

**KAJIAN KONDISI FISIK KIMIA PERAIRAN LAUT PESISIR  
KENYAMUKAN KABUPATEN KUTAI TIMUR**



**Kaharuddin, S.Kel., M.Si  
Annisah Nurmuslimah  
Rochman**

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
SEKOLAH TINGGI PERTANIAN KUTAI TIMUR  
SANGATTA**

**2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**

Judul	:	Kajian Kondisi Fisik Kimia Perairan Laut Pesisir Kenyamukan Kabupaten Kutai Timur
Lokasi Penelitian	:	Laut Pesisir Kenyamukan, Kabupaten Kutai Timur
Estimasi Waktu	:	tiga bulan
Semester	:	Ganjil 2021
Program Studi	:	Ilmu Kelautan
Institusi	:	Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur

Sangatta, 17 Desember 2021

Ketua peneliti,

**Kaharuddin, S.Kel., M.Si**

NIDN.1110018201

Mengetahui,  
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat  
Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur

**Dhani Aryanto, S.P., MP**

NIDN. 1120077901

## RINGKASAN

Kajian terkait kondisi oseanografi perairan laut pesisir Kenyamukan merupakan bagian dari kegiatan pengamatan secara kontinyu yang dilakukan dalam tiap tahun. Sehingga judul penelitian ini mengikat kajian terkait kondisi fisik kimia perairan Kenyamukan yang ada di wilayah pesisir kenyamukan. Karakter massa air laut pesisir Kenyamukan ditentukan oleh dua sumber massa air, yaitu karakter massa air laut dari selat makassar dan suplai massa air tawar dari daratan. Suplai massa air tawar dari daratan beserta dengan masukan bahan-bahan organik dan anorganik yang bersifat suspense dan padatan masuk kedalam perairan laut yang terjadi sepanjang waktu. Adanya pertemuan massa air tawar dan laut yang memiliki karakter massa air yang berbeda mengakibatkan adanya proses pencampuran di wilayah pesisir

Metode penelitian menggunakan Teknik sampling purposive dengan analisis deskriptif kuantitatif pada data yang diperoleh langsung di lapangan. Lokasi penelitian di perairan laut Kenyamukan dengan jumlah titik sampling sebanyak 21 titik. Dan satu stasiun khusus untuk pengamatan data pasut. Pada 21 titik diperuntukkan untuk mengamati parameter salinitas, pH, TDS, suhu, arus dan kecerahan. Analisa data dari proses tabulasi, selanjutnya divisualisasi dalam bentuk grafik. Untuk data pasut diolah dengan menggunakan tabulasi adamiralty.

Hasil penelitian dapat diketahui bawah kondisi suhu berkisar antara 27-30 °C, nilai pH antara 5,8-7,8, kecerahan perairan antara 2-5 meter, kecepatan arus 1-3,5 permenit, nilai TDS antara 200-785 ppt dan salinitas berkisar antara 25- 35 ppt. tipe pasut semi diurnal.

## KATA PENGANTAR

Kajian parameter fisik dan kimia perairan merupakan bagian dari kegiatan pengamatan rutin/berkala terkait kondisi perairan pada perairan laut Kutai Timur. Lingkup pengamatan untuk menelaah kondisi perairan laut Kutai Timur yang bertujuan sebagai pembendaharaan data secara series yang meliputi bagaimana kondisi perairan dari Parameter fisik dan kimia. Luas area pengamatan hanya pada area yang sempit hal ini dikaitkan dengan keterbatasan alat pendukung untuk menjelajah dalam skala yang luas.

Parameter fisik meliputi kondisi suhu, kecerahan, arus dan pasang surut dan untuk parameter kimia meliputi kondisi pH dan salinitas. Hasil yang ditampilkan pada laporan kajian berupa profil kondisi perairan fisik dan kimia permukaan perairan lain.

Terima kasih atas semua dukungan dan kerjasama dari semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu dalam sambutan ini.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
LEMBAR PENGESAHAN.....	i
RINGKASAN .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	v
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Perairan Laut.....	3
2.2 Pasang Surut.....	3
2.3 Suhu.....	6
2.4 Kecepatan Arus.....	6
2.5 Kecerahan .....	7
III. METODOLOGI.....	8
3.1 Waktu dan Tempat.....	8
3.2 Alat dan Bahan .....	8
3.3. Prosedur Sampling.....	9
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	11
4.1 Pasang Surut.....	11
Suhu.....	12
Kecepatan Arus.....	13
Kecerahan .....	13
pH.....	14
Salinitas .....	15
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	18
5.1 Kesimpulan .....	18
5.2 Saran.....	18

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Peralatan yang digunakan dalam pengamatan.....	8

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Titik lokasi sampling data fisik kimia perairan laut Kutai Timur .....	8
Gambar 2. Grafik Pasang Surut laut Kenyamukan.....	12
Gambar 3. Grafik Suhu perairan laut Kenyamukan .....	12
Gambar 4. Grafik kecepatan arus Permukaan laut Kenyamukan.....	13
Gambar 5. Grafik tingkat kecerahan perairan laut Kenyamukan .....	14
Gambar 6. Grafik tingkat keasaman perairan laut Kenyamukan.....	15
Gambar 7. Grafik salinitas perairan Laut Kenyamukan .....	15
Gambar 8. Grafil TDS perairan Kenyamukan .....	16

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Dokumentasi kegiatan pengambilan data lapang .....	21
Lampiran 2. Langkah pengolahan data pasut metode admiralty .....	22
Lampiran 3. Langkah pengolahan data pasut metode admiralty .....	23
Lampiran 4. Langkah pengolahan data pasut metode admiralty .....	24
Lampiran 5. Langkah pengolahan data pasut metode admiralty.....	25
Lampiran 6. Langkah pengolahan data pasut metode admiralty .....	26

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pantai Kenyamukan adalah sebuah obyek wisata alam berupa sebuah pantai pesisir laut yang terletak di bilangan Sangatta Utara Kutai Timur. Lokasi tepatnya berada di Jalan Pantai Kenyamukan, Desa Sangatta Utara, Kecamatan Sangatta Utara, Kabupaten Kutai Timur, Propinsi Kalimantan Timur.

Pantai Kenyamukan terletak di pesisir sebelah timur dari wilayah Kabupaten Kutai Timur. Lokasi Pantai Kenyamukan berada dekat dengan Pelabuhan Kudungga, Pelabuhan KPC Tanjung Bara, Kantor Bupati Kutai Timur dan Komplek Perkantoran Bukit Pelangi.

Pantai Kenyamukan merupakan sebuah obyek wisata alam berupa sebuah pantai pesisir laut. Pantai Kenyamukan ini berjarak kurang lebih 9 kilometer arah timur dari Pusat Kota Sangatta selaku ibukota dari Kabupaten Kutai Timur.

Pantai Kenyamukan ini memanjang dari utara ke selatan, menghadap arah timur menuju ke perairan lautan lepas dari Selat Makassar yang memisahkan antara Pulau Kalimantan di sisi barat dengan Pulau Sulawesi di sisi timur.

Pantai Kenyamukan ini memiliki topografi alam pantai yang cukup landai dengan warna pasir kehitaman. Perairan sekitar Pantai Aquatik Tanjung Bara ini memiliki gelombang cukup tenang dengan warna perairan biru kecoklatan.

Pantai Kenyamukan ini berada di muara Sungai Kenyamukan, lokasi Pantai Kenyamukan ini juga merupakan lokasi dermaga pendaratan bagi para nelayan setempat.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Perairan laut kutai timur merupakan bagian dari jalur utama arus lintas Indonesia yang membawa karakter massa air Samudra Pasifik menuju Samudra Hindia dan intrusi dataran menjadikan karakter massa air perairan laut kutai timur memiliki karakter tersendiri. Bahwa perairan laut Kutai Timur memiliki karakter massa air dengan kualitas perairan yang rendah pada wilayah pesisir sebagai akibat adanya pencampuran massa air, hal ini berkontribusi karakter kimia biologi perairan. Karakter fisik berkontribusi tinggi pada karakter kimia perairan dan sebaliknya. Kajian karakter fisik kimia untuk menelaah bagaiman kondisi fisik dan kondisi kimia perairan laut Kutai Timur.

### **1.3 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan dari kajian ini adalah untuk melihat kondisi fisik dan kimia perairan laut Kutai Timur pada skala area pengamatan yang sempit yaitu perairan kenyamukan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Perairan Laut

Ekosistem laut dapat dilihat dari dimensi horizontal dan vertical. Secara horizontal, laut dapat dibagi menjadi dua yaitu laut pesisir (zona neritik) yang meliputi daerah paparan benua dan laut lepas (lautan atau zona oseanik). Zonasi perairan laut dapat pula dilakukan atas dasar faktor-faktor fisik dan penyebaran komunitas biotanya. Seluruh perairan laut terbuka disebut daerah pelagis. Organisme pelagis adalah organisme yang hidup di laut terbuka dan lepas dari dasar laut. Sedangkan zona dasar laut beserta organismenya disebut daerah dan organisme bentik (Kordi, 2010).

Air laut adalah air yang terlarut dalam berbagai padatan dan gas. Contoh 1000 g air laut akan berisi sekitar 35 gram senyawa terlarut, secara kolektif disebut garam. Dengan kata lain, 96,5% dari air laut adalah air dan 3,5% zat terlarut. Jumlah total bahan terlarut tersebut disebut salinitas. Biologi kelautan dan oseanografer dimasa lalu biasanya menyatakan salinitas dalam bentuk bagian per seribu, disingkat ‰, tetapi istilah baru adalah menggunakan practice salinity unit atau psu. Jadi, jika suatu sampel air laut yang khas memiliki 35 g senyawa terlarut dalam 1000 g, maka air tersebut memiliki salinitas 35 psu (35 ‰) (Nybakken, 1997).

Lautan menutup kurang lebih 70% permukaan bumi kita ini, dan di beberapa tempat kedalaman laut melebihi 10.000 m. Lautan terdiri dari 5 samudra (pasifik, atlantik, hindia, arktik, dan antarktik) dan 2 laut (laut utara, dan laut mediterania). Adanya hanya 2 laut tersebut disesuaikan dengan pengertian „pergeseran benua“. Samudra dan laut itu berhubungan satu dengan yang lain dan merupakan satu super lautan. Samudra pasifik adalah yang terbesar dan menutup 1/3 luas permukaan bumi. Dihitung dari permukaan laut, kedalaman rata-rata lautan ± 3.800 m, sedang ketinggian daratan hanya 840 m, jadi lebih dalam lautan dari pada daratan tinggi (Brotowidjoyo et al., 1999).

### 2.2 Pasang Surut

Menurut Romimohtarto dan Juwana (2011), pasang surut merupakan salah satu gejala laut yang besar terhadap kehidupan biota laut, khususnya wilayah pantai. Dengan permukaan laut yang setiap hari naik turun secara berkala dan dapat dilihat jelas .

Faktor-faktor pembangkit pasang surut:

1. Gaya tarik atau gravitasi bulan
2. Perbedaan posisi sumbu putar bumi dan bulan
3. Beda bentuk dasar laut.

Menurut Hutabarat (1985), macam-macam pasut berdasarkan letak posisi bulan – bumi – matahari:

1. Spring tide: pada waktu bulan baru dan bulan penuh, matahari dan bulan terletak pada satu garis terhadap bumi dan gaya gravitasi yang ditimbulkan oleh mereka mempunyai arah yang sama. Akibatnya gaya tarik gabungan ini menghasilkan tonjolan air yang lebih besar
2. Neap tide: pada waktu bulan seperempat dan tiga perempat, matahari dan bulan terletak pada posisi yang membentuk sudut siku-siku (90) satu sama lain, sehingga pada saat ini gaya tarik gravitasi matahari bersifat melembutkan gaya tarik bulan. Akibatnya gaya tarik yang ditimbulkan terhadap massa air laut menjadi berkurang dan terjadi pasang yang lebih kecil.

Pasang surut laut merupakan suatu fenomena pergerakan naik turunnya permukaan air laut secara berkala yang diakibatkan oleh kombinasi gaya gravitasi dan gaya tarik menarik dari benda-benda astronomi terutama oleh matahari, bumi dan bulan. Pengaruh benda angkasa lainnya dapat diabaikan karena jaraknya lebih jauh atau ukurannya lebih kecil. Faktor non astronomi yang mempengaruhi pasut terutama di perairan semi tertutup seperti teluk adalah bentuk garis pantai dan topografi dasar perairan. Puncak gelombang disebut pasang tinggi dan lembah gelombang disebut pasang rendah. Perbedaan vertikal antara pasang tinggi dan pasang rendah disebut rentang pasang surut (tidal range). Periode pasang surut adalah waktu antara puncak atau lembah gelombang ke puncak atau lembah gelombang berikutnya. Harga periode pasang surut bervariasi antara 12 jam 25 menit hingga 24 jam 50 menit. Pasang purnama (spring tide) terjadi ketika bumi, bulan dan matahari berada dalam suatu garis lurus. Pada saat itu akan dihasilkan pasang tinggi yang sangat tinggi dan pasang rendah yang sangat rendah. Pasang surut purnama ini terjadi pada saat bulan baru dan bulan purnama. Pasang perbani (neap tide) terjadi ketika bumi, bulan dan matahari membentuk sudut tegak lurus. Pada saat itu akan dihasilkan pasang tinggi yang rendah dan pasang rendah yang tinggi. Pasang surut perbani ini terjadi pada saat bulan  $1/4$  dan  $3/4$  (Surbakti, 2011).

Menurut Pariwono (1989), fenomena pasang surut diartikan sebagai naik turunnya muka laut secara berkala akibat adanya gaya tarik benda-benda angkasa terutama matahari dan bulan terhadap massa air di bumi. Sedangkan menurut

Dronkers (1964), pasang surut laut merupakan suatu fenomena pergerakan naik turunnya permukaan air laut secara berkala yang diakibatkan oleh kombinasi gaya gravitasi dan gaya tarik menarik dari benda-benda astronomi terutama oleh matahari, bumi dan bulan. Pengaruh benda angkasa lainnya dapat diabaikan karena jaraknya lebih jauh atau ukurannya lebih kecil. Pasang surut yang terjadi di bumi ada tiga jenis yaitu: pasang surut atmosfer (atmospheric tide), pasang surut laut (oceanic tide) dan pasang surut bumi padat (tide of the solid earth). Pasang surut laut merupakan hasil dari gaya tarik gravitasi dan efek sentrifugal. Efek sentrifugal adalah dorongan ke arah luar pusat rotasi. Gravitasi bervariasi secara langsung dengan massa tetapi  $1/r^2$  berbanding terbalik terhadap jarak. Meskipun ukuran bulan lebih kecil dari matahari, gaya tarik gravitasi bulan dua kali lebih besar daripada gaya tarik matahari dalam membangkitkan pasang surut laut karena jarak bulan lebih dekat daripada jarak matahari ke bumi. Gaya tarik gravitasi menarik air laut ke arah bulan dan matahari dan menghasilkan dua tonjolan (bulge) pasang surut gravitasional di laut. Lintang dari tonjolan pasang surut ditentukan oleh deklinasi, sudut antara sumbu rotasi bumi dan bidang orbital bulan dan matahari (Suardi, 2011).

Menurut Brok (2011), pasang surut laut merupakan suatu fenomena pergerakan naik turunnya permukaan air laut secara berkala yang diakibatkan oleh kombinasi gaya gravitasi dan gaya tarik menarik dari benda-benda astronomi terutama oleh matahari, bumi dan bulan. Pengaruh benda angkasa lainnya dapat diabaikan karena jaraknya lebih jauh atau ukurannya lebih kecil. Faktor non astronomi yang mempengaruhi pasang terutama di perairan semi tertutup seperti teluk adalah bentuk garis pantai dan topografi dasar perairan. Puncak gelombang disebut pasang tinggi dan lembah gelombang disebut pasang rendah. Perbedaan vertikal antara pasang tinggi dan pasang rendah disebut rentang pasang surut (tidalrange). Periode pasang surut adalah waktu antara puncak atau lembah gelombang ke puncak atau lembah gelombang berikutnya. Periode pasang surut bervariasi antara 12 jam 25 menit hingga 24 jam 50 menit. Pasang purnama (spring tide) terjadi ketika bumi, bulan dan matahari berada dalam suatu garis lurus. Pada saat itu akan dihasilkan pasang tinggi yang sangat tinggi dan pasang rendah yang sangat rendah. Pasang surut purnama ini terjadi pada saat bulan baru dan bulan purnama.

### 2.3 Suhu

Suhu di laut adalah salah satu faktor yang amat penting bagi kehidupan organisme di lautan, karena suhu mempengaruhi baik aktivitas metabolisme maupun perkembangbiakan dari organisme-organisme tersebut. Oleh karena itu tidaklah mengherankan jika banyak dijumpai bermacam-macam jenis hewan yang terdapat di berbagai tempat di dunia. Sebagai contoh, binatang karang dimana penyebarannya sangat dibatasi oleh perairan yang hangat yang terdapat di daerah tropik dan subtropik (Hutabarat et al., 2012).

Suhu adalah ukuran energi gerakan molekul. Di samudra, suhu bervariasi secara horizontal sesuai garis lintang, dan juga vertikal sesuai dengan kedalaman. Suhu merupakan salah satu faktor penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme. Proses kehidupan yang vital, yang secara kolektif disebut metabolisme, hanya berfungsi di dalam kisaran suhu yang relatif sempit, biasanya antara 0 °C-40 °C (Nybakken, 1970).

### 2.4 Kecepatan Arus

Arus merupakan gerakan air yang sangat luas yang terjadi pada seluruh lautan di dunia. Arus-arus ini mempunyai arti yang sangat penting dalam menentukan arah pelayaran bagi kapal-kapal. Peta arus telah dibuat oleh para pelaut berabad-abad yang lalu. Kita dapat mengetahui adanya arus-arus ini terutama didasarkan atas pekerjaan seorang ahli oseanografi kebangsaan Amerika Matthew Fontaine yang telah memulai pekerjaan tersebut sejak tahun 1840. Ia membuat sebuah gambar dari sistem arus-arus dunia berdasarkan atas pengamatan dan pengukuran terhadap besarnya pengaruh arus yang mempengaruhi pembelokan arah kapal dari lintasan jalan yang seharusnya dikehendaki dari suatu pelayaran yang panjang dan memakan waktu yang lama (Hutabarat, 2008).

Arus adalah proses pergerakan massa air menuju kesetimbangan yang menyebabkan perpindahan horizontal dan vertikal massa air. Gerakan tersebut merupakan resultan dari beberapa gaya yang bekerja dan beberapa faktor yang mempengaruhinya. Arus laut (sea current) adalah gerakan massa air laut dari satu tempat ke tempat lain baik secara vertikal (gerak ke atas) maupun secara horizontal (gerakan ke samping). Contoh-contoh gerakan itu seperti gaya coriolis, yaitu gaya yang membelok arah arus dari tenaga rotasi bumi. Pembelokan itu akan mengarah ke kanan di belahan bumi utara dan mengarah ke kiri di belahan bumi selatan (Suhardi, 2011).

Current meter (alat ukur arah dan kecepatan arus laut), seluruh current-meter mekanik mengukur kecepatan dengan melakukan perubahan gerakan linear menjadi menjadi angular. Sebuah currentmeter yang ideal harus memiliki respon yang cepat dan konsisten dengan setiap perubahan yang terjadi pada kecepatan air, dan harus secara akurat dan terpercaya sesuai dengan komponen velositas. Juga harus tahan lama, mudah dilakukan pemeliharaan, dan simpel digunakan dengan kondisi lingkungan yang berbeda-beda. Indikator kinerja tergantung pada inerti dari rotor, gerakan air, dan gesekan dalam bearing (Jimmy, 2011).

## **2.5 Kecerahan**

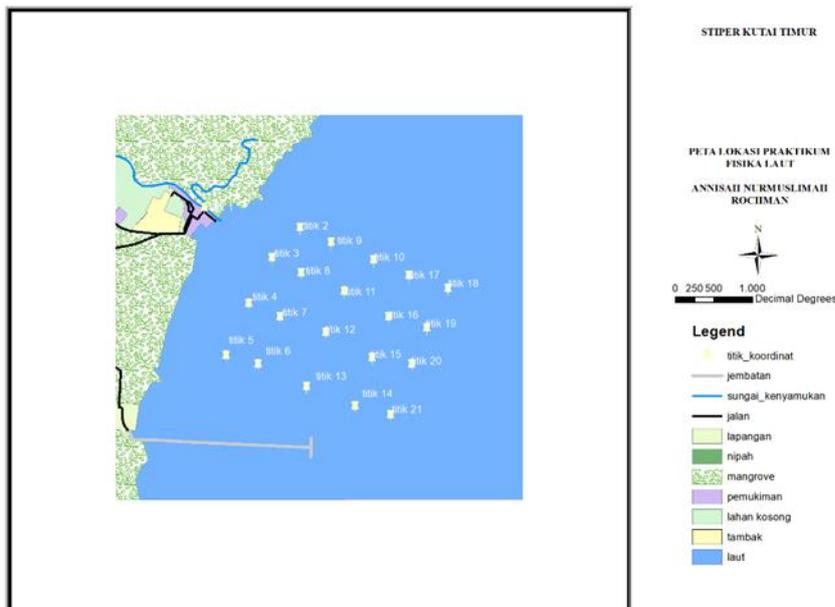
Menurut Gusrina (2011), kecerahan air merupakan ukuran transparansi perairan dan pengukuran cahaya sinar matahari di dalam air dapat dilakukan dengan menggunakan lempengan/kepingan Secchi disk. Satuan untuk nilai kecerahan dari suatu perairan dengan alat tersebut adalah satuan meter. Jumlah cahaya yang diterima oleh phytoplankton di perairan asli bergantung pada intensitas cahaya matahari yang masuk kedalam permukaan air dan daya perambatan cahaya didalam air. Masuknya cahaya matahari kedalam air dipengaruhi juga oleh kekeruhan air (turbidity).

Secchi disk yang transparansi pada dasarnya adalah fungsi dari pantulan cahaya dari permukaan disk dan karena itu dipengaruhi oleh karakteristik penyerapan air dan bahan terlarut dan partikel yang terkandung di dalam air. Sementara konsentrasi tinggi transparansi materi organik terlarut menurun dengan cara non linier yang diukur dengan secchi disk, penurunan transmisi cahaya sebagai dievaluasi oleh disk dipengaruhi oleh peningkatan hamburan cahaya oleh partikel tersuspensi. Kedalaman transparansi sebagian besar tergantung intensitas cahaya 6 permukaan, tetapi menjadi tidak menentu menjelang fajar atau senja. penentuan yang terbaik dibuat di dekat tengah hari (Likens,1979).

### III. METODOLOGI

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian kualitas fisik dan kimia dilaksanakan di perairan laut Kenyamukan, Kabupaten Kutai Timur, selama tiga bulan dengan pengambilan data lapang selama tujuh hari. Titik sampling data fisik dan kimia berjumlah 21 titik, secara pertikal arah laut, seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Titik lokasi sampling data fisik kimia perairan laut Kutai Timur

#### 3.2 Alat dan Bahan

Proses sampling data lapang yang mencakup Parameter fisik dan kimia dengan menggunakan peratan seperti pada Tabel 1, dengan daftar nama dengan peruntukannya. Pengamatan parameter fisi kimia in-situ dengan peralatan konvensional dan digital, sehingga data dapat diperoleh langsung dilapangan.

Tabel 1. Peralatan yang digunakan dalam pengamatan

No	Nama alat dan bahan	Fungsi
1.	pH Meter	Mengukur kualitas air yang digunakan untuk mengetahui atau menilai konsentrasi ph (power of hydrogen) yaitu berupa kadar keasaman (alkali) dan kebasaan suatu larutan atau perairan
2.	Refraktometer	Mengukur kadar garam atau salinitas air
3.	TDS	Mengetes kandungan zat padat terlarut dalam air
4.	Termometer	Mengukur suhu
5.	Layang-Layang Arus	Mengetahui arah dan kecepatan arus
6.	GPS	Menentukan titik koordinat suatu tempat

7.	Box	Menyimpan alat dan bahan
8.	Air Mineral	Mensterilisasikan alat
9.	Kamera	Dokumentasi praktikum
10.	Alat Tulis	Mencatat data praktikum

### 3.3. Prosedur Sampling

#### 3.3.1 Pasang Surut

1. Ditancapkan di daerah pasang surut yang masih terendam air saat surut terendah
2. Dicatat tinggi permukaan air mula-mula ( $t_0$ ) sesuai dengan tinggi permukaan air pada alat pasut dalam cm
3. Ditunggu selama 1 jam kemudian dicatat lagi tinggi permukaan airnya ( $t_1$ ) dalam alat pasut dalam cm
4. Dihitung kecepatan pasang atau surut dengan rumus  $V = S-t$
5. Dicatat dalam satuan cm/jam

#### 3.3.2.Suhu

1. Dichelupkan kesalam air laut, posisi membelakangi matahari
2. Ditunggu 2-3 menit
3. Dibaca dalam skala hasil dalam air
4. Diangkat ke permukaan

#### 3.3.3 Kecepatan Arus

1. Disiapkan layang-layang arus
2. Dihanyutkan mengikuti arus air laut dan secara bersamaan dinyalakan stopwatch
3. Ditunggu merenggang penuh hingga menempuh jarak 5 meter dan dimatikan stopwatch
4. Dihitung kecepatan arus  $V =$
5. Dicatat dalam satuan m/s

#### 3.3.4 Kecerahan

1. Diturunkan pelan-pelan batas tidak tampak pertama kali
2. Dicatat sebagai D1
3. Diturunkan lebih dalam lagi hingga benar-benar tidak tampak
4. Diangkat pelan-pelan hingga pertama kali terlihat dan diberi tanda
5. Dicatat sebagai D2
6. Dihitung dengan rumus  $D = (D_1 + D_2) / 2$

### 3.3.5 pH Meter

1. Disiapkan pH meter
2. Dichelupkan kedalam air laut yang akan diukur
3. Diamati nilai pH meter dan ditunggu dalam waktu 2-3 menit
4. Dilihat nilai terakhir pada pH meter yang angkanya sudah tidak berubah dan dicatat
5. Setelah selesai pH meter dikalibrasi menggunakan aquades agar tidak rusak

### 3.3.6 Salinitas

1. Siapkan refraktometer
2. Dibuka tutupnya dan dikalibrasi prisma refraktometer dengan aquadest
3. Dibersihkan dengan tissue Air laut sampel diambil dengan pipet tetes
4. Ditetaskan sebanyak 1-2 tetes pada membran Refraktometer
5. Ditutup prisma refraktometer secara perlahan agar tidak terbentuk gelembung dengan sudut  $45^\circ$
6. Diarahkan menuju sumber cahaya
7. Dibaca dan dicatat nilai salinitas pada lensa refraktometer

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pantai Kenyamukan adalah sebuah obyek wisata alam berupa sebuah pantai pesisir laut yang terletak di bilangan Sangatta Utara Kutai Timur. Lokasi tepatnya berada di Jalan Pantai Kenyamukan, Desa Sangatta Utara, Kecamatan Sangatta Utara, Kabupaten Kutai Timur, Propinsi Kalimantan Timur.

Pantai Kenyamukan terletak di pesisir sebelah timur dari wilayah Kabupaten Kutai Timur. Lokasi Pantai Kenyamukan berada dekat dengan Pelabuhan Kudungga, Pelabuhan KPC Tanjung Bara, Kantor Bupati Kutai Timur dan Komplek Perkantoran Bukit Pelangi. Pantai Kenyamukan merupakan sebuah obyek wisata alam berupa sebuah pantai pesisir laut. Pantai Kenyamukan ini berjarak kurang lebih 9 kilometer arah timur dari Pusat Kota Sangatta selaku ibukota dari Kabupaten Kutai Timur.

Pantai Kenyamukan ini memanjang dari utara ke selatan, menghadap arah timur menuju ke perairan lautan lepas dari Selat Makassar yang memisahkan antara Pulau Kalimantan di sisi barat dengan Pulau Sulawesi di sisi timur.

Pantai Kenyamukan ini memiliki topografi alam pantai yang cukup landai dengan warna pasir kehitaman. Perairan sekitar Pantai Aquatic Tanjung Bara ini memiliki gelombang cukup tenang dengan warna perairan biru kecoklatan.

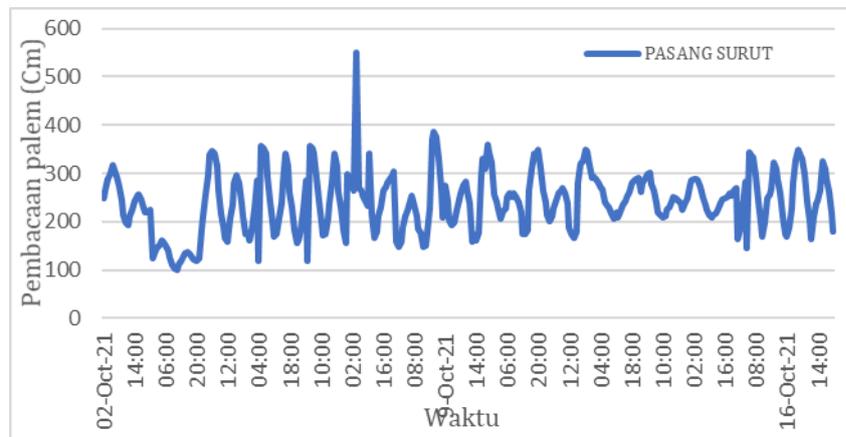
Pada saat pengambilan data, peralatan seperti current meter untuk mengukur arus, Stopwatch untuk menentukan jarak waktu kecepatan arus yang datang. Lalu GPS tersebut digunakan untuk menentukan lokasi koordinat cara pengambilan datanya setiap titik berjarak 100 meter.

### 4.1 Pasang Surut

Pengamatan pasang surut dilakukan di daerah Pantai Kenyamukan yang termasuk dalam wilayah Kecamatan Sangatta Utara ini terletak di Kabupaten Kutai Timur. Secara geografis daerah Pantai Kenyamukan terletak antara  $107^{\circ}08'$  BT- $107^{\circ}58'$  BT dan  $02^{\circ}30'$  LS sampai  $03^{\circ}15'$  LS. Melihat kondisi topografi Pantai Kenyamukan yang pada umumnya bergelombang dan berbukit-bukit telah membentuk pola aliran sungai di daerah ini menjadi pola Sentrifugal, dimana sungai-sungai yang ada berhulu di daerah pegunungan dan mengalir ke daerah pantai. Sedangkan daerah aliran sungai mempunyai pola aliran sungainya berbentuk seperti pohon.

Data yang digunakan untuk penelitian ini berupa data-data numerik yang disusun dalam tabel kedudukan tinggi air laut (dalam satuan sentimeter) tiap jam (24

jam) untuk 15 hari pengamatan dan sudah terkoreksi sehingga sudah siap untuk dilakukan perhitungan selanjutnya.

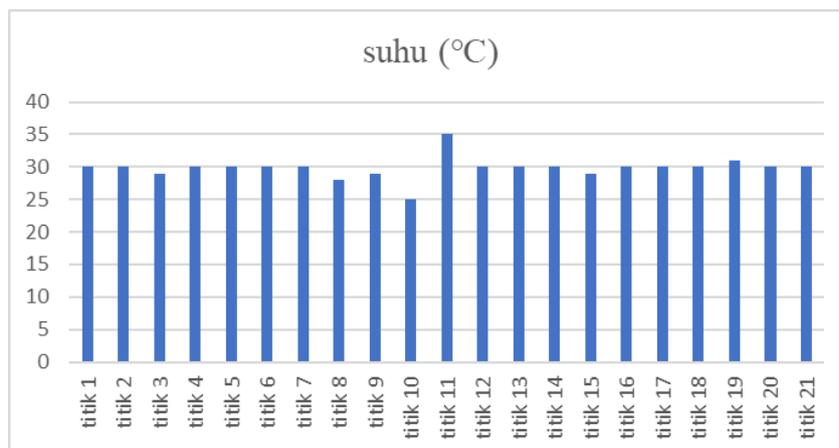


Gambar 2. Grafik Pasang Surut laut Kenyamukan

Dengan waktu selama 15 piantan (hari) pengamatan pasang surut dilakukan. Hasilnya kemudian dianalisis dengan metode Admiralty dengan pertimbangan unsur bulan dan matahari. Metode Admiralty dilakukan dengan perhitungkan unsur bulan dan matahari. Dari perhitungan dengan metode ini akan didapatkan data pasang surut.

#### 4.2 Suhu

Dari praktikum lapang Fisika Laut tentang suhu, didapatkan hasil : pengukuran nilai suhu pada percobaan pertama pukul 09.00 WITA sebesar 32°C dan pada percobaan kedua pukul 10.41 WIB sebesