ADNAN KURNIAWAN  
L011 18 1044**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada  
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



**DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

**Pemetaan Kesesuaian Parameter Lingkungan Perairan untuk Pembesaran Rajungan (*Portunus pelagicus*) menggunakan Sistem Informasi Geografis di Perairan Dusun Lantebung Kota Makassar**

Disusun dan diajukan oleh

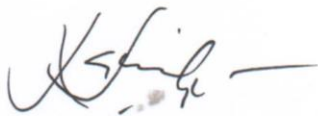
**A. M. ADNAN KURNIAWAN**  
L011181044

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tanggal 19 Maret 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

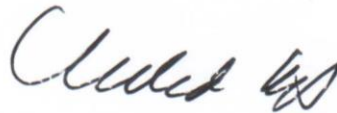
Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping



**Dr. Ir. Syafiuddin, M.Si**

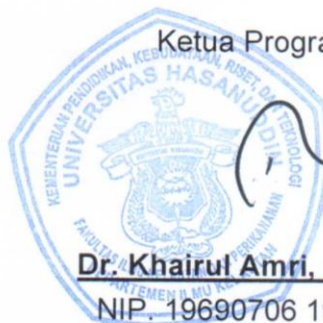
NIP. 19660120 199103 1 002



**Dr. Muhammad Banda Selamat, S.Pi., M.T.**

NIP. 19710326 200003 1 001

Ketua Program Studi,



**Dr. Khairul Amri, ST., M.Sc. Stud.**

NIP. 19690706 199512 1 002

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : A. M. Adnan Kurniawan

NIM : L011181044

Program Studi: Ilmu Kelautan

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis yang berjudul:

Pemetaan Kesesuaian Parameter Lingkungan Perairan untuk Pembesaran Rajungan  
(*Portunus pelagicus*) menggunakan Sistem Informasi Geografis  
di Perairan Dusun Lantebung Kota Makassar

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan Skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 17 Maret 2024

Yang Menyatakan,



A. M. Adnan Kurniawan

## PERNYATAAN AUTHORSHIP

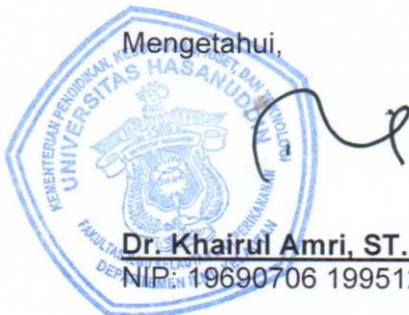
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : A. M. Adnan Kurniawan  
NIM : L011181044  
Program Studi: Ilmu Kelautan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

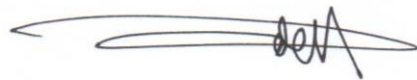
Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi/Tesis/Disertasi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai *author* dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dan sebagian atau keseluruhan skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah satu seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan

Makassar, 17 Maret 2024

Penulis



Dr. Khairul Amri, ST., M.Sc., Stud.  
NIP: 19690706 199512 1 002



A. M. Adnan Kurniawan  
NIM: L011181044

## ABSTRAK

**A. M. Adnan Kurniawan.** L011181044. "Pemetaan Kesesuaian Parameter Lingkungan Perairan untuk Pembesaran Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Perairan Dusun Lantebung Kota Makassar." Dibimbing oleh: **Syafiuddin** sebagai Pembimbing Utama dan **Muhammad Banda Selamat** sebagai Pembimbing Anggota.

---

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan kesesuaian parameter lingkungan perairan berdasarkan faktor oseanografi untuk pembesaran rajungan (*Portunus pelagicus*) di Perairan Dusun Lantebung Kota Makassar. Lokasi penelitian bertempat di Perairan Dusun Lantebung Kota Makassar dan analisis sampel sedimen pada Laboratorium Oseanografi Fisika dan Geomorfologi Pantai serta analisis sampel air pada Laboratorium Produktivitas dan Kualitas Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Pada penelitian ini, terdapat 5 stasiun dengan masing-masing 4 sub-stasiun pengamatan. Metode yang digunakan adalah metode survei. Dalam penentuan lokasi pengukuran, digunakan metode *systematic random sampling* pada grid ukuran 300m<sup>2</sup> dengan penempatan titik pengambilan sampel berada pada pertengahan grid. Secara spasial luas lokasi kajian yang dipetakan yaitu 180 ha dengan rincian luas 36 ha pada setiap stasiun. Prosedur penelitian melalui 5 tahapan, yakni: pengumpulan data, pengambilan data, pengolahan data, penyusunan basis data, serta analisis data spasial. Kelima tahapan tersebut dilakukan pada bulan Agustus hingga Desember 2023. Terdapat 7 parameter lingkungan perairan yang digunakan dalam menganalisis kesesuaian lokasi pembesaran rajungan yaitu Salinitas (ppt), Suhu (°C), *Potential of Hydrogen* (pH), *Dissolved Oxygen* (DO) (mg/L), Substrat, Kecepatan Arus (m/s), dan Kedalaman perairan (m). Metode interpolasi yang digunakan dalam analisis data spasial terkait sebaran parameter lingkungan yaitu metode IDW dan Kriging. Dilakukan uji akurasi dari interpolator berdasarkan validasi silang untuk menentukan metode interpolasi terbaik dengan nilai RMSE terkecil disetiap parameter lingkungan perairan. Dalam memperoleh peta kesesuaian parameter lingkungan perairan untuk pembesaran rajungan, digunakan metode *Cell Base Modelling* untuk menganalisis secara spasial kesesuaian setiap parameter lingkungan perairan dan dilanjutkan dengan analisis pembobotan (*weighted overlay*). Hasil analisis spasial terkait kesesuaian parameter lingkungan perairan untuk pembesaran rajungan menunjukkan bahwa sebagian besar Perairan Dusun Lantebung sangat potensial dikembangkan untuk lokasi pembesaran rajungan. Didapatkan 3 kategori kelas kesesuaian, kategori Sangat Sesuai (S1) seluas 113,7 ha (63,2%), kategori Sesuai (S2) mencapai 65,5 ha (36,4%), sedangkan kategori Tidak Sesuai (N) mencapai luas 0,8 ha (0,4%).

Kata kunci : Rajungan, Pemetaan, *Cell Base Modelling*

## ABSTRACT

**A. M. Adnan Kurniawan.** L011181044 “Mapping the Suitability of Water Environmental Parameters for Blue Crab (*Portunus pelagicus*) Rearing in the Waters of Lantebung District, Makassar”

The first supervisor: **Syafiuddin.** The second supervisor: **Muhammad Banda Selamat.**

This study aims to map the suitability of various aquatic environmental parameters, grounded in oceanographic factors, for the optimal cultivation of blue crab (*Portunus pelagicus*) rearing within the Lantebung District waters of Makassar City. The sediment sample was analyzed at the Physical Oceanography and Coastal Geomorphology Laboratory, while the water sample was analyzed in the Water Productivity and Quality Laboratory at the Faculty of Marine and Fisheries Sciences, Hasanuddin University. The study utilized a survey method across five primary stations, each encompassing four sub-stations for observation purposes. Measurement locations were determined using a systematic random sampling approach on a 300m<sup>2</sup> grid, with sampling points strategically positioned at the grid center. The study area was spatially mapped, covering 180 ha in total with a detailed breakdown of 36 ha per station. The research methodology progressed through five distinct stages: data collection, retrieval, processing, database preparation, and spatial data analysis, conducted between August and December 2023. Seven crucial aquatic environmental parameters including Salinity (ppt), Temperature (°C), pH levels, Dissolved Oxygen (DO) (mg/L), Substrate composition, Current Speed (m/s), and Water Depth (m) were analyzed. Spatial data analysis involved interpolation methods such as Inverse Distance Weighting (IDW) and Kriging to model the distribution of environmental parameters. The accuracy of interpolation was assessed through cross-validation to identify the most suitable method for each parameter based on the Root Mean Square Error (RMSE). A suitability map for blue crab (*Portunus pelagicus*) rearing locations was generated using Cell Base Modeling and weighted overlay analysis. The results indicated that the majority of Lantebung Hamlet waters are conducive to blue crab rearing activities. Three distinct suitability categories were identified: Very Suitable (S1) covering 113.7 ha (63.2%), Suitable (S2) spanning 65.5 ha (36.4%), and Not Suitable (N) encompassing 0.8 ha (0.4%) of the study area. These findings provide valuable insights for potential aquaculture development in the region.

*Keywords: Blue crab (Portunus pelagicus), Mapping, Cell Base Modelling*

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Salam sejahtera bagi kita semua, semoga rahmat dan hidayah-Nya senantiasa mengiringi aktivitas keseharian kita semua. Segala puji dan Syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, atas segala kemudahan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pemetaan Kesesuaian Parameter Lingkungan Perairan untuk Pembesaran Rajungan (*Portunus pelagicus*) menggunakan Sistem Informasi Geografis di Perairan Dusun Lantebung Kota Makassar.” Skripsi ini disusun sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pada program studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari akan segala kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, yang mana sejatinya kesempurnaan itu tiada lain hanya milik-Nya. Untuk sampai pada tahap ini bukanlah hal yang mudah tetapi tidak berarti tidak mungkin. Keterlibatan beberapa pihak dalam membantu penulis menyelesaikan laporan ini adalah salah satu faktor keberhasilan dalam menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT sebagai Tuhan Semesta Alam yang memudahkan segala urusan penulis dan banyak hikmah dan kejutan yang dirasakan penulis sebagai Hamba-Mu.
2. Kepada Kedua Orang Tua saya tercinta, Bapak A.Muhammad Yusuf dan Ibu A.Hadriani yang telah mendidik penulis dari kecil hingga saat ini, tiada yang dapat menggantikan jasa-jasa yang telah diberikan. Merekalah pelita yang sangat berharga dan capaian penulis tiada lain adalah karena mereka.
3. Kepada saudaraku, Nanda, Eki, Ninda yang telah mewarnai dinamisnya perjalanan hidup yang tidak akan mampu diwakilkan oleh kata. Kita percaya akan sukses bersama-sama, membahagiakan mama bapak yang telah merelakan segalanya demi pendidikan anaknya bahkan rela menanggung malu menahan perihnya hutang demi melihat anaknya senyum dan harus makan disetiap harinya.
4. Terimakasih kepada Kak Isra, Kak Hanan, Sekretariat UKM Voli Unhas yang telah meringankan beban penulis untuk dapat tinggal sebagai tempat istirahat penulis walaupun hanya sementara, namun bagi penulis ini sangat terkenang selamanya.
5. Kepada Bapak Dr. Ir. Syafiuddin, M.Si dan Bapak Dr. Muhammad Banda Selamat, S.Pi.,M.T. yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Andi Niartiningih, MP. dan Bapak Dr. Ahmad Bahar, S.T.,M.Si. selaku penguji yang selalu memberikan masukan yang sangat mendukung terhadap Tugas Akhir penulis hingga selesai.



7. Kepada Bapak Dr. Ahmad Bahar, ST., M.Si selaku penasehat akademik yang telah memberikan bimbingan selama proses perkuliahan hingga dalam proses penyelesaian skripsi ini. Bagi penulis, bapak menjadi motivator dan kunci semangat penulis untuk terus berkarya dan mengembangkan bakat, namun sadar rekam jejak bapak yang pernah diceritakan kepada penulis sangatlah berharga tiada tanding di jenjang perkuliahan dan penulis belum dapat menyamai pencapaian tersebut.
8. Kepada Seluruh Dosen dan Civitas Akademik Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin atas sumbangsihnya dalam upaya mencerdaskan generasi penerus bangsa terkhusus bagi penulis selaku mahasiswa dan membantu penulis dalam segala hal terkait administrasi.
9. Kepada sahabatku Asrul dan Suandar yang selalu mengajak penulis dalam hal kebaikan, telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Kepada Cantika, Alprian, Karina, Fahri, Akbar, yang senangtiasa turut andil dalam lancarnya kegiatan Tugas Akhir penulis.
11. Kepada Senior saya di UKM Voli, Kak Mulla, Kak Ochang, Kak Rika, Kak Gais, Kak Salman dan Kak Gandi, yang menjadi keluarga kedua penulis, senantiasa mengingatkan dan membantu penulis untuk mengerjakan Tugas Akhir disaat berada di Hobi bola voli dan atap yang sama di PKM.
12. Kepada teman-teman seperjuangan saya di UKM Voli, Agus, A.Nila, Octa, Andini, yang selalu mendorong dan menyemangati penulis menyelesaikan Tugas Akhir.
13. Kepada teman-teman Angkatan Corals 18 yang menjadi teman seperjuangan dari awal hingga akhir.
14. Kepada Keluarga Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan (KEMA-JIK FIKP-UH) yang telah menjadi wadah bagi penulis berkembang sebagai mahasiswa kelautan.
15. Kepada seluruh pihak tanpa terkecuali yang telah luput disebutkan satu persatu karena telah banyak yang membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan yang sejatinya disebabkan akan keterbatasan kemampuan penulis. Harapannya, skripsi ini dapat bermanfaat dalam pengembangan pengetahuan untuk kita semua. Terima kasih

Makassar, 18 Maret 2024  
Penulis

**A. M. Adnan Kurniawan**

## BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Makassar pada tanggal 31 Juli 2000. Penulis merupakan anak ketiga dari empat bersaudara. Buah hati dari pasangan A. Muhammad Yusuf dan A. Hadriani. Penulis memulai pendidikannya di SDN 100 Dare Bunga-Bunga'e pada tahun 2006-2012. Pada periode 2012-2015 melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMPN 1 Lilirilau, dan periode 2016-2018 melanjutkan di SMAN 1 Soppeng. Penulis diterima di Universitas Hasanuddin melalui jalur SNMPTN 2018 pada Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.

Selama dibangku pendidikan menengah hingga di perguruan tinggi, penulis memiliki rekam jejak organisasi dengan amanah dan tanggung jawab yang berat. Penulis pernah menjabat sebagai ketua OSIS dibangku (SMP) dan (SMA). Saat berada dibangku perkuliahan, penulis pernah menjabat sebagai sekretaris UKM Bola Voli Unhas sekaligus menjadi Atlet Voli Universitas Hasanuddin dan Atlet daerah Kabupaten Soppeng salah satunya pada ajang Pra-Porprov (Pekan Olahraga Provinsi). Menjadi atlet sekaligus disaat yang bersamaan dalam menempuh pendidikan perkuliahan menjadi atmosfir yang berbeda dan menantang dirasakan oleh penulis. Selain itu, Pengembangan potensi dan bakat penulis dibidang seni juga digeluti selama bangku perkuliahan. Rekam prestasi seni yang pernah penulis raih di tahun 2022 pada skala regional, menjadi finalis desain Sayembara Plakat Universitas Hasanuddin. Penulis pernah meraih Juara 1 Lomba Cipta Poster Pajak Bertutur tingkat mahasiswa Se-SulSelBartra oleh Direktorat Jenderal Pajak. Selanjutnya Tingkat Nasional, prestasi yang didapatkan yaitu Juara 2 Lomba Ilustrasi Digital terkait Persahabatan Tiongkok-Indonesia yang diadakan oleh Konsulat Jenderal RRT di Denpasar Bali dan Juara 2 Lomba Poster Pelaksanaan Kebijakan Satu Peta Guna Memperkuat Pembangunan Nasional Berbasis Spasial oleh Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian.

Penulis memperkuat konsentrasi dibidang pemetaan saat dibangku perkuliahan. Penulis pernah membuat program kerja KKN di Kab.Soppeng terkait Pemetaan Potensi Lahan untuk Kolam Ikan Berdasarkan Analisis Multikriteria, serta Pemetaan Daerah Rawan Banjir di Kec. Lilirilau Kab. Soppeng yang disematkan oleh Kepala Dinas Perikanan Kab. Soppeng. Penulis pernah mengerjakan proyek pemetaan terkait Digitasi Desa Paria, Desa Uluasaddang, Desa Tasiwalie di Kabupaten Pinrang. Adapun Tugas Akhir terkait Pemetaan Kesesuaian Parameter Lingkungan Perairan untuk Pembesaran Rajungan (*Portunus pelagicus*) menggunakan Sistem Informasi Geografis di Perairan Dusun Lantebung Kota Makassar dilakukan sebagai bentuk dedikasi dan pengabdian penulis yang dipersembahkan kepada masyarakat demi kemajuan perikanan Indonesia.

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iv
<b>PERNYATAAN AUTHORSHIP</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>BIODATA PENULIS</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan dan Kegunaan .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
A. Morfologi Rajungan .....	4
B. Distribusi Geografis .....	5
C. Habitat Rajungan .....	5
D. Budidaya Rajungan .....	6
E. Parameter Lingkungan Perairan untuk Pembesaran Rajungan .....	8
F. Sistem Informasi Geografis (SIG) .....	12
G. Aplikasi SIG untuk Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Perikanan .....	13
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	15
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	15
B. Alat dan Bahan .....	15
C. Prosedur Penelitian .....	16
1. Pengumpulan Data .....	17
2. Pengambilan Data .....	17
3. Pengolahan Data .....	19
4. Penyusunan Basis Data dalam SIG .....	23
<b>D. Analisis Data SIG</b> .....	23
1. Perhitungan Bobot .....	23
2. Perhitungan Tingkat Kesesuaian .....	24
3. Interpolasi .....	25
4. <i>Overlay</i> .....	26

<b>IV. HASIL</b> .....	28
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	28
B. Parameter Lingkungan Perairan .....	28
C. Kesesuaian Parameter Lingkungan Perairan untuk Pembesaran Rajungan.....	42
<b>V. PEMBAHASAN</b> .....	47
A. Parameter Lingkungan Perairan .....	47
B. Kesesuaian Parameter Lingkungan Perairan untuk Pembesaran Rajungan.....	55
<b>VI. PENUTUP</b> .....	57
A. Kesimpulan.....	57
B. Saran .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	58
<b>LAMPIRAN</b> .....	65

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Parameter, lokasi pengukuran dan peralatan dalam pengambilan data. ....	17
<b>Tabel 2.</b> Skala Wentworth untuk mengklasifikasi sedimen menurut ukuran butir .....	22
<b>Tabel 3.</b> Matriks kesesuaian parameter lingkungan perairan, pembesaran rajungan ..	24
<b>Tabel 4.</b> Kategori kesesuaian lahan.....	24
<b>Tabel 5.</b> Kategori kesesuaian parameter lingkungan perairan, pembesaran rajungan	25
<b>Tabel 6.</b> Hasil <i>cross validation ordinary kriging</i> dan IDW untuk salinitas.....	29
<b>Tabel 7.</b> Hasil <i>cross validation ordinary kriging</i> dan IDW untuk Suhu .....	31
<b>Tabel 8.</b> Hasil <i>cross validation ordinary kriging</i> dan IDW untuk pH .....	32
<b>Tabel 9.</b> Hasil <i>cross validation ordinary kriging</i> dan IDW untuk DO .....	34
<b>Tabel 10.</b> Hasil <i>cross validation ordinary kriging</i> dan IDW untuk Substrat .....	35
<b>Tabel 11.</b> Hasil <i>cross validation ordinary kriging</i> dan IDW untuk Arus.....	37
<b>Tabel 12.</b> Konstanta harmonik pasang surut.....	38
<b>Tabel 13.</b> Hasil analisis jenis pasang surut.....	39
<b>Tabel 14.</b> Hasil <i>cross validation ordinary kriging</i> dan IDW untuk Kedalaman .....	40
<b>Tabel 15.</b> Total skor kelas kesesuaian lahan pembesaran rajungan ditiap titik stasiun	44
<b>Tabel 16.</b> Rata-rata nilai kelas kesesuaian parameter lingkungan pada setiap stasiun	45
<b>Tabel 17.</b> Luas area dan persentase tiap kelas kesesuaian disetiap stasiun .....	46
<b>Tabel 18.</b> Luas area kelas kesesuaian untuk pembesaran rajungan secara spasial....	46

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Perbedaan bagian dorsal pada rajungan jantan dan betina .....	4
<b>Gambar 2.</b> Perbedaan bagian ventral pada rajungan jantan dan betina .....	5
<b>Gambar 3.</b> Konstruksi jaring kurung dasar (jakusar).....	7
<b>Gambar 4.</b> Konstruksi hampang.....	7
<b>Gambar 5.</b> Data vektor (kiri) dan raster (kanan) .....	13
<b>Gambar 6.</b> Peta penelitian di perairan Dusun Lantebung .....	15
<b>Gambar 7.</b> Peta jalur sampling berdasarkan koordinat stasiun pengamatan .....	16
<b>Gambar 8.</b> Diagram alir pengolahan data pasang surut.....	20
<b>Gambar 9.</b> Data flow kesesuaian lahan untuk pembesaran rajungan .....	23
<b>Gambar 10.</b> Peta jalur pengukuran dan titik point pada survei lapangan.....	28
<b>Gambar 11.</b> Rata-rata nilai salinitas perairan disetiap stasiun .....	29
<b>Gambar 12.</b> Peta prediksi sebaran nilai kadar salinitas perairan dengan metode IDW.....	30
<b>Gambar 13.</b> Rata-rata nilai suhu permukaan perairan disetiap stasiun.....	30
<b>Gambar 14.</b> Peta sebaran nilai suhu perairan dengan metode <i>ordinary kriging</i> .....	31
<b>Gambar 15.</b> Rata-rata nilai pH perairan disetiap stasiun .....	32
<b>Gambar 16.</b> Peta prediksi sebaran nilai pH perairan dengan metode <i>ordinary kriging</i> .....	33
<b>Gambar 17.</b> Rata-rata nilai DO perairan disetiap stasiun.....	33
<b>Gambar 18.</b> Peta prediksi sebaran nilai DO Perairan dengan metode IDW .....	34
<b>Gambar 19.</b> Rata-rata nilai ukuran butir sedimen disetiap stasiun .....	35
<b>Gambar 20.</b> Peta prediksi substrat dasar perairan dengan metode <i>ordinary kriging</i> ...	36
<b>Gambar 21.</b> Rata-rata kecepatan arus permukaan disetiap stasiun .....	36
<b>Gambar 22.</b> Peta prediksi kecepatan arus dengan metode <i>ordinary kriging</i> .....	37
<b>Gambar 23.</b> Grafik pasang surut metode Admiralty .....	38
<b>Gambar 24.</b> Grafik pasang surut 39 jam.....	39
<b>Gambar 25.</b> Rata-rata nilai kedalaman perairan disetiap stasiun .....	40
<b>Gambar 26.</b> Peta prediksi kedalaman perairan dengan metode IDW.....	41
<b>Gambar 27.</b> Peta kesesuaian parameter suhu dan salinitas perairan .....	42
<b>Gambar 28.</b> Peta kesesuaian parameter DO dan pH perairan .....	42
<b>Gambar 29.</b> Peta kesesuaian parameter kecepatan arus dan substrat dasar perairan.....	43
<b>Gambar 30.</b> Peta kesesuaian parameter kedalaman perairan.....	43
<b>Gambar 31.</b> Peta hasil <i>weighted overlay</i> parameter lingkungan perairan.....	44
<b>Gambar 32.</b> Peta Kesesuaian lahan untuk pembesaran rajungan pada tiap stasiun... ..	45

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Pengecekan TSS di Perairan Dusun Lantebung (17&22/9/2023).....	65
<b>Lampiran 2.</b> Rata-rata nilai salinitas perairan disetiap stasiun .....	66
<b>Lampiran 3.</b> Rata-rata nilai suhu perairan disetiap stasiun .....	66
<b>Lampiran 4.</b> Rata-rata nilai pH perairan disetiap stasiun.....	66
<b>Lampiran 5.</b> Rata-rata nilai DO perairan disetiap stasiun.....	66
<b>Lampiran 6.</b> Rata-rata ukuran butir terkait substrat dasar perairan disetiap stasiun....	66
<b>Lampiran 7.</b> Rata-rata nilai kecepatan arus permukaan perairan disetiap stasiun.....	67
<b>Lampiran 8.</b> Kedalaman koreksi disetiap stasiun.....	69
<b>Lampiran 9.</b> Rata-rata kedalaman perairan dan profil kedalaman disetiap stasiun .....	69
<b>Lampiran 10.</b> Rata-rata nilai parameter lingkungan perairan disetiap stasiun .....	70
<b>Lampiran 11.</b> Olahan data sedimen untuk grafik Segitiga Shepard.....	71
<b>Lampiran 12.</b> Klasifikasi fraksi sedimen berdasarkan grafik segitiga shepard.....	81
<b>Lampiran 13.</b> Tipe substrat berdasarkan uji gradistat & segitiga shepard .....	83
<b>Lampiran 14.</b> Hasil Olahan Sedimen menggunakan Uji Gradistat.....	84
<b>Lampiran 15.</b> Data pasut perairan Makassar (15/9/2023-14/10/2023) skema I.....	89
<b>Lampiran 16.</b> Konstanta pengali untuk menyusun skema II.....	90
<b>Lampiran 17.</b> Hasil perhitungan X1, Y1, X2, Y2, X4, dan Y4 dari skema II .....	90
<b>Lampiran 18.</b> Konstanta pengali untuk menyusun skema IV .....	91
<b>Lampiran 19.</b> Hasil perhitungan skema IV .....	92
<b>Lampiran 20.</b> Konstanta pengali untuk skema V dan skema IV .....	93
<b>Lampiran 21.</b> Hasil perhitungan skema V dan skema IV .....	93
<b>Lampiran 22.</b> Konstanta pengali untuk nilai r pada skema VII.....	94
<b>Lampiran 23.</b> Konstanta pengali untuk skema VII .....	95
<b>Lampiran 24.</b> Hasil Perhitungan untuk skema VII.....	96
<b>Lampiran 25.</b> Hasil akhir komponen pasang surut.....	97
<b>Lampiran 26.</b> Hasil analisis sampel air di lab. produktivitas & kualitas perairan .....	97
<b>Lampiran 27.</b> Dokumentasi kegiatan Lapangan dan Laboratorium .....	98

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Rajungan (*Portunus pelagicus*) dikenal sebagai “*the blue swimming crab*” merupakan sumber daya perikanan yang melimpah dan tersebar secara khusus di perairan pesisir dan laut dangkal Asia Tenggara dan Timur (Lai *et al.*, 2010). Habitat rajungan umumnya berada di sekitar mangrove, dan dapat ditemukan hampir di seluruh perairan laut Indonesia (Suwito, 2019). Sumber daya rajungan memiliki potensi besar sebagai komoditas yang memiliki nilai ekonomi penting untuk dijadikan andalan ekspor Indonesia. Hal ini dapat dilihat dari Trend (%) selama periode 2017-2021 menunjukkan bahwa ekspor rajungan mengalami kenaikan rata-rata sebesar 14,72%, dan berada di posisi ke 4 ekspor komoditas utama produk perikanan Indonesia (Ditjen PDSPKP, 2022). Namun ironi dalam kelimpahan, volume ekspor rajungan dan kepiting Indonesia didominasi oleh hasil perikanan tangkap (65%) dan sisanya dari hasil budidaya (35%) (BPS, 2019). Peningkatan ekspor rajungan juga berbanding lurus dengan tingginya eksploitasi sumber daya rajungan yang dilakukan oleh nelayan (Ihsan *et al.*, 2019).

Seiring dengan meningkatnya permintaan ekspor rajungan yang berbanding lurus dengan laju eksploitasi, membuat populasi rajungan di alam semakin menurun. Meskipun telah ada PERMEN-KP No.16 Tahun 2022 yang melarang penangkapan rajungan dengan lebar karapas <10 cm dan rajungan betina bertelur untuk menekan laju eksploitasi sebagai langkah konservasi, namun banyak masyarakat yang tidak mengindahkan aturan tersebut. Salah satu wilayah yang menunjukkan *over-exploited* yang telah ditetapkan dalam KEPMEN-KP No.19 Tahun 2022 berdasarkan Laju Pemanfaatan atau Eksploitasi (E)  $\geq 1$  yaitu pada WPPNRI 713 (Perairan Selat Makassar, Teluk Bone, Laut Flores, Laut Bali). Kemudian hasil penelitian yang dilakukan oleh Jafar (2011) dan Susanto (2006) terkait Tren *Catch per Unit Effort* (CPUE) atau Hasil Tangkapan per Upaya Penangkapan berdasarkan data *time series* 5 tahun pada lokasi WPPNRI 713, menunjukkan bahwa CPUE rajungan mengalami penurunan akibat dari tingkat pemanfaatan yang telah mengalami *overfishing*. Selain itu, dipertegas dengan data produksi budidaya rajungan dari tahun 2015 hingga 2018 bahwa terjadi penurunan disetiap tahunnya (KKP, 2018). Hal ini menguatkan bahwa eksploitasi akibat dari tekanan ekspor yang tinggi akan mengakibatkan penurunan populasi rajungan di alam.

Salah satu upaya pengelolaan sumber daya rajungan yang dapat dilakukan untuk menjaga keberlangsungan ekosistem perairan dan ekonomi nelayan yaitu pengelolaan berbasis *marine culture*. Kegiatan ini meliputi pembuatan jaring kurung dasar (jakusar) dan hampang tentunya dapat menjadi solusi untuk menjaga keberadaan rajungan dan memenuhi permintaan pasar. Namun, sebelum melakukan hal tersebut,



perlu dilakukan penentuan lokasi yang sesuai dengan faktor oseanografi agar terhindar dari dampak negatif dari lingkungan perairan terhadap budidaya rajungan. Dengan pengelolaan yang tepat, diharapkan rajungan tetap lestari dan stoknya tidak mengalami penurunan akibat *overfishing* (Ekawati, 2019; Ihsan, 2015).

Penentuan lokasi budidaya seringkali dilakukan dengan menggunakan *feeling* ataupun *trial & error* (Hartoko dan Helmi, 2014). Namun, ketersediaan data dan informasi tentang kelayakan lahan sangat diperlukan untuk memecahkan masalah dalam pemanfaatan wilayah pesisir (Radiarta *et al.*, 2006). Kesalahan yang sering terjadi dalam pengembangan budidaya laut dikarenakan pemilihan lokasi pengembangan yang tidak sesuai dengan faktor parameter lingkungan perairan yang dibutuhkan oleh masing-masing spesies yang akan dibudidayakan. Faktor lingkungan sangat penting dalam penentuan lokasi budidaya dikarenakan habitat rajungan tidak bersifat tetap, selalu berubah dan berpindah mengikuti pergerakan dan perubahan kondisi lingkungan alamiah rajungan. Sedangkan habitat tersebut dipengaruhi oleh kondisi atau parameter oseanografi fisika dan kimia seperti suhu, salinitas, DO, *pH*, substrat, kecepatan arus, kedalaman (Laevastu dan Hayes, 1981; Butler *et al.*, 1988; Zainuddin *et al.*, 2006). Untuk memenuhi kebutuhan data dan informasi yang akurat dalam pengembangan budidaya laut, analisis spasial dapat dijadikan sebagai pendekatan dalam mengolah data untuk memperoleh informasi lokasi (La Ode *et al.*, 2016). Aplikasi pemetaan dapat digunakan dalam menggambarkan lokasi pengembangan budidaya laut dengan perpaduan data parameter lingkungan perairan (Budiyanto, 2002).

Pemilihan lokasi penelitian di daerah perairan Dusun Lantebung di dasarkan oleh mayoritas masyarakat Dusun Lantebung berprofesi sebagai nelayan rajungan dalam kurung waktu >20 tahun (Nurainun *et al.*, 2022). Hal ini menandakan bahwa perairan ini layak untuk diteliti demi mendapatkan lokasi potensial budidaya rajungan. Berdasarkan data Pemerintah Desa/Dusun Lantebung (2023) terdapat 8 kelompok nelayan rajungan Dusun Lantebung yang terdiri atas 10-12 anggota disetiap kelompoknya, dan jika ditotal dengan nelayan diluar dari kelompok nelayan rajungan, maka didapatkan 100-120 nelayan penangkap rajungan didaerah ini. Kegiatan penangkaran rajungan dalam keramba jaring apung telah dilakukan oleh beberapa nelayan dari pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh Palo *et al.*, (2021) namun menurut informasi dari masyarakat, kegiatan ini belum memberikan hasil yang signifikan terkait kegiatan pembesaran rajungan. Adapun pada pesisir Dusun Lantebung, karakteristik substrat perairannya berupa pasir berlumpur dengan kemiringan pantai yang landai hingga beberapa ratus meter kearah laut, mengindikasikan bahwa lokasi ini berpotensi untuk pengembangan budidaya rajungan (Serosero, 2011; Agus *et al.*, 2016).

Teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat menjadi pilihan efektif untuk menentukan lokasi ideal untuk pengembangan budidaya rajungan di perairan Dusun Lantebung. Salah satu kelebihan dari SIG adalah kemampuannya dalam mengolah data terkait kesesuaian lahan (Lo, 1995). SIG memungkinkan untuk mengumpulkan, mengolah, dan memvisualisasikan data geospasial dalam bentuk lapisan (*layer*) yang nantinya dapat ditumpang susun (*overlay*) pada data lain, sehingga menghasilkan peta tematik yang mempunyai tingkat efisiensi dan akurasi yang cukup tinggi. Maka kajian pemetaan kesesuaian parameter lingkungan perairan untuk pembesaran rajungan sangat penting dilakukan agar rajungan yang dibudidayakan dapat tumbuh dengan optimal pada lokasi yang sesuai dengan kondisi alamiahnya. Dengan adanya penelitian ini, maka akan menjadi solusi untuk para nelayan Dusun Lantebung untuk memanfaatkan perairan pesisir sebagai lokasi pembesaran rajungan melalui pertimbangan secara spasial dari informasi geografis lokasi.

## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan kesesuaian parameter lingkungan perairan berdasarkan faktor oseanografi untuk pembesaran rajungan (*Portunus pelagicus*) di perairan Dusun Lantebung, Kota Makassar.

Adapun kegunaan dalam penelitian ini yaitu memberikan gambaran kepada masyarakat terkait lokasi sesuai dan potensial untuk pembesaran rajungan, sebagai upaya dalam melestarikan dan meningkatkan nilai ekonomi nelayan rajungan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Morfologi Rajungan

Rajungan (*Portunus pelagicus*) adalah jenis kepiting renang yang biasa ditemukan di perairan dengan tingkat salinitas tertentu. Ciri khas dari rajungan adalah bentuk karapasnya yang *hexagonal* serta ukuran capitnya lebih panjang dibandingkan dengan kepiting bakau. Rajungan jantan memiliki warna biru pada tubuhnya, sedangkan rajungan betina cenderung bercorak hijau. Habitat rajungan tersebar mulai dari area berpasir, berlumpur di daerah intertidal hingga kedalaman 50 m (Ng, 1998).

Gerdenia (2006) mengklasifikasikan rajungan sebagai berikut:

Filum : Arthropoda  
Kelas : Crustacea  
Sub Kelas : Malacostraca  
Ordo : Eucaridae  
Sub Ordo : Decapoda  
Famili : Portunidae  
Genus : *Portunus*  
Spesies : *Portunus pelagicus*

Di perairan tropis, rajungan dapat bertelur sepanjang tahun, sementara di perairan subtropis, rajungan hanya bereproduksi pada musim panas (Ng, 1998). Secara morfologis, rajungan jantan berbeda dengan rajungan betina. Perbedaan ini dapat dilihat pada bagian dorsal (Gambar 1) dan ventral (Gambar 2) pada tubuhnya. Rajungan jantan memiliki karapas berbintik biru, sedangkan rajungan betina berwarna hijau. Abdomen dan tutup abdomen pada sisi ventral rajungan merupakan bagian terluar yang melekat pada rongga dada. Tutup abdomen pada rajungan jantan berbentuk segitiga memanjang dengan ruas-ruas yang menyempit, sementara pada rajungan betina berbentuk kubah dengan ruas-ruas (Sunarto, 2012).



**Gambar 1.** Perbedaan bagian dorsal pada rajungan jantan dan betina



**Gambar 2.** Perbedaan bagian ventral pada rajungan jantan dan betina

Telur rajungan memiliki sifat planktonik dan akan menetas setelah 15 hari pada suhu 24°C. Rajungan cenderung aktif pada malam hari, dimulai saat matahari tenggelam untuk mencari makan. Menurut Kangas (2000), rajungan kecil dan dewasa memiliki makanan yang berbeda. Rajungan kecil memakan *amphipoda*, sementara rajungan dewasa memakan *polychaeta* dan *teleosta*. Perbedaan ini diduga terkait dengan ukuran capit dan otot pada rajungan serta kemampuan rajungan dewasa untuk memangsa dengan ukuran yang lebih besar seperti *polychaeta*. Rajungan akan berhenti makan sebelum dan selama proses *moulting*, tetapi setelah *moulting* mereka akan mencari bahan organik sebagai makanan.

## **B. Distribusi Geografis**

Rajungan dapat ditemukan di perairan pesisir dan laut dangkal di Asia Tenggara dan Timur, termasuk Singapura, Indonesia, Malaysia (Sarawak), Filipina, Taiwan, Jepang, dan China. Di Indonesia, rajungan tersebar di wilayah pesisir dan laut dangkal, seperti Sumatera, Kalimantan, Jawa, Nusa Tenggara, Sulawesi, dan Papua. Saat masih menjadi larva dan saat melakukan pemijahan, rajungan berada di laut lepas, sementara saat sudah menjadi *juvenile* hingga dewasa, rajungan tinggal di perairan dangkal seperti muara dan estuarin (Kangas, 2000).

## **C. Habitat Rajungan**

Rajungan dapat hidup di berbagai habitat seperti pantai berpasir, pasir berlumpur, dan laut lepas. Larva rajungan hidup sebagai plankton dan terbawa arus (Nontji, 2007). Pada akhir musim timur dan awal musim barat, rajungan bertelur di perairan dangkal dekat muara dan pantai. Rajungan mampu menghasilkan lebih dari 1 juta larva dari telurnya. Adapun saat musim barat, rajungan bertelur pada kedalaman lebih dari 5 meter (Ekawati, 2019).

Siklus hidup rajungan yang berpindah-pindah menyebabkan penyebaran rajungan yang dinamis (Adam *et al.*, 2006). Pada saat mereka mencari makan atau tumbuh besar, rajungan biasanya dapat ditemukan di perairan pantai. Namun, pada fase pemijahan, mereka biasanya berada di laut lepas. Secara umum, siklus hidup rajungan meliputi beberapa tahap, mulai dari *zoea*, *megalopa*, rajungan muda, dan rajungan dewasa. Mereka biasanya tinggal di perairan pantai. Tahap *zoea*, *megalopa*, dan rajungan muda menjadi tahap penting dalam siklus hidup rajungan. Kematian massal selama tahap-tahap ini dapat mengurangi jumlah rajungan di perairan (Ihsan, 2015).

#### **D. Budidaya Rajungan**

Kegiatan budidaya rajungan meliputi tahap domestika (penjinakan), pembenihan, dan pembesaran. Pembesaran dapat menggunakan benih dari alam maupun dari hasil pembenihan terkontrol. Rajungan telah berhasil dibenihkan secara terkontrol, dan usaha pembesaran telah dirintis sejak tahun 1995 oleh ahli marikultur dari LIPI (Ghufran, 2019). Adapun Sri Juwana (2000) telah berhasil dalam memelihara rajungan di Pulau Pari dengan menggunakan jaring kurung dasar (jakusar). Usaha budidaya rajungan, khususnya pembesaran rajungan dilakukan dengan menggunakan wadah yang disebut Jaring Kurungan Dasar (Jakusar) (Gambar 3) dan Hampang (*penculture*) (Gambar 4) Wadah ini ditempatkan di perairan laut dangkal pada daerah yang terlindung. Selain terlindung, lokasi penempatan wadah juga harus memenuhi persyaratan kesesuaian parameter lingkungan perairan (Ghufran, 2019).

Budidaya rajungan khususnya usaha pembesaran dengan menggunakan jakusar dan hampang dapat dilakukan dilokasi yang ditumbuhi padang lamun sebagai daerah pengasuhan (*nursery ground*) benih rajungan. Hal ini digunakan sebagai tempat berlindung bagi rajungan, terutama pada rajungan saat *moulting* (ganti kulit), karena hewan ini bersifat kanibal. Jika lokasi yang dipilih tidak terdapat padang lamun, maka dapat dilakukan penanaman. Namun waktu yang dibutuhkan hingga tananam lamun mencapai ukuran besar dan membentuk padang lamun cukup lama. Karena itu, dapat dilakukan penyediaan untaian-untaian serabut plastik sebagai rumpon untuk hunian hewan-hewan penempel dan tempat berlindung rajungan (Ghufran, 2019).

##### **1. Teknis Pemeliharaan Rajungan**

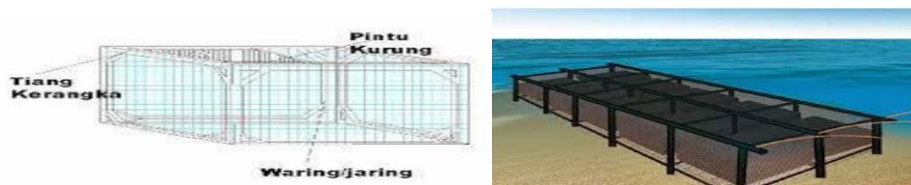
Pemeliharaan rajungan dapat dilakukan di jaring kurung dasar (jakusar) atau hampang. Untuk memperoleh Indukan, pemeliharaan dilakukan hingga rajungan mengandung telur dan siap ditetaskan. Padat penebaran rajungan 2-3 pasangan/m<sup>3</sup>. Benih rajungan berumur 25-30 hari sudah dapat ditebar dengan kepadatan 5-10 ekor /m<sup>3</sup>. Padat penebaran diturunkan menjadi 3-7 ekor /m<sup>3</sup> bila rajungan dipolikultur dengan

ikan. Ikan (bandeng, baronang, nila) berukuran 10-20 g/ekor ditebar dengan kepadatan 1-3 ekor /m<sup>3</sup>. Pakan yang diberikan berupa ikan-ikan rucah dengan jumlah pakan yang diberikan adalah 5-10% dari berat biomassa.

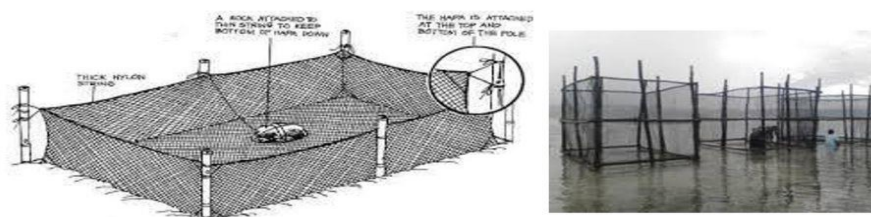
Bila pelet digunakan sebagai pakan utama dalam sistem budidaya polikultur, maka sebagian besar pakan akan dimakan oleh ikan karena kegesitannya. Sementara bila digunakan pakan berupa ikan rucah atau kerrang, maka pakan tersebut hanya dimakan oleh rajungan, karena ikan bersifat herbivora dan omnivora, yang tidak memakan ikan atau daging kerrang secara langsung. Pemeliharaan rajungan akan berlangsung selama 3-5 bulan. Rajungan mencapai ukuran karapas 10-15 cm setelah dipelihara selama 4 bulan. Sementara ikan kultur dapat mencapai ukuran pertumbuhan 200-300 g/ekor.

## 2. Desain Model Konstruksi untuk Pembesaran Rajungan

Model konstruksi Jakusar (Gambar 3) dan Hampang (Gambar 4) untuk pembesaran rajungan dapat diadaptasikan dari model karamba jaring apung yang banyak digunakan untuk budidaya. Bagian yang dimodifikasi yaitu pada susunan material, beserta tutupan jaring. Untuk material jaring, digunakan bahan besi ulir dengan bentukan pola persegi panjang. Ukuran karamba jaring ditenggelamkan yang dibuat disesuaikan pula dengan kondisi perairan. Perlu diperhatikan bahwa Luas karamba jaring ditenggelamkan sebanding dengan jumlah rajungan yang akan di budidayakan (Ihsan *et al.*, 2019).



**Gambar 3.** Konstruksi jaring kurung dasar (jakusar)



**Gambar 4.** Konstruksi hampang

Lebih terperinci dijelaskan oleh Ghufrani (2019) terkait konstruksi bahan yang digunakan untuk budidaya dapat menggunakan Jaring dengan mata jaring (*mesh size*) 2-2,5 cm. Untuk budidaya rajungan tersendiri, digunakan jaring rangkap (2 lapis). Dinding jaring sebelah dalam digunakan polinet biru (mata jaring 1 mm) untuk mencegah rajungan budidaya keluar dari wadah, dan jaring bagan (mata jaring 2 cm) di sebelah luar sebagai penguat dan mencegah serangan predator. Apabila lokasi budidaya tidak

terlindung atau sering diterpa gelombang sehingga mengaduk dasar perairan, sebaiknya digunakan model jaring kantong yang dipasang mendasar. Dasar jaring kantong bermata jaring besar (2 cm). Kemudian keliling dinding bagian dalam ditindih karung berisi pasir dan bagian tengahnya disiram pasir setebal 25 cm.

## **E. Parameter Lingkungan Perairan untuk Pembesaran Rajungan**

Parameter lingkungan perairan sangat penting dalam pembesaran rajungan karena dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup rajungan. Perairan yang ideal untuk pembesaran rajungan harus memiliki karakteristik yang sesuai dengan kebutuhan hidup rajungan, seperti suhu perairan yang sesuai, kadar oksigen yang cukup, *pH* perairan yang stabil, salinitas, serta kandungan nutrisi yang mencukupi. Selain itu, faktor lingkungan seperti karakteristik biofisik lokasi, spesifikasi dari biota yang dibudidayakan, kemampuan akses lokasi, serta teknologi yang sesuai juga berpengaruh terhadap kesesuaian lingkungan untuk budidaya rajungan (Ghufran, 2010).

Parameter lingkungan perairan meliputi fisik dan kimia perairan. Parameter fisik perairan meliputi suhu, substrat, arus, kedalaman, pasut. Sedangkan parameter kimia perairan meliputi salinitas, *Potential of Hydrogen* (Ph) dan *Dissolved Oxygen* (DO). Berikut penjelasan setiap parameter untuk pembesaran rajungan.

### **1. Salinitas (ppt)**

Kandungan garam dalam air laut dikenal sebagai salinitas yang memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kelangsungan hidup pada fase awal pertumbuhan rajungan. Pada kisaran salinitas yang optimal dan stabil, energi yang biasanya digunakan untuk mengatur keseimbangan kepekatan cairan dalam tubuh rajungan dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan (Ghufran, 2010). Rajungan memiliki kemampuan untuk beradaptasi dengan perubahan salinitas dan melakukan migrasi dari daerah salinitas dan melakukan migrasi dari daerah salinitas relatif rendah ke perairan yang lebih dalam dengan salinitas lebih tinggi dan sebaliknya, sesuai dengan siklus hidupnya. Hal ini menunjukkan bahwa rajungan memiliki toleransi yang cukup tinggi terhadap perubahan salinitas (Nicholas Romano dan Chaoshu Zeng, 2006).

Rajungan dapat hidup pada kisaran salinitas yang luas, yaitu mulai dari 15 hingga 42 ppt (*part per thousand*) di habitat alaminya. Rajungan beradaptasi dengan melakukan proses osmoregulasi, di mana tekanan osmotik dalam tubuhnya disesuaikan dengan tekanan osmotik di sekelilingnya. Meskipun proses ini membutuhkan energi yang besar, rajungan dapat menyesuaikan diri dengan cepat terhadap perubahan salinitas. Rajungan dapat hidup dengan baik pada salinitas 26-32 ppt (Ghufran, 2019). Menurut Ihsan (2015), salinitas yang ideal untuk pembesaran rajungan berkisaran 31-36 ppt.

## 2. Suhu (°C)

Suhu di perairan laut cenderung stabil. Di perairan Indonesia, suhu air permukaannya berkisar antara 28-31°C (Nontji, 2007). Suhu perairan menjadi faktor lingkungan utama yang mempengaruhi reproduksi rajungan, demikian seperti yang dijelaskan oleh Nugraheni *et al.*, (2015). Dalam perairan, suhu memiliki pengaruh langsung terhadap organisme yang hidup di dalamnya, khususnya dalam proses fotosintesa tumbuhan akuatik, metabolisme, dan siklus reproduksi. Menurut Effendi (2003), ketika suhu meningkat sebesar 10 °C, maka konsumsi oksigen oleh organisme akuatik akan meningkat dua sampai tiga kali lipat. Perubahan suhu ini berdampak pada peningkatan dekomposisi bahan organik oleh mikroba.

Menuru Sunarto (2012), sebaran rajungan yang luas di daerah tropis dan subtropis membuktikan bahwa rajungan mampu beradaptasi pada rentang suhu yang besar, sehingga termasuk organisme eurytermal. Suhu perairan memainkan peran penting dalam distribusi, aktivitas, dan pergerakan rajungan. Populasi rajungan di perairan pantai biasanya ditemukan pada suhu antara 25-32 °C (Effendy *et al.*, 2006). Suhu yang optimal untuk kelangsungan hidup rajungan terkait pembesaran rajungan berada pada kisaran 28-31 °C (Ihsan, 2015).

## 3. *Potential of Hydrogen* (pH)

Tolak ukur yang digunakan untuk menentukan apakah perairan bersifat asam atau basa disebut *Potential of Hydrogen* (pH), nilai pH ini dapat dijadikan sebagai indikator kualitas perairan. Tingkat keasaman mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena dapat mempengaruhi kehidupan mikroorganisme yang hidup di dalamnya (Jumadi, 2011). Nilai pH perairan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti aktivitas fotosintesis, suhu, serta pencemaran dari industri rumah tangga. Perairan dengan nilai pH yang terlalu basa (>11) atau terlalu asam (<5) dapat menyebabkan kematian organisme dan gangguan pada system reproduksinya. Secara umum, nilai *pH* perairan di laut relatif stabil dan biasanya berkisar antara 7,0 hingga 9,0 (Jumadi, 2011).

Effendy (2006) menyatakan bahwa Derajat Kemasaman (pH) memiliki dampak besar terhadap organisme yang dibudidayakan di perairan. Perubahan pH dapat berdampak negatif pada kehidupan biota perairan baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Perubahan pH mempengaruhi enzim metabolisme tubuh dan komposisi kimiawi dalam air, dan toksitas kimiawi. Organisme perairan dapat mentolerir nilai pH antara 5-9. Menurut Syahidah *et al.*, (2003), pH 7,0-8,5 masih dianggap normal untuk kehidupan larva rajungan tahap megalopa. Juwana dan Romimohtarto (2000) mengatakan bahwa pH yang optimal untuk megalopa rajungan adalah 7,85-8,5. Nilai pH optimal untuk pembesaran rajungan berkisar 6,78 – 8,0 (Ihsan, 2015).



#### 4. *Dissolved Oxygen (DO) (mg/L)*

*Dissolve Oxygen (DO)* atau oksigen terlarut adalah jumlah oksigen yang terlarut dalam air dan diukur dalam satuan mg/L. Konsentrasi dan ketersediaan oksigen terlarut merupakan faktor pembatas bagi biota yang dibudidayakan, karena oksigen terlarut sangat penting bagi kelangsungan kehidupan biota. Kandungan oksigen yang tinggi di perairan mengindikasikan tingginya produktivitas primer. Kelarutan oksigen perairan dipengaruhi oleh suhu, salinitas, dan tekanan udara. Oksigen terlarut merupakan parameter penting dalam budidaya rajungan, karena pengaruh oksigen terlarut sangat penting bagi kelangsungan hidup dan pertumbuhan rajungan (Ihsan, 2019).

Kandungan oksigen terlarut yang baik untuk kehidupan dan pertumbuhan rajungan berkisar pada nilai 5,2 ppm menurut Effendy *et al.*, (2006). Tingginya masukan bahan organik ke perairan laut dapat berdampak pada rendahnya nilai kandungan DO. Hal ini disebabkan karena kandungan DO di perairan dimanfaatkan untuk mendekomposisi bahan organik yang terdapat di perairan (Rahimah *et al.*, 2019). Untuk budidaya rajungan, kandungan oksigen terlarut untuk pertumbuhan terbaik rajungan antara 4-7 ppm (*part per million*) (Ghufran, 2019).

#### 5. **Tipe Substrat**

Variabel ini berhubungan dengan kebiasaan hidup dan sifat fisiologis. Rajungan hidup di daerah pantai berpasir lumpur, di perairan depan hutan mangrove, teluk yang tidak berangin atau berombak, dan di daerah estuarin. Rajungan hidup dengan membenamkan diri di dalam lumpur dan pasir (Ghufran, 2019). Setiap fase siklus hidup rajungan memiliki preferensi habitat yang berbeda. Menurut Edgar (1990), rajungan dewasa lebih menyukai substrat berpasir atau lumpur berpasir pada perairan dangkal hingga kedalaman 50 m. Sedangkan Smith (1982) menjelaskan bahwa rajungan-rajungan muda banyak ditemukan di daerah mangrove dan berlumpur dengan ukuran lebar karapas mencapai 80 sampai dengan 100 mm.

Rajungan betina membutuhkan substrat berpasir untuk kesuksesan pengeluaran telurnya dan menempelkannya pada *pleopod* (Champbell, 1984). Hal yang sama dinyatakan oleh Sumpton *et al.*, (1994) bahwa persentase rendah dari rajungan betina dalam perikanan komersial di Teluk Moreton Australia selama periode pemijahan telah memperlihatkan adanya migrasi betina dewasa menuju bagian yang berpasir untuk mengeluarkan telurnya. Djunaedi (2009) melaporkan bahwa substrat pasir, lumpur dan liat tidak berbeda nyata dalam mempengaruhi kelulushidupan crablet rajungan. Namun, Hasil penelitian Agus Putra *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa substrat pasir, lumpur berpasir, lumpur, kerikil, pasir dan kerikil menghasilkan tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan panjang, dan penambahan berat dan rasio konversi pakan yang berbeda

nyata ( $P < 0,05$ ). Berdasarkan pengamatan tersebut, substrat pasir menunjukkan pengaruh terbaik untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup rajungan. Namun tidak hanya substrat perairan yang dijadikan patokan untuk kesesuaian lokasi budidaya, perlu memperhatikan parameter kualitas perairan yang berpengaruh untuk budidaya.

## **6. Kecepatan Arus (m/s)**

Arus sangat penting dalam membantu proses pertukaran air atau sirkulasi khususnya dalam melakukan budidaya laut dalam jakusar ataupun hampang. Adanya arus perairan, di samping dapat berfungsi membersihkan timbunan sisa-sisa metabolisme biota budidaya, juga membawa oksigen terlarut yang sangat dibutuhkan oleh biota bahkan dapat pula membawa padatan tersuspensi serta berpengaruh terhadap organisme penempel (Dahuri, 2003; Akbar dan Sudaryanto, 2001). Namun, arus air berlebihan harus dicegah, sebab disamping dapat merusak alat budidaya, juga dapat menyebabkan stress pada biota yang dibudidayakan, karena energinya banyak terbuang dan selera makan berkurang. Kecepatan arus yang ideal untuk penempatan jakusar dan hampang adalah 20-50 cm/detik (Ghufran, 2019).

## **7. Kedalaman (m)**

Kedalaman suatu perairan didasari pada relief dasar dari perairan tersebut (Wibisono, 2005). Perairan yang dangkal, kecepatan arus relatif cukup besar dibanding dengan kecepatan arus pada daerah yang lebih dalam (Odum, 1979). Semakin dangkal perairan semakin dipengaruhi oleh pasang surut, yang mana daerah yang dipengaruhi pasang surut dapat menyebabkan variasi suhu dan padatan tersuspensi. Dalam kegiatan budidaya variable ini berperan dalam penentuan instalasi budidaya yang akan dikembangkan dan akibat-akibat yang ditimbulkan oleh kegiatan tersebut (Kangkan, 2006). Hal ini selaras dengan penelitian Putra (2011) bahwa kedalaman perairan berperan dalam penentuan desain konstruksi budidaya laut, baik itu berupa jaring kurung dasar (jakusar) ataupun hampang. Kedalaman perairan untuk penempatan alat pembesaran rajungan seperti jakusar dan hampang sebaiknya berada pada 0,5-1,5 m pada surut terendah (Ghufran, 2019).

## **8. Pasang Surut**

Pasang surut merupakan suatu fenomena naik turun muka air laut secara periodik disebabkan oleh adanya gaya gravitasi antara bulan dan matahari yang juga dapat mengakibatkan terjadinya perubahan bentuk bumi (Poerbandono, 2005; Effendi, 2017). Pasang surut dapat mengganti air secara total dan terus menerus sehingga perairan terhindar dari pencemar (Winanto, 2004). Pengamatan pasang surut bertujuan untuk mendapatkan elevasi muka air laut dan sebagai penentu dalam perencanaan di

masa mendatang. Pengukuran kedalaman perairan seringkali disandingkan dengan pasang surut yang dijadikan sebagai acuan kedalaman (Rampengan, 2013).

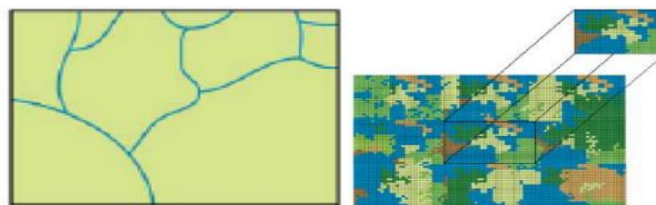
Salah satu metode pengukuran pasang surut yang dikembangkan oleh Doodson berdasarkan dari panjang data pengamatan adalah Metode Admiralty. Terdapat empat perhitungan yang biasa digunakan yaitu data pengamatan 29 hari, 25 hari, 7 hari, dan 1 hari. Dalam perhitungan data 29 piantan menghasilkan 9 komponen pasang surut yaitu K1, P1, dan O1 (diurnal), M2, K2, S2, dan N2 (kuarter diurnal), M4 dan MS4 (kuarter diurnal) (Ulum & Khomsin, 2013). Dalam perhitungan metode admiralty amplitudo dan beda fase merupakan dua komponen utama untuk menentukan tipe pasang surut (Supriyadi et al., 2019). Tipe pasang surut terbagi menjadi 4 (Yoganda *et al.*, 2017) :

1. *Semi diurnal tide* pasang surut harian ganda, dimana dalam satu hari terjadi dua kali air pasang dan dua kali air surut yang terjadi secara periodik rata-rata 12 jam 25 menit. Pasang surut harian ganda biasanya terjadi di Selat Malaka hingga Laut Andaman.
2. *Diurnal tide* pasang surut harian tunggal, dimana dalam satu hari terjadi satu kali air pasang dan satu kali air surut dengan periode pasang surut 24 jam. Pasang surut harian tunggal terjadi di perairan Selat Karimata.
3. *Mixed tide prevailing semidiurnal* pasang surut campuran condong ke harian ganda, dalam satu hari terjadi dua kali air pasang dan dua kali air surut dengan tinggi dan periode yang berbeda. Pasang surut campuran dominasi ganda ini banyak dijumpai di perairan Indonesia Timur.
4. *Mixed tide prevailing diurnal* pasang surut campuran condong ke harian tunggal, dalam satu hari terjadi satu kali air pasang dan satu kali air surut, terkadang terjadi dua kali air pasang dan dua kali air surut dengan periode yang berbeda. Pasang surut harian tunggal banyak dijumpai di Selat Kalimantan, Pantai Utara Jawa Barat.

#### **F. Sistem Informasi Geografis (SIG)**

Sistem informasi geografis (SIG) adalah sebuah sistem komputer yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, dan manusia yang dirancang untuk memasukkan, menyimpan, memperbaharui, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan informasi yang berhubungan dengan lokasi geografis (Prahasta, 2001). SIG digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis objek dan fenomena memerlukan analisis lokasi geografis yang penting atau kritis. SIG dapat mengorganisasikan dan memanfaatkan data dari peta digital yang tersimpan dalam basis data (Budiyanto, 2002). Dalam SIG, dunia nyata dipetakan dalam bentuk peta digital yang mencakup informasi posisi di ruang, klasifikasi, atribut data, dan hubungan antara item data (Prahasta, 2001).

Sistem informasi geografis (SIG) memproses data yang berorientasi geografis atau spasial, yang memiliki lokasi dengan sistem koordinat tertentu sebagai dasar referensi. Dengan demikian, SIG dapat digunakan untuk menjawab berbagai pertanyaan tentang lokasi, kondisi, tren, pola, dan pemodelan, kesesuaian lahan. Hal ini yang membuat SIG berbeda dari sistem informasi lainnya (Sumantri *et al.*, 2019). Data spasial dapat direpresentasikan dalam dua format yaitu data vektor dan data raster (GIS Konsorsium Aceh Nias, 2007). Data vektor merupakan bentuk bumi yang direpresentasikan dalam bentuk garis, area, titik dan nodes (titik perpotongan antar dua garis). Sementara data raster atau data grid yaitu data yang dihasilkan dari sistem penginderaan jarak jauh atau hasil *convert data polygon to raster*. Pada data raster, objek direpresentasikan sebagai struktur sel grid yang disebut dengan piksel. Resolusi tergantung pada ukuran piksel, dengan kata lain resolusi piksel menggambarkan ukuran sebenarnya di permukaan bumi yang diwakili oleh setiap pikselnya. Contoh dari data vektor dan data raster seperti yang terdapat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Data vektor (kiri) dan raster (kanan)

### **G. Aplikasi SIG untuk Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Perikanan**

Sistem informasi geografis (SIG) memiliki kemampuan dalam analisis keruangan dan pemantauan yang berguna untuk memudahkan penataan ruang sumberdaya wilayah pesisir yang sesuai dengan daya dukung lingkungan, seperti pemetaan potensi (Dahuri, 1997). Penggunaan SIG dapat diaplikasikan untuk wilayah pesisir dan laut, seperti memperkirakan potensi wilayah perikanan tangkap dan budidaya, serta wilayah pengembangan untuk budidaya perikanan (Purwadhi, 2001). Peran SIG dalam bidang kelautan dan perikanan (Meaden dan Kapetsky, 1991):

1. Perencanaan zonasi sumberdaya perairan.
2. Pemetaan zonasi spesies biota perairan.
3. Analisis pengaruh lingkungan terhadap produksi ikan secara intensif.
4. Identifikasi daerah pusat yang berpotensi dalam pengembangan kegiatan perikanan.

Untuk memetakan lokasi budidaya laut, peta yang dihasilkan dari aplikasi SIG sangatlah penting dalam perencanaan dan pelaksanaan program pengelolaan wilayah pesisir. Pembuatan peta ini harus dilakukan dengan bantuan software *Geographic Information System* yang memiliki kemampuan untuk menyimpan, mengelola, dan menganalisis data geografis.

Pembuatan peta tematik memerlukan representasi kondisi lahan di wilayah pesisir. Informasi untuk pembuatan peta tematik dapat diperoleh dari survei lapangan atau data sekunder, kemudian dipetakan pada peta dasar. Setelah dilakukan proses pemetaan (penggabungan, pengeditan, dan analisis) peta tematik dapat ditampilkan (Prahasta, 2001). Terdapat beberapa metode analisis spasial yang digunakan dalam pemetaan kesesuaian lokasi budidaya, salah satunya metode *Cell Based Modelling*.

### **1. Metode *Cell Based Modelling***

Metode *Cell Based Modelling* merupakan salah satu teknik analisis spasial yang digunakan untuk memetakan kesesuaian parameter lingkungan perairan untuk pembesaran rajungan dengan membagi wilayah menjadi sel-sel kecil atau piksel. Setiap sel diberi nilai atau parameter yang mempresentasikan kualitas lingkungan di dalamnya, seperti suhu, salinitas, DO, dll, kemudian parameter ini dihubungkan dengan preferensi hidup dan pertumbuhan rajungan untuk menentukan sel mana yang paling cocok untuk kegiatan pembesaran rajungan berdasarkan bobot setiap parameter yang disesuaikan dengan tingkat pentingnya parameter tersebut (Smith *et al.*, 2015). Dalam mengoperasikan piksel pada *Cell Based Modelling*, terdapat setidaknya 5 kelompok yang dibagi sebagai berikut (ESRI, 2002):

1. *Local function*: operasi piksel yang hanya melibatkan satu sel dimana nilai piksel output ditentukan oleh satu piksel input.
2. *Focal function*: operasi piksel yang hanya melibatkan beberapa sel terdekat.
3. *Zonal function*: operasi piksel yang hanya melibatkan suatu kelompok sel yang memiliki nilai atau keterangan yang sama.
4. *Global function*: operasi piksel yang melibatkan keseluruhan sel dalam data raster dan gabungan antara kelompok-kelompok tersebut.
5. *Application function*: gabungan dari keempat operasi di atas yang meliputi *local function*, *focal function*, *zonal function*, dan *global function*.

Keunggulan dalam menggunakan metode *Cell Based Modelling* dibandingkan dengan analisis lainnya adalah struktur data raster yang lebih sederhana sehingga lebih mudah dalam pemodelan dan analisis serta kompatibel dengan data citra satelit dalam mempresentasikan suatu kondisi lapangan (Muzaki, 2008). Metode *Cell Based Modelling* sangat berguna dalam pengembangan kegiatan budidaya rajungan, karena memungkinkan nelayan untuk menentukan lokasi terbaik untuk kegiatan pembesaran rajungan. Dengan memanfaatkan parameter lingkungan yang tepat, hasil reproduksi rajungan dapat meningkat secara signifikan, sambil meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan perairan (Smith *et al.*, 2015).