

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rumput laut adalah tumbuhan laut yang termasuk kelompok makroalga (alga berukuran besar) yang hidup menempel di substrat dasar laut atau dibudidayakan dengan metode tertentu, dan memiliki klorofil serta pigmen lain untuk melakukan fotosintesis.

Rumput laut telah lama dimanfaatkan dan dikenal oleh bangsa Indonesia sejak berabad-abad yang lalu baik untuk dikonsumsi ataupun menjadi obat tradisional. Beberapa jenis rumput laut memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan menjadi komoditas utama dalam dunia industri karena merupakan sumber utama karaginan yaitu senyawa polisakarida yang digunakan sebagai bahan pengental, penstabil, dan pembentuk gel pada berbagai produk makanan, kosmetik, dan farmasi. Dengan kandungan yang dimiliki oleh rumput laut, meningkatkan permintaan bahan baku baik dari dalam negeri maupun dari luar negeri, namun produksi yang dilakukan belum mampu untuk memenuhi kebutuhan pasar, maka dari itu perlunya pelaksanaan kegiatan budidaya rumput laut. Sarlina (2023).

Rumput laut jenis *Eucheuma Cottonii* adalah salah satu rumput laut yang banyak dibudidayakan di wilayah tropis, termasuk di Indonesia. Jenis ini mayoritas dibudidayakan karena proses produksinya relatif mudah dan murah selain itu penanganan pasca panen tidak memakan waktu yang lama. Selain dapat dikonsumsi jenis ini juga digunakan sebagai bahan baku untuk industri, Supiandi *et al.*, (2020).

Nunukan adalah salah satu wilayah penghasil rumput laut jenis *Eucheuma Cottonii* yang terbesar di Indonesia. Topografi wilayah perairan yang mendukung untuk pelaksanaan kegiatan budidaya rumput laut jenis *Eucheuma Cottoni*. Namun, perlu memperhatikan faktor-faktor yang dapat mendukung dan meningkatkan pelaksanaan kegiatan budidaya rumput laut *Eucheuma Cottoni* seperti faktor lingkungan, teknis, SDM, maupun sosial-ekonomi.

Parameter kualitas air menjadi salah satu faktor yang memiliki peranan yang sangat penting dalam tercapainya keberhasilan dalam kegiatan budidaya rumput

laut karena dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan rumput laut. Berdasarkan uraian diatas penulis mengambil judul analisis kualitas air pada area budidaya rumput laut (*Eucheuma Cottoni*) di perairan Nunukan Selatan Provinsi Kalimantan Utara

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kualitas air yang ada di lokasi budidaya rumput laut (*Eucheuma Cottoni*) di perairan Nunukan Selatan Kalimantan Utara
2. Bagaimana kesesuaian kualitas air yang ada di lokasi budidaya rumput laut (*Eucheuma Cottoni*) di perairan Nunukan Selatan Kalimantan Utara ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kualitas perairan yang ada di lokasi budidaya rumput laut (*Eucheuma Cottoni*) di perairan Nunukan Selatan Kalimantan Utara.
2. Menganalisis kesesuaian kualitas air yang ada di lokasi budidaya rumput laut (*Eucheuma Cottoni*) di perairan Nunukan Selatan Kalimantan Utara.

1.4 Motivasi Penelitian

Motivasi pada penelitian ini ialah untuk memastikan bahwa kondisi perairan lokasi budidaya sesuai untuk pertumbuhan rumput laut, sehingga menghasilkan produksi yang optimal dan berkelanjutan. Penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan informasi bagi pembudidaya dan pemangku kepentingan dalam menentukan lokasi budidaya yang tepat dan mengelola kualitas air agar budidaya rumput laut dapat berjalan dengan baik, serta menimbulkan manfaat ekonomi dan sosial bagi masyarakat pesisir.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi pembaca penelitian ini dapat dijadikan salah satu bahan untuk menambah wawasan dan pengetahuan serta dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya.
2. Sebagai bahan informasi bagi para petani rumput laut dalam memilih lokasi yang layak untuk membudidayakan rumput laut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.2.1 Rumput Laut *Eucheuma cottoni*

Rumput laut adalah jenis alga atau ganggang yang sangat populer dibudidayakan di Indonesia. Karakteristik rumput laut dapat dilihat secara langsung tanpa menggunakan alat bantu karena secara fisik tidak dapat dibedakan antara batang, akar ataupun daun sejati namun rumput laut memiliki yang menyerupai batang disebut dengan *Thallus*. Rumput laut *Eucheuma cottoni* adalah jenis rumput laut dari kelas *Rhodophyceae* yang sangat banyak dibudidayakan di Indonesia. Khoirunnisa, 2020).

Menurut Doti (1985), klasifikasi dari *Eucheuma cottoni* adalah sebagai berikut:

Kingdom: *Plantae*

Divisio: *Rhodophyta*

Kelas: *Rhodophyceae*

Ordo: *Gigartinales*

Famili: *Solieriaceae*

Genus: *Eucheuma*

Spesies: *Eucheuma cottoni*



Gambar 1. *Eucheuma cottoni*. (sumber: Khoirunnisa, 2020)

Rumput laut *Eucheuma cottonii* (sering juga disebut *Kappaphycus alvarezii*) adalah salah satu jenis alga merah (*Rhodophyceae*) yang banyak dibudidayakan di

wilayah tropis, termasuk di Indonesia.. Warna pada rumput laut *Eucheuma cottoni* berbeda-beda, terkadang berwarna merah, coklat dan berwarna kuning. Perubahan pada warna rumput laut dianggap sering terjadi akibat adanya faktor dari lingkungan, seperti kualitas pencahayaan. Proses adaptasi kromatik memungkinkan rumput laut menyesuaikan diri dengan kondisi cahaya yang berubah-ubah di lingkungan perairan. Masela, (2022). Percabangannya tidak teratur dengan batang utama yang keluar saling berdekatan ke daerah asal (pangkal). Tumbuh melekat ke substrat dengan alat perekat berupa cakram (Rambe, 2021).

2.2.2 Habitat Rumput laut *Eucheuma cottoni*

Rumput laut *Eucheuma cottonii* (Kappaphycus alvarezii) adalah jenis rumput laut penghasil karaginan yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia. Tempat asli alaminya juga tempat asal budidayanya mempunyai karakteristik khusus agar pertumbuhannya optimal. Jenis ini dapat hidup di perairan tropis yang hangat, jernih, serta kaya nutrient, umumnya ditemukan pada zona pasang surut (intertidal) hingga subtidal dangkal, tumbuh melekat pada karang mati, pecahan karang, batu, atau pasir berkarang. Selain itu rumput laut berfotosintesis sehingga memerlukan cahaya matahari yang cukup. Rumput laut hidup pada kedalaman yang masih dapat dijangkau oleh cahaya matahari untuk proses fotosintesisnya. Agustang *et al.*(2021).

2.2.3 Parameter Kualitas Perairan

Parameter kualitas air adalah karakteristik fisik, kimia, dan biologi yang digunakan untuk menilai tingkat kebersihan dan kesehatan air. Parameter ini membantu menentukan apakah air aman untuk dikonsumsi, digunakan untuk irigasi, atau mendukung kehidupan akuatik.

1. Suhu

Suhu perairan adalah besaran fisik yang menggambarkan tingkat panas air, berfungsi sebagai indikator utama kondisi oseanografi dan kualitas ekosistem akuatik, yang dipengaruhi oleh interaksi fisik antara atmosfer dan perairan serta fluktuasi iklim dan meteorologis. Fotosintesis dipengaruhi oleh suhu perairan, fotosintesis meningkat saat suhu naik sampai titik optimum (karena reaksi

enzimatik lebih cepat), tetapi jika suhu melewati ambang optimum, aktivitas enzim turun, pigmen menurun dan fotosintesis menurun. Jika suhu mengalami kenaikan akan dapat menyebabkan talus rumput dapat berubah menjadi pucat kekuning- kuning (Asyiah *et al.*, 2017) dan pada saat suhu rendah dapat menimbulkan kerusakan pada lemak dan membran protein yang akan membentuk kristal dalam sel yang tentunya juga akan mempengaruhi rumput laut (Atmanisa, 2020). Pada rumput laut jenis *Eucheuma cottoni* suhu optimum berkisar antara 26-32°C (SNI 7673.1, 2011).

2. Salinitas

Salinitas adalah ukuran jumlah garam (ion-ion terlarut) dalam suatu perairan, yang menentukan tingkat keasinan air tersebut. Umumnya diukur dalam bagian per seribu (‰), salinitas sangat penting dalam menentukan densitas, arus, dan kehidupan di perairan karena memengaruhi sifat fisik air dan kelangsungan hidup organisme akuatik. Tekanan osmotik air merupakan salah satu yang mempengaruhi salinitas perairan (Madina, 2022). Semakin tinggi salinitas, semakin tinggi pula konsentrasi ion terlarut sehingga tekanan osmotik air meningkat. Salinitas yang tinggi dapat berpengaruh terhadap fotosintesis makroalga, alga akan menonaktifkan pusat reaksi fotosistem dan menghambat transfer electron (Andreyan *et al.*, 2021).

Kebanyakan dari rumput laut memiliki toleransi yang tergolong rendah terhadap perubahan salinitas perairan yang signifikan, jenis rumput laut jenis *Eucheuma cottoni* memiliki sifat *stenohaline*, artinya kurang toleran terhadap fluktuasi salinitas yang tinggi. Salinitas tinggi dapat mengganggu proses osmoregulasi yaitu kemampuan rumput laut untuk menjaga keseimbangan air dan garam di dalam sel (Atmanisa, 2020). Menurut Madina (2020) perubahan salinitas yang ekstrim akan menimbulkan penyakit *ice-ice* terhadap rumput laut *Eucheuma cottoni*. Salinitas yang sesuai untuk pertumbuhan rumput laut jenis *Eucheuma cottoni* adalah 28-33 ppt (SNI (7673.1, 2011).

3. DO (Dissolved Oxygen)

Oksigen terlarut (DO) adalah kadar oksigen yang tersedia di air dalam bentuk terlarut, sangat penting untuk respirasi organisme akuatik dan penentu kualitas

ekosistem perairan dan bersumber dari proses difusi dari udara dan hasil proses fotosintesis tumbuhan, perifiton maupun fitoplankton. Peningkatan suhu akibat intensitas cahaya tinggi menurunkan DO, sementara suhu rendah meningkatkan DO. Hardiana *et al.*, (2023)

Kadar oksigen terbesar diperoleh bersumber dari terjadinya proses fotosintesis yang dilakukan oleh organisme yang berada pada suatu perairan. Saputri *et al.*, (2022). Jika perairan tidak memiliki kadar oksigen akan menyebabkan organisme pada perairan akan mengalami kematian. Oksigen merupakan salah satu unsur kimia yang menjadi penunjang utama dalam kehidupan dalam air laut. Jika perairan tidak memiliki kadar oksigen akan menyebabkan organisme pada perairan akan mengalami kematian. Dalam menunjang pertumbuhan rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* untuk bertahan hidup dengan kisaran antara 5-6 mg/L. Umam & Arisandi, (2021).

4. pH (Derajat Keasaman)

pH perairan adalah ukuran tingkat kebasahan atau keasaman (alkalinitas) suatu badan air, yang menunjukkan konsentrasi ion hidrogen (H^+) di dalamnya. Kisaran pH 6,5-9 merupakan kisaran paling optimal di suatu perairan sedangkan Kisaran pH yang kurang dari 6,5 akan berakibat terjadinya penekanan laju pertumbuhan dan bahkan tingkat keasamannya dapat mematikan dan tidak ada laju produksi . Madina, 2022). Derajat faktor yang menentukan pertumbuhan (*Eucheuma cottonii*). Hal ini disebabkan perairan yang asam. Hidayatulbaroroh, (2020) atau basah akan membahayakan kehidupan pada organisme (Nikhilani & Kusumaningrum, 2021).

Nilai pH mempengaruhi ketersediaan unsur hara bagi fitoplankton, bentik, alga dan tumbuhan akuatik lainnya sehingga pH di dalam suatu perairan dapat dijadikan sebagai indikator produksi pada perairan. Pada saat pH tidak optimal, salah satu pakan alami seperti fitoplankton terutama lumut tidak memperoleh unsur hara sehingga kelimpahannya sangat terbatas perairan. Madinah, (2022).

5. Kecepatan Arus

Kecepatan arus adalah besarnya perpindahan massa air laut per satuan waktu dan arah tertentu. Arus yang optimal dapat mempengaruhi pertumbuhan dan

perkembangan rumput laut. Menurut Logo *et al.* (2019) Arus laut dengan kecepatan yang sesuai membantu proses fotosintesis dan metabolisme rumput laut karena menyediakan lingkungan yang kaya oksigen dan nutrisi. Arus bermanfaat untuk menghindari penempelan biota seperti teritip dan lumut. Pergerakan arus yang kuat akan membantu menjaga rumput laut tetap dalam kondisi tetap bersih dari segala kotoran sehingga seluruh bagian dari *thallus* dapat berfungsi dengan baik untuk melakukan proses fotosintesis. Kecepatan arus yang tinggi juga dikhawatirkan akan menyulitkan pertumbuhan yang akan menyebabkan terjadi patah pada talus dan terlepasnya talus dari pangkalnya dikarenakan terombang-ambing oleh arus yang cukup besar. Gultom *et al.*, (2021). Selain itu Madina, (2022) juga menjelaskan bahwa arus memiliki hubungan dengan ketersediaan oksigen pada perairan, ketika oksigen cukup dalam perairan, maka rumput laut dapat melakukan proses respirasi dengan maksimal.

6. Kecerahan

Kecerahan perairan adalah ukuran seberapa jauh cahaya matahari dapat menembus ke dalam kolom air. kecerahan menggambarkan tingkat kejernihan air, yang dipengaruhi oleh adanya partikel tersuspensi, fitoplankton, zat organik, maupun anorganik. Kecerahan perairan menentukan seberapa banyak cahaya yang dapat menembus ke dalam air, semakin tinggi kecerahan maka semakin dalam cahaya masuk sehingga semakin luas zona fotosintesis. Akbar, A. N. (2023) Menyebutkan bahwa kecerahan tinggi hingga dasar perairan mendukung fotosintesis optimal pada rumput laut. Sebaliknya, kecerahan rendah menghambat pertumbuhan karena energi cahaya terbatas.

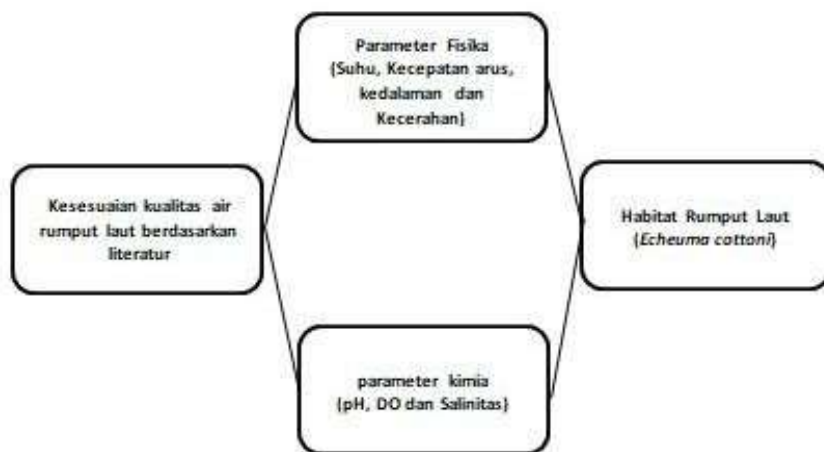
Menurut Atmanisa (2020) semakin cerah suatu perairan menandakan partikel-partikel lumpur yang ada di perairan semakin sedikit, sehingga memungkinkan cahaya matahari masuk ke perairan semakin besar untuk menunjang proses fotosintesis rumput laut. Artinya kecerahan pada suatu perairan dapat ditandai dengan melihat banyaknya cahaya yang masuk ke dalam perairan, semakin cerah perairan maka semakin dalam juga cahaya yang menembus masuk ke dalam perairan. Tingkatan kecerahan yang optimal untuk rumput laut *Eucheuma cottoni*

menurut SNI (7673.1, 2011) adalah >2 m.

7. Kedalaman

Kedalaman perairan adalah jarak vertikal dari permukaan air hingga ke dasar perairan (substrat dasar laut, danau, sungai, atau waduk). Kedalaman ini merupakan salah satu parameter fisik penting dalam ekosistem perairan karena memengaruhi faktor lingkungan seperti penetrasi cahaya matahari, suhu, arus, dan distribusi organisme hidup di dalam air. Kedalaman perairan menjadi salah satu faktor yang harus diperhatikan karena sangat berpengaruh pada banyaknya cahaya matahari yang masuk kedalam permukaan air. Rumput laut yang dibudidayakan melakukan proses fotosintesis yang membutuhkan cahaya matahari. Kedalaman perairan yang makin bertambah akan menurunkan intensitas cahaya matahari. Madina, (2022). Rukisah *et al.*, (2020) menambahkan bahwa intensitas cahaya berkaitan erat dengan produktivitas primer suatu perairan jika semakin tinggi intensitas suatu cahaya primer pada suatu batasan tertentu, maka semakin tinggi pula produktivitas.

2.2 Kerangka Konseptual



Gambar 2. Kerangka Konseptual

Pada gambar diatas dapat dijelaskan bahwa terdapat dua parameter yang diukur yaitu berupa parameter fisika (Suhu, Kecepatan arus, kedalaman dan Kecerahan) dan parameter kimia (pH, DO dan Salinitas) pada area budidaya rumput laut jenis *Echeuma cottoni* dan hasil pengukuran kualitas air tersebut di sesuaikan dengan literatur.

BAB III

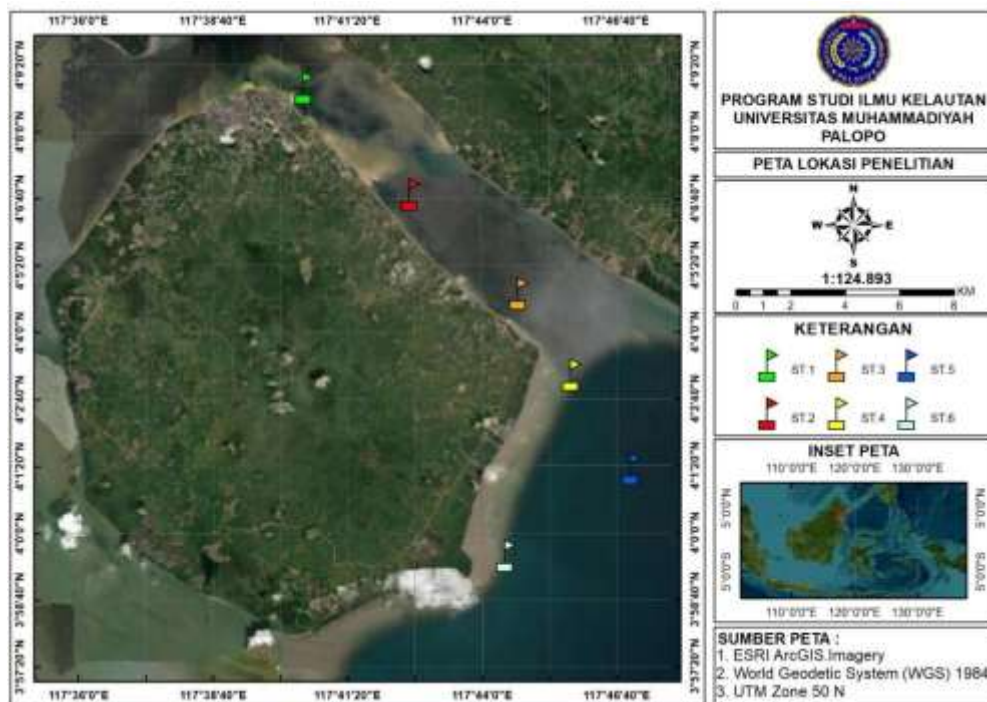
METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian yang bersifat deskriptif dalam bentuk survei yang bertujuan untuk menganalisa kesesuaian kondisi kualitas air baik fisika maupun kimia yang berada di area budidaya rumput laut jenis *Echeuma cottoni*. Pada penelitian ini data hasil pengamatan, pengukuran dan analisis kualitas air di Perairan Nunukan Selatan di sesuaikan dengan literature tentang ambang batas kualitas air rumput laut.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei – Juli 2025 di area budidaya rumput laut jenis *Echeuma cottoni* di perairan Nunukan Selatan Provinsi Kalimantan Utara.



Gambar 3. Peta lokasi penelitian

Pengambilan data kualitas air dilakukan di Perairan Nunukan sebanyak 6 stasiun dan pengambilan data dilakukan pada area budidaya rumput laut (*Echeuma cottoni*).

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi adalah seluruh objek, individu, atau elemen yang menjadi sasaran penelitian dan memiliki satu atau lebih karakteristik yang sama. Dengan kata lain, populasi mencakup keseluruhan anggota yang ingin diteliti atau dijadikan acuan dalam suatu penelitian. Yang menjadi populasi pada penelitian ini adalah komponen perairan Nunukan Selatan khususnya pada area budidaya rumput laut.

Sampel (dalam konteks penelitian) adalah perwakilan atau bagian dari sebuah populasi yang dipilih untuk diteliti, dan hasilnya akan diinterpretasikan sebagai gambaran dari populasi secara keseluruhan. Sampel pada penelitian ini adalah sampel air pada perairan Nunukan Kalimantan Utara khususnya pada area budidaya rumput laut (*Echeuma cottoni*) yang di ambil pada 6 titik stasiun area budidaya rumput laut dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali agar dapat melihat perbedaan pada pengambilan kualitas perairan tersebut.

3.4 Jenis dan Sumber Data

Data penelitian adalah informasi yang dikumpulkan dan digunakan untuk tujuan penelitian. Data ini dapat berupa angka (kuantitatif) atau deskripsi (kualitatif). Sumber data penelitian primer (langsung dari objek penelitian) dan sekunder (dari sumber lain seperti buku, jurnal)

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kuantitatif berupa data kualitas air yang di ambil langsung dilapangan. Pengumpulan data primer berupa data kualitas air meliputi, pH, salinitas, suhu , DO, Kecepatan arus, kedalaman dan kecerahan, serta data sekunder berupa data gambaran lokasi penelitian seperti data jumlah penduduk dan batas administrasi lokasi penelitian.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

3.5.1 Observasi Lapangan

Metode penelitian berupa metode observasi. Observasi lapangan dilakukan untuk penetapan lokasi dan stasiun penelitian. Pengambilan data dilakukan secara langsung pada perairan area budidaya rumput laut *Echeuma cottoni*.

3.5.2 Pengukuran dan Pengambilan Sampel

Pada penelitian ini ada 6 parameter kualitas air yang akan di ukur langsung di lapangan yaitu Suhu, Salinitas, pH, Kecepatan Arus, Kecerahan, dan DO. Pengambilan sampel dilakukan pada 6 stasiun dan 3 kali pengulangan tiap stasiun.

Adapun uraian pengambilan data kualitas air diatas adalah sebagai berikut :

1) Suhu

Pengukuran suhu menggunakan alat berupa termometer dengan cara berikut :

1. Siapkan termometer
2. Masukkan sensor/ujung termometer ke dalam air pada kedalaman tertentu (biasanya 30 cm di bawah permukaan untuk perairan dangkal).
3. Biarkan beberapa saat hingga angka stabil.
4. Catat hasil pengukuran dalam satuan derajat Celsius ($^{\circ}\text{C}$).
5. Ulangi di tiap titik lokasi penelitian

2) Salinitas

Pengukuran salinitas menggunakan alat berupa refraktometer dengan cara sebagai berikut :

1. Ambil sampel air laut dengan pipet/tetes.
2. Letakkan 1–2 tetes air pada prisma refraktometer.
3. Tutup prisma, arahkan ke cahaya.
4. Lihat skala pembacaan dan salinitas terbaca dalam ppt.
5. Catat nilai salinitas yang terbaca pada skala

3) pH (Derajat Keasaman)

Pengukuran pH menggunakan alat berupa pH meter dengan cara sebagai berikut :

1. Ambil sampel air ke dalam wadah bersih (atau bisa langsung di lokasi).
2. Celupkan elektroda pH meter ke dalam air hingga terendam sensor.
3. Tunggu angka stabil di layar pH meter.
4. Catat nilai pH yang ditunjukkan.
5. Setelah selesai, bilas elektroda dengan aquades sebelum digunakan lagi.

4) Dissolved Oxygen (DO)

Pengukuran DO (Oksigen terlarut) menggunakan alat berupa DO meter dengan

cara sebagai berikut :

1. Siapkan alat DO meter kemudian lakukan kalibrasi sebelum digunakan
 2. Ambil sampel air (bisa langsung di lokasi atau dalam wadah bersih).
 3. Celupkan probe DO meter ke dalam air hingga terendam sesuai petunjuk alat.
 4. Gerakkan perlahan agar air bersirkulasi, karena sensor DO membutuhkan aliran air untuk bekerja akurat.
 5. Tunggu hingga angka stabil di layar.
 6. Catat hasil dalam satuan mg/L atau ppm (konsentrasi oksigen terlarut).
- 5) Kecepatan arus

Pengukuran kecepatan arus menggunakan alat berupa layang arus dengan cara menghanyutkan pelampung (botol) dan tali sepanjang 5 meter, Nyalakan stopwatch saat pelampung dilepas pada titik A kemudian catat waktu saat pelampung mencapai titik akhir B. Hitung kecepatan arus perairan dengan rumus berikut :

$$V = \frac{S}{T}$$

Keterangan :

- V : Kecepatan
- S : Jarak
- T : Waktu

6) Kecerahan

Berikut adalah uraian cara pengukuran kecerahan perairan perairan dengan menggunakan alat *secchi disk* :

1. Pilih lokasi perairan yang tenang (hindari riak gelombang besar).
2. Turunkan Secchi Disk perlahan ke dalam air.
3. Catat kedalaman saat cakram tidak terlihat lagi (disebut D1).
4. Angkat perlahan cakram.
5. Catat kedalaman saat cakram terlihat kembali (disebut D2).
6. Hitung rata-rata keduanya dengan rumus : Kecerahan (m) = $\frac{D1+D2}{2}$

7) Kedalaman

Pengukuran kedalaman perairan menggunakan Metode Tradisional: Lead Line (Tali Pemberat) dengan cara sebagai berikut :

1. Metode ini melibatkan penggunaan tali yang diikatkan pada pemberat di ujungnya.
2. Tali diturunkan ke dalam air hingga pemberat mencapai dasar,
3. kedalaman diukur berdasarkan tanda pada tali.

3.6 Definisi Operasional Variabel

Pada suatu penelitian Definisi Operasional digunakan untuk menjelaskan variabel penelitian secara jelas agar setiap variabel tidak ditafsirkan berbeda oleh peneliti atau pembaca serta menghindari interpretasi yang berbeda-beda terhadap variabel yang sama selain itu dapat menjadi pembatas ruang lingkup penelitian dalam menentukan apa yang termasuk dalam variabel penelitian dan apa yang tidak.

Berdasarkan uraian diatas uraian definisi operasional pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Budidaya rumput laut adalah praktik membudidayakan dan memanen rumput laut, atau alga, untuk tujuan komersial atau konsumsi. Ini melibatkan menanam dan merawat rumput laut, serta memanennya pada saat yang tepat untuk mendapatkan hasil yang optimal.
- 2) Parameter kualitas air adalah indikator yang digunakan untuk menilai kesesuaian air dengan standar baku mutu. Parameter ini dapat dikelompokkan menjadi parameter fisika dan kimia.
- 3) Standar mutu air adalah standar kualitas air yang ditetapkan oleh pemerintah atau badan otoritatif lainnya untuk memastikan air aman bagi manusia dan lingkungan. Standar ini mencakup berbagai parameter fisika dan kimia yang harus di penuhi oleh air.

3.7 Instrumen Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan untuk menunjang penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Alat dan Bahan

Alat dan Bahan	Kegunaan
Refraktometer	Untuk mengukur Salinitas
Termometer	Untuk mengukur Suhu
pH meter	Untuk mengukur pH
Layang Arus	Mengukur Kecepatan Arus
Laptop	Mengolah data
Handphone	Pengambilan Dokumentasi
Alat tulis	Untuk menulis/menyimpan data
DO meter	Mengukur DO
Secchidisk	Mengukur Kecerahan
Tali pemberat	Mengukur kedalaman

3.8 Teknik Analisis Data

3.8.1 Analisis Data

Pada penelitian ini analisis yang digunakan adalah analisis kuantitatif. Data yang diperoleh adalah data hasil observasi langsung di lapangan. Data yang diperoleh kemudian dianalisa secara deskriptif dan disesuaikan dengan literatur pendukung.

3.8.2 Analisis Kesesuaian Lahan Budidaya

Hasil pengambilan data dilapangan disesuaikan dengan kesesuaian kualitas air untuk budidaya rumput laut menurut SNI (7673.1, 2011) dan Indriyani *et. al* (2021) tabel kesesuaian kualitas air dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Kesesuaian Kualitas Air

Parameter	Sesuai	Tidak sesuai
Suhu (°C)	26-32	<26 dan >32
Kecerahan (m)	> 2	<2
pH	7-8.5	<7 dan >8.5
DO (mg/L)	>4	<4
Salinitas (ppt)	28-33	<28 dan >33

Kecepatan Arus (m/s)	0.2-0.4	<0.2 dan >0.4
-------------------------	---------	---------------

Kedalaman (m)	2–15	<2 atau >15
---------------	------	-------------

Sumber : SNI (7673.1, 2011) dan Indriyani *et. al* (2021)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Nunukan Selatan adalah salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara yang memiliki Luas wilayahnya sekitar 181 km². Nunukan Selatan juga merupakan pemekaran dari Kecamatan Nunukan Induk. Jumlah penduduk Kecamatan Nunukan Selatan adalah 25.291 jiwa. Batas administrasi Kecamatan Nunukan Selatan adalah :

- Sebelah Utara: Berbatasan dengan Kecamatan Nunukan.
- Sebelah Selatan: Berbatasan dengan Selat Nunukan.
- Sebelah Timur: Berbatasan dengan Selat Nunukan.
- Sebelah Barat: Berbatasan dengan Kecamatan Nunukan

Topografi Nunukan Selatan, yang merupakan bagian dari Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara, didominasi oleh dataran rendah dan berawa-rawa, serta sebagian kecil perbukitan landai. Wilayah ini juga dikenal dengan garis pantai yang panjang dan banyak terdapat pulau-pulau kecil.

Secara keseluruhan, topografi Nunukan Selatan cukup bervariasi, meskipun didominasi oleh dataran rendah dan berawa-rawa. Kondisi ini memberikan potensi pengembangan wilayah, terutama di sektor perikanan dan pariwisata. Mata pencaharian utama masyarakat di Nunukan Selatan, seperti halnya Kabupaten Nunukan secara keseluruhan, didominasi oleh sektor agraris. Ini mencakup pertanian, perkebunan, perikanan, dan peternakan. Selain itu, potensi rumput laut juga menjadi andalan ekonomi di daerah ini

Kecamatan Nunukan Selatan di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara, merupakan salah satu daerah yang dikenal sebagai penghasil rumput laut. Kampung Mamolo di Nunukan Selatan menjadi sentra produksi rumput laut terbesar di kabupaten tersebut, dengan luas lebih dari 10 ribu hektare. Kegiatan budidaya rumput laut di sana menjadi motor penggerak utama perekonomian masyarakat setempat. BPS Nunukan (2024).

4.2 Kondisi Lokasi Stasiun Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Perairan Kecamatan Nunukan Selatan, Kabupaten Nunukan, Provinsi Kalimantan Utara sebanyak 6 stasiun dan 3 kali pengulangan di setiap stasiun, pengambilan data dilaksanakan di area budidaya rumput laut jenis *Echeuma cottoni* dengan mempertimbangkan keterwakilan kawasan secara keseluruhan yang sesuai untuk tujuan penelitian. Adapun hasil pengamatan secara visual dari masing-masing stasiun penelitian adalah sebagai berikut :

- Stasiun 1

Stasiun 1 dengan titik koordinat $4^{\circ} 8' 37.06''$ N dan $117^{\circ} 40' 15.31''$ E. Indikator pengambilan titik penelitian ini dikarenakan wilayah ini merupakan wilayah yang dekat dengan pelabuhan Fery yang padat akan aktivitas transportasi laut dan lokasi yang paling jauh dengan lautan lepas.



Gambar 4. Stasiun 1

Hasil pemantauan secara visual pada stasiun 1, daerah ini merupakan lokasi titik pengambilan data yang paling jauh dari lautan lepas dan dekat dengan muara sungai serta merupakan daerah yang padat akan aktivitas transportasi laut karena wilayah yang sangat dekat dengan pelabuhan fery. Cuaca saat pengambilan data cukup cerah dan berawan.

- Stasiun 2

Stasiun 2 dengan titik koordinat $4^{\circ} 6' 22.38''$ N dan $117^{\circ} 42' 21.23''$ E. Indikator pengambilan titik penelitian ini dikarenakan wilayah ini merupakan wilayah yang dekat dengan pangkalan TNI AL dan berhadapan dengan tambang pasir, namun daerah ini juga merupakan daerah yang lumayan padat budidaya

rumput laut. Cuaca saat pengambilan data cukup cerah dan berawan.



Gambar 5. Stasiun 2

- Stasiun 3

Stasiun 3 dengan titik koordinat $4^{\circ} 4' 27.23''$ N | $117^{\circ} 44' 34.31''$ E. Indikator pengambilan titik penelitian ini dikarenakan wilayah ini merupakan area budidaya rumput laut yang wilayahnya berbatasan dengan lautan lepas namun masih terhalang oleh tanjung. Cuaca saat pengambilan data cukup cerah dan berawan.



Gambar 6. Stasiun 3

- Stasiun 4

Stasiun 4 dengan titik koordinat $4^{\circ} 3' 6.45''$ N | $117^{\circ} 45' 45.89''$ E. Indikator pengambilan titik penelitian ini dikarenakan wilayah ini merupakan area budidaya rumput laut yang berbatasan dengan lautan lepas. Cuaca saat pengambilan data cukup cerah dan berawan.



Gambar 7. Stasiun 4

- Stasiun 5

Stasiun 5 dengan titik koordinat $4^{\circ} 1' 29.59''$ N | $117^{\circ} 47' 0.08''$ E. Indikator pengambilan titik penelitian ini dikarenakan wilayah ini merupakan area budidaya rumput laut yang paling padat dengan budidaya rumput laut dan merupakan stasiun paling jauh kearah dari daratan serta berpapasan langsung dengan lautan lepas. Cuaca saat pengambilan data cukup cerah dan berawan.



Gambar 8. Stasiun 5

- Stasiun 6

Stasiun 6 dengan titik koordinat $3^{\circ} 59' 32.28''$ N dan $117^{\circ} 44' 43.93''$ E, Indikator pengambilan titik penelitian ini dikarenakan wilayah ini merupakan wilayah yang padat untuk area budidaya rumput laut namun tidak terlalu jauh dari daratan dan berhadapan langsung dengan lautan lepas. Cuaca saat pengambilan data cukup cerah dan berawan.



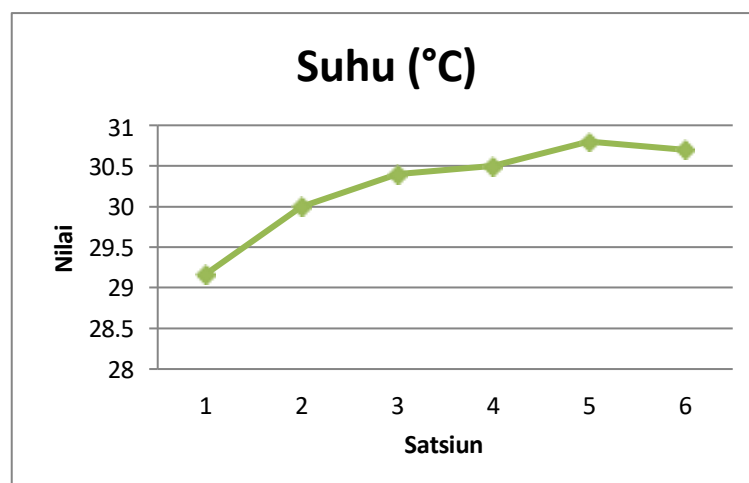
Gambar 9. Stasiun 6

4.3 Hasil

4.3.1 Analisis Kualitar air

1) Suhu

Suhu perairan adalah tingkat panas atau dinginnya air laut paa perairan yang menjadi faktor lingkungan penting yang dapat mempengaruhi pertumbuhan rumput laut karena secara langsung memengaruhi proses fisiologi (seperti fotosintesis, respirasi, dan pertumbuhan) serta kualitas jaringan rumput laut. Data pengukuran suhu dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

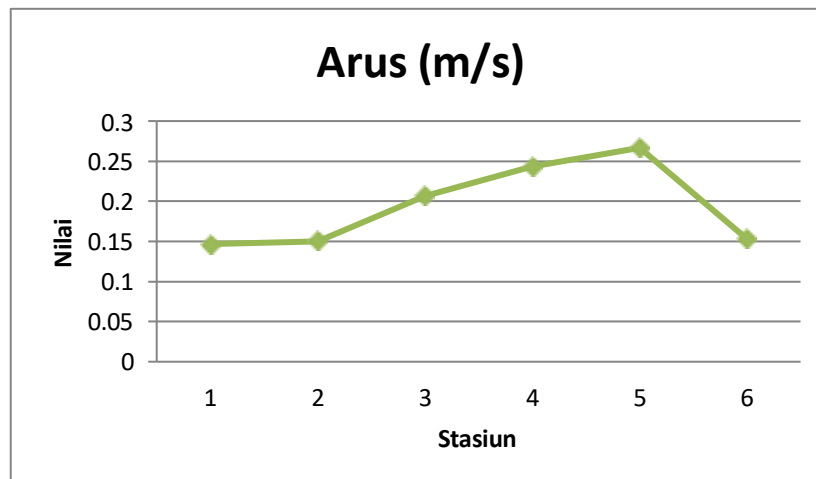


Gambar 10. Parameter suhu

Hasil pengukuran suhu diperoleh rata-rata nilai dengan kisaran 29,1-30,8 °C. Suhu terendah berada pada stasiun 1 dengan nilai 29,1°C dan suhu tertinggi berada pada stasiun 5 dengan nilai 30,8°C.

2) Kecepatan Arus

Kecepatan arus adalah laju pergerakan massa air laut di sekitar lokasi budidaya yang dapat memengaruhi suplai oksigen terlarut, distribusi nutrisi, pembuangan kotoran/limbah metabolisme, serta kebersihan *thallus* rumput laut dari sedimen atau epifit. Arus dengan kecepatan yang sesuai dapat membantu dalam distribusi nutrisi, oksigen, dan pembersihan bagian tubuh rumput laut dari sedimen, yang semuanya mendukung proses fotosintesis dan kesehatan rumput laut. Nikhlani dan Kusumaningrum (2021). Data pengukuran kecepatan arus dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

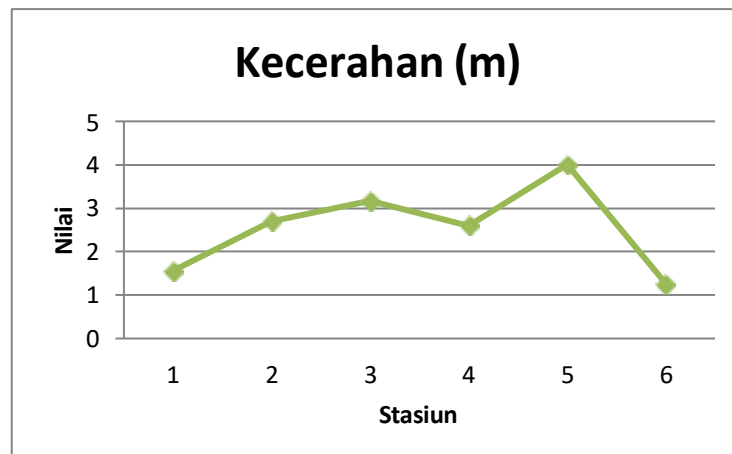


Gambar 11. Parameter arus

Hasil pengukuran arus diperoleh rata-rata nilai dengan kisaran 0,14-0,26 m/s. Arus terendah berada pada stasiun 1 dengan nilai 0,14 m/s dan arus tertinggi berada pada stasiun 5 dengan nilai 0,26 m/s.

3) Kecerahan

Kecerahan perairan adalah tingkat tembusnya cahaya matahari ke dalam kolom perairan pada lokasi budidaya, yang sangat menentukan proses fotosintesis rumput laut serta memengaruhi pertumbuhan dan kualitas *thallus*. Kecerahan perairan yang tinggi memungkinkan penetrasi sinar matahari yang cukup ke dalam kolom air untuk mendukung proses fotosintesis yang vital bagi pertumbuhan rumput laut. Muqsith *et. al*, (2022). Data pengukuran kecerahan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

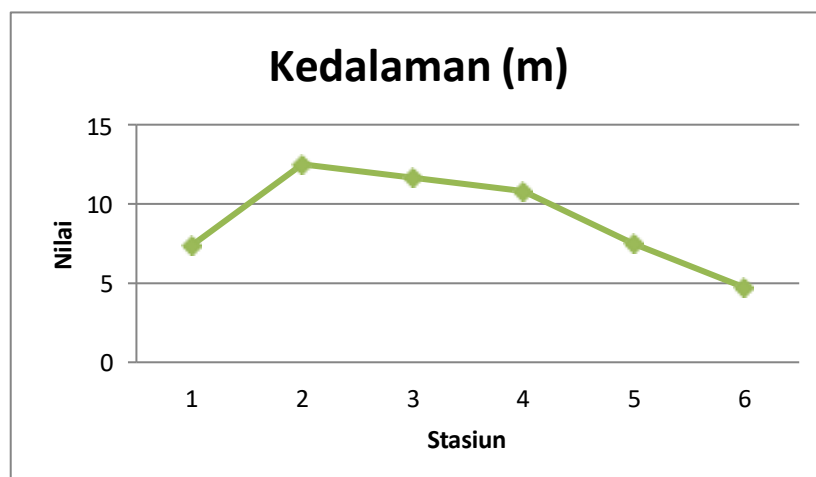


Gambar 12. Parameter kecerahan

Hasil pengukuran kecerahan diperoleh rata-rata nilai dengan kisaran 1,2-4 m. Kecerahan terendah berada pada stasiun 6 dengan nilai 1,2 m dan kecerahan tertinggi berada pada stasiun 5 dengan nilai 4 m.

4) Kedalaman

Kedalaman perairan adalah jarak vertikal antara permukaan air laut dan dasar perairan. Kedalaman perairan adalah salah satu parameter fisik utama dalam kajian kesesuaian lahan perairan untuk budidaya, yang memengaruhi intensitas cahaya matahari dan kestabilan lingkungan bagi organisme laut.

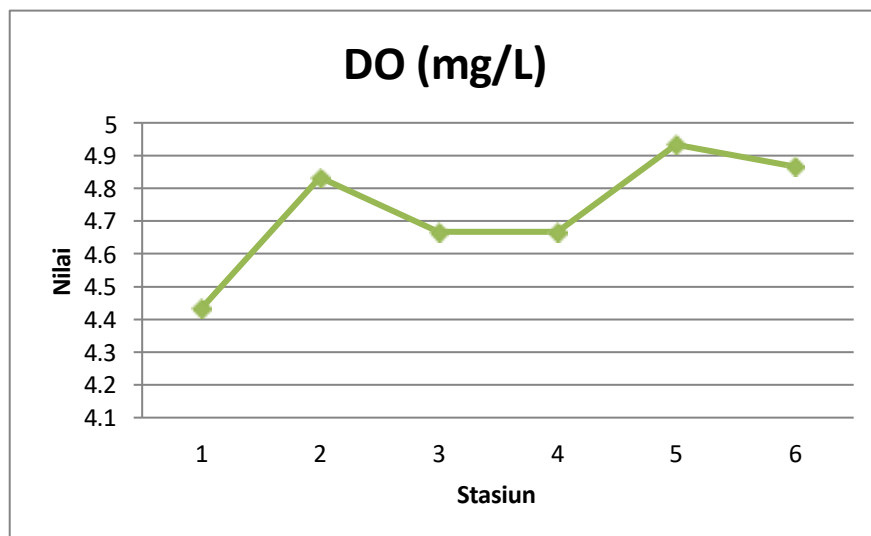


Gambar 13. Parameter kedalaman

Hasil pengukuran kedalaman perairan diperoleh rata-rata nilai dengan kisaran 4,7-12,5 m. Kedalaman terendah berada pada stasiun 6 dengan nilai 4,7 meter dan kedalaman tertinggi berada pada stasiun 2 dengan nilai 12,5 meter.

5) DO

DO (Dissolved Oxygen/oksigen terlarut) adalah jumlah oksigen yang terlarut di dalam air laut pada lokasi budidaya, yang menjadi salah satu parameter kualitas perairan penting karena memengaruhi proses respirasi, fotosintesis, dan pertumbuhan rumput laut. Kondisi DO yang optimal memastikan bahwa rumput laut mendapatkan pasokan oksigen yang diperlukan untuk proses respirasi dan fotosintesis yang vital bagi pertumbuhannya.. Indriyani *et. al*, 2021). Data pengukuran DO dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

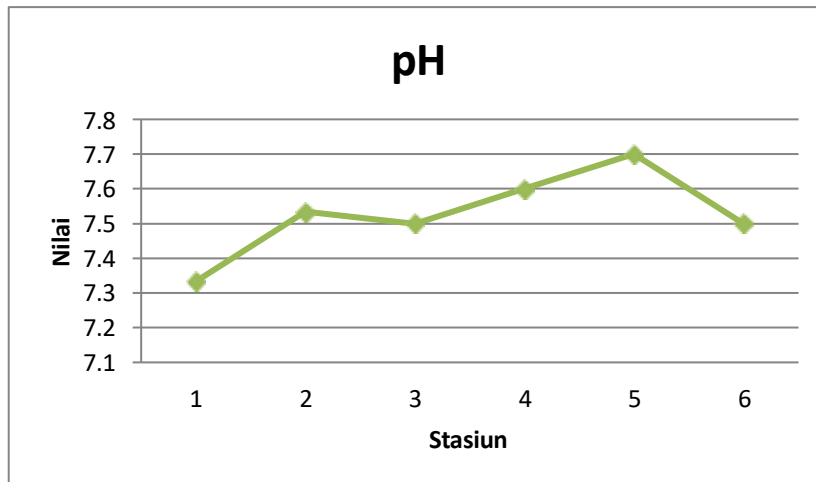


Gambar 14. Parameter DO

Hasil pengukuran DO diperoleh rata-rata nilai dengan kisaran 4,4-4,9 mg/L. DO terendah berada pada stasiun 1 dengan nilai 4,4 mg/L dan DO tertinggi berada pada stasiun 5 dengan nilai 4,9 mg/L.

6) pH (Power of Hydrogen)

pH (derajat keasaman) adalah tingkat keasaman atau kebasaan air laut di lokasi budidaya, yang memengaruhi ketersediaan karbon dioksida (CO_2) untuk fotosintesis, proses fisiologi, serta pertumbuhan *thallus* rumput laut. Variasi pH antar lokasi perairan menunjukkan perbedaan kualitas ekosistem, nilai pH pada perairan dapat dijadikan salah satu indikator baik buruknya suatu perairan Hardiana *et al.*, (2023). Data pengukuran pH dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

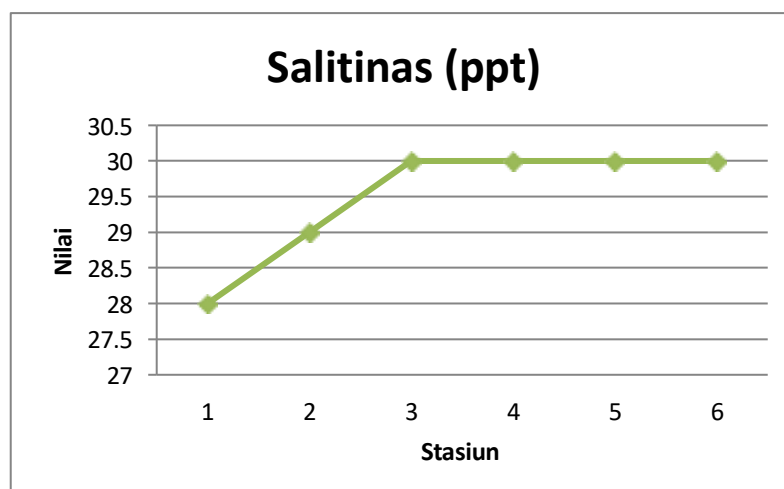


Gambar 15. Parameter pH

Hasil pengukuran pH perairan diperoleh rata-rata nilai dengan kisaran 7,3-7,7. pH terendah berada pada stasiun 1 dengan nilai 7,3 dan pH tertinggi berada pada stasiun 5 dengan nilai 7,7.

7) Salinitas

Salinitas adalah kadar garam terlarut (terutama natrium klorida/NaCl dan ion-ion lainnya) dalam air laut pada lokasi budidaya, yang menjadi faktor penting karena memengaruhi proses osmoregulasi, penyerapan nutrisi, serta fotosintesis rumput laut. Kondisi salinitas yang stabil dan sesuai sangat penting untuk menjaga keseimbangan osmotik dalam tubuh rumput laut yang dapat mendukung proses metabolisme dan pertumbuhannya. Nikhlani dan Kusumaningrum, (2021). Data pengukuran salinitas dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 16. Parameter salinitas

Hasil pengukuran salinitas perairan diperoleh rata-rata nilai dengan kisaran 28-30 ppt. Salinitas terendah berada pada stasiun 1 dengan nilai 28 ppt dan stasiun 3-6 nilainya sama yaitu 30 ppt.

4.3.2 Analisis Kesesuaian kualitas air

Hasil pengukuran kualitas perairan disesuaikan berdasarkan nilai kesesuaian kualitas air untuk budidaya rumput laut berdasarkan literature sebagai berikut :

Tabel 3. Kesesuaian kualitas air tiap stasiun

Parameter	Sesuai	Tidak sesuai	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Suhu (°C)	26-32	<26 dan >32	29.1	30	30.4	30.5	30.8	30.7
Kecerahan (m)	> 2	<2	1.68	2.8	3.2	2.6	4.1	1.3
pH	7-8.5	<7 dan >8.5	7.3	7.5	7.5	7.6	7.7	7.5
DO (mg/L)	>4	<4	4.4	4.8	4.6	4.6	4.9	4.8
Salinitas (ppt)	28-33	<28 dan >33	28	29	30	30	30	30
Kecepatan Arus (m/s)	0.2-0.4	<0.2 dan >0.4	0.14	0.15	0.2	0.24	0.26	0.15
Kedalaman (m)	2-15	<2 atau >15	7.3	12.5	11.6	10.8	7.5	4.7

Sumber : SNI (7270:2011) dan Indriyani *et. al* (2021)

Pada stasiun 1 dan 6 parameter kualitas air yang sesuai adalah suhu, pH, DO, salinitas, kedalaman dan parameter yang tidak sesuai adalah kecerahan dan kecepatan arus. Pada stasiun 2 parameter yang tidak sesuai hanya 1 parameter yaitu kecepatan arus. Stasiun 3, 4 dan 5 parameter kualitas air secara keseluruhan masuk dalam kategori sesuai untuk budidaya rumput laut.

4.4 Pembahasan

4.4.1 Analisis Kualitas Air

Dari hasil pengukuran suhu pada stasiun yaitu 29,1-30,8 °C, kisaran suhu tersebut merupakan nilai yang sangat layak untuk pertumbuhan rumput laut *E. cottonii* sebagaimana Soegiarto (1984) dalam Umam & Arisandi (2021) menyatakan bahwa suhu yang baik dalam menunjang kelangsungan hidup dan pertumbuhan rumput laut jenis *E. cottonii* adalah sebesar 24-31°C. Rendahnya

suhu pada stasiun 1 terutama dipengaruhi oleh waktu pengukuran yaitu pada saat pagi hari dengan intensitas cahaya matahari yang relative masih rendah sedangkan pada stasiun 5 dan 6 pengukuran pada saat menjelang siang hari dengan intensitas cahaya matahari yang cukup tinggi. Intensitas sinar matahari pada wilayah ini stabil hal ini dapat dilihat pada Suhu perairan di Nunukan selatan pada semua stasiun Homogen (Hampir sama). Suhu mempunyai pengaruh terhadap kecepatan fotosintesis sampai suatu titik tertentu. Kecepatan fotosintesis akan meningkat sesuai dengan peningkatan temperature. Heryati dalam Indriyani *et al.*, (2021).

Dari hasil pengukuran kecepatan arus pada stasiun yaitu 0,14-0,26 m/s. Lambatnya kecepatan arus pada stasiun 1 disebabkan karena daerah tersebut merupakan stasiun yang paling jauh dari lautan lepas, menurut Sari *et al.* (2021) bahwa arus cenderung lebih lemah di dekat muara dibandingkan laut terbuka hal ini dipengaruhi oleh debit air tawar dan bentuk perairan semi-tertutup. Kecepatan arus pada perairan Nunukan selatan masih tergolong baik untuk pertumbuhan rumput laut. Menurut Anggadireja *et al* (2006) dalam Rukka *et al.*, (2022), kecepatan arus yang baik untuk kegiatan budidaya rumput laut adalah berkisar 0,2-0,4 m/detik.

Dari hasil pengukuran kecerahan pada stasiun yaitu 1,2 - 4 m. Rendah tingginya kecerahan pada perairan Nunukan selatan di pengaruhi oleh kedalaman, waktu pengukuran dan pengaruh masuknya air sungai kelaut. Rendahnya kecerahan pada stasiun 6 hal ini dipengaruhi oleh kedalaman perairan serta waktu pengukuran pada saat air surut, dimana kedalaman pada stasiun 6 merupakan kedalaman terendah diantara semua stasiun hal ini sesuai dengan pendapat Yulianto *et al.* (2022) perairan dangkal dekat pantai memiliki kecerahan rendah akibat aktivitas manusia (limbah, sedimentasi) dan pengadukan dasar perairan oleh gelombang. Kecerahan perairan merupakan hal yang sangat penting bagi rumput laut untuk melakukan proses fotosintesis, menurut Muqsith *et al.*, (2022) kecerahan perairan akan menentukan laju penetrasi sinar matahari ke kolom perairan untuk proses fotosintesis. Walaupun terdapat kecerahan dibawah 2 meter ,kegiatan budidaya rumput laut diperairan Nunukan Selatan masih memungkinkan untuk dilakukan karena dilokasi tersebut pembudidaya membudidayakan rumput

lautnya dipermukaan perairan sehingga cahaya matahari yang didapatkan masih optimal.

Dari hasil pengukuran kedalaman perairan pada stasiun yaitu 4,7-12,5 m. Kedalaman tersebut termasuk dalam nilai yang baik untuk budidaya rumput laut, menurut Logo *et al.*, (2019) menyatakan bahwa untuk kegiatan budidaya rumput laut dengan menggunakan metode *longline*, kedalaman perairan ideal yaitu sekitar 1 sampai 15 meter. Kedalaman perairan memiliki hubungan dengan parameter penunjang rumput laut lainnya, menurut Hardiana, A *et al.*, (2023) kedalaman perairan adalah salah satu parameter utama dalam menentukan keberhasilan budidaya *Kappaphycus alvarezii*, kedalaman ideal mendukung penetrasi cahaya yang cukup serta kondisi fisik seperti suhu dan oksigen yang stabil sehingga dapat mendukung pertumbuhan yang optimal.

Dari hasil pengukuran DO pada stasiun yaitu 4,4-4,9 mg/L. Nilai tersebut masih tergolong sesuai untuk budidaya rumput laut Menurut Nur *et al.*, (2016) metabolisme rumput laut dapat berjalan secara optimal jika kandungan oksigen terlarut perairan berada di atas 4 mg/L. DO di tiap stasiun hampir sama hal ini disebabkan oleh adanya pengaruh dari arus, respirasi dan proses fotosintesis dari organisme laut, hal ini sesuai dengan pendapat Hardiana, *et al.*, (2023) fluktuasi nilai kandungan oksigen di perairan yang tidak terlalu besar disebabkan karena adanya pengaruh dari proses fotosintesis, pergerakan air, dan respirasi dari organisme laut dan alga lainnya.

Dari hasil pengukuran pH pada stasiun yaitu 7,3-7,7. Tinggi rendahnya pH pada tiap stasiun dipengaruhi oleh jarak stasiun dari bibir pantai, hal ini sesuai dengan pendapat Hardiana, *et al.*, (2023) Nilai pH perairan yang jauh dari bibir pantai cenderung lebih tinggi dibandingkan dekat pantai karena perairan dekat pantai sering mendapat masukan air tawar, limbah organik, atau sedimen yang bisa menurunkan pH perairan.

Dari hasil pengukuran salinitas pada stasiun yaitu 28-30 ppt. Variasi salinitas pada perairan Nunukan Selatan pada stasiun dipengaruhi oleh aliran sungai yang dekat pada stasiun dan stasiun 1 merupakan stasiun yang salinitasnya paling rendah dan paling dekat dengan muara sungai, hal ini sesuai dengan pendapat

Yulianto , *et al.*, (2022) menyatakan bahwa salinitas di area dekat muara lebih rendah signifikan dibanding perairan terbuka. Hal ini disebabkan tingginya aliran air tawar yang masuk dan sifat teluk yang semi-tertutup.

4.4.2 Analisis Kesesuaian Kualitas Air

Dari hasil analisis yang dilakukan pada stasiun 1 dan 6 memiliki parameter yang tidak sesuai atau mempunyai faktor pembatas yang berat yaitu parameter kecerahan dan kecepatan arus yang dapat mempengaruhi pertumbuhan rumput laut, Hardiana *et al.*, (2023) Menemukan bahwa kecerahan rendah akibat tingginya sedimen tersuspensi di lokasi budidaya menghambat penetrasi cahaya sehingga rumput laut tidak mampu menghasilkan energi cukup untuk pertumbuhan, bahkan bisa mati jika kondisi berlangsung lama.

Pada stasiun 2 memiliki satu parameter yang tidak sesuai yaitu parameter kecepatan arus yang dapat mempengaruhi pertumbuhan rumput laut terutama pada fisik rumput laut, menurut Hardiana *et al.*, (2023) arus yang terlalu lemah di lokasi budidaya rumput laut dapat menyebabkan penempelan lumpur, epifit, dan mikroalga yang dapat mengurangi kualitas dan produktivitas rumput laut. Pada stasiun 3,4 dan 5 keseluruhan parameter kualitas air tidak mempunyai faktor pembatas yang berarti atau sesuai untuk budidaya rumput laut, pada stasiun tersebut sangat dianjurkan untuk melakukan kegiatan budidaya rumput laut.

BAB V

PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di perairan Nunukan Selatan Provinsi Kalimantan Utara, dapat di simpulkan bahwa :

5.1 Simpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian dari parameter fisika dan kimia pada perairan, kondisi perairan Nunukan Selatan masih dalam keadaan baik sehingga memungkinkan untuk dilakukan kegiatan budidaya rumput laut jenis (*Eucheuma Cottoni*).
2. Dari 6 stasiun pengamatan terdapat 3 stasiun yang memiliki parameter tidak sesuai yaitu parameter kecerahan dan kecepatan arus pada stasiun 1,2 dan 6, namun masih baik untuk dilakukan budidaya karena rumput laut tersebut dibudidayakan pada permukaan perairan, serta terdapat 3 stasiun yang keseluruhan parameternya sesuai yaitu pada stasiun 3, 4 dan 5.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Perlunya dilakukan kegiatan monitoring terhadap kualitas air agar mengetahui fluktuasi terhadap setiap parameter kualitas air.
2. Perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut seperti pertumbuhan rumput laut agar mengetahui bagaimana pertumbuhan di perairan tersebut dan penambahan parameter karena mengingat parameter yang diambil hanya parameter fisika dan kimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustang, Mulyani. S., Indrawati, E. 2021. Budidaya Rumput Laut; Potensi Perairan Kabupaten Sinjai, Sulawesi Selatan. Gowa. Pustaka Almaila.
- Akbar, A. N. (2023). *Analisis kualitas air untuk budidaya rumput laut Eucheuma cottonii di perairan Sulawesi Barat* [Skripsi, Universitas Sulawesi Barat]. Repositori Universitas Sulawesi Barat.
- Andreyan, D., Rejeki, S., Ariyati, R. W., Widowati, L. L., & Amalia, R. (2021). Pengaruh salinitas yang berbeda terhadap efektivitas penyerapan nitrat dan pertumbuhan (*Gracilaria verrucosa*) dari air limbah budidaya ikan kerapu sistem intensif. *Sains Akuakultur Tropis*, 5(2), 88–96.
- Atmanisa, A., Mustarin, A., & Anny, N. (2020). *Analisis kualitas air pada kawasan budidaya rumput laut Eucheuma cottoni di Kabupaten Jeneponto*. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, 6(1), 11.
- Atmanisa, A., Mustarin, A., & Anny, N. (2020). Analisis kualitas air pada kawasan budidaya rumput laut *Eucheuma cottoni* di Kabupaten Jeneponto. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 6(1), 11–20.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Nunukan. (2024). *Kecamatan Nunukan Selatan dalam Angka 2024*. Nunukan: BPS Kabupaten Nunukan.
- Doty M.S. 1985. *Eucheuma Farming for Carrageenan-sea grant advisory report*.
- Gultom, F. B., Rahman, R., & Heriansyah, H. (2021). *Analisis kualitas air berdasarkan parameter fisika di wilayah Kota Bengkulu*. Alchemy: Journal of Chemistry, 9(2), 37–42.
- Hardiana, A., Mulyawan, A. E., Fathuddin, & Heriansah. (2023). *Analysis of the suitability of aquatic environment for seaweed (Kappaphycus alvarezii) cultivation in the waters of Kambunong Village, Central Mamuju Regency using Sentinel-2A imagery*. Jurnal Perikanan, 13(1), 169–179.
- Hidayatulbaroroh, R. (2020). *Teknik dan finansial budidaya rumput laut (Eucheuma cottonii) dengan metode jalur di Kelompok Tani Mitra Bahari Desa Tanjung Pademawu Pamekasan Madura*. Jurnal Ilmiah Vastuwidya, 2(2), 45–52.
- Indriyani, S., Hadijah dan Indrawati, E. 2021. *Potensi Budidaya Rumput Laut Studi Perairan Pulau Sembilan Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan (Studi Perairan Pulau Sembilan Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan)*. Gowa: Pustaka Almaila.

- Khoirunnisa, R. S., 2020. Kajian Sifat Fisik Kimia Keragenan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii* var. *erecta*) Dengan Perbandingan Air Kelapa Pada Proses Ekstraksi dan Suhu Pengeringan Karagenan Kasar. *Skripsi Universitas Muhammadiyah Malang*.
- Madina M, S. (2022). Kualitas Perairan Lokasi Budidaya Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Di Takalar Lama Kecamatan Mappakasunggu Kabupaten Takalar. *Skripsi Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar*, 7 - 8.
- Masela, A., & Basar Lusnarnera, K. F. G. (2022). ANALISIS EFISIENSI PEMASARAN RUMPUT (*Eucheuma cottonii*) di Kabupaten Kepulauan Tanimbar pada Masa Pandemi COVID-19. *Jurnal Ilmiah Hospitality*, 11(2), 963–974.
- Muqsith, A., Wafi, A., & Ariadi, H. (2022). *Peta tematik kesesuaian parameter fisika air untuk budidaya rumput laut (Eucheuma cottoni)*. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 13(1), 32–43.
- Nikhlani, A., & Kusumaningrum, I. (2021). Analisa Parameter Fisika dan Kimia Perairan Tihik Tihik Kota Bontang untuk Budidaya Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 9(2), 189–200.
- Nur, A. I., Syam, H., & Patang, P. (2016). Pengaruh Kualitas Air Terhadap Produksi Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 2(1), 27–40.
- Rukka, et al. (2022). *Analisis kesesuaian lokasi budidaya rumput laut Eucheuma cottonii di perairan Pulau Lingayan, Kabupaten Tolitoli*. *Jurnal Agrokompleks Tolis*, 4(1), 11–20.
- Saputri, D. E., Perwira, I. Y., & Krisna Dewi, A. P. W. K. D. (2022). Evaluasi kualitas air dan kondisi lingkungan pada lokasi budidaya rumput laut (*Eucheuma cottonii*) di Perairan Pantai Pandawa, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 4(2), 186–192.
- Sari, P. A., Ismi, T., & Setiyoko, S. (2021). *Analisis kualitas dan beban cemaran air Sungai Cipamingkis Kabupaten Bekasi*. *Jurnal Teknologi dan Pengelolaan Lingkungan*, 8(1), 38–42.
- Sarlina. (2023). *Analisis kelayakan lokasi budidaya rumput laut (Eucheuma cottoni) di perairan Dusun Kampung Baru Desa Tonyaman Kecamatan Binuang Polewali Mandar* (Diploma thesis). Universitas Sulawesi Barat.
- SNI 7673.1. (2011). *Produksi Bibit Rumput Laut Kotoni (Eucheuma cottonii) - Bagian 1 : Metode Lepas Dasar* (Vol. 3, Issue 1).

- Supiandi, M., N. Cokrowati, dan I. Rahman, 2020. Pengaruh perbedaan jarak tanam terhadap pertumbuhan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) hasil kultur jaringan dengan metode patok dasar di perairan Gerupuk. 10 (2) : 158-166.
- Umam, K., & Arisandi, A. (2021). *Pertumbuhan rumput laut Eucheuma cottonii pada jarak pantai yang berbeda di Desa Aengdake, Kabupaten Sumenep. Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 2(2), 115–124. DOI: 10.21107/juvenil.v2i2.10672.
- Yulianto, M. R., & Purnomo, T. (2023). *Water Quality of the Mangetan Canal River of Keraton Village Plankton Diversity Index and Chemical-Physical Parameters. LenteraBio : Berkala Ilmiah Biologi*, 12(3), 466–473.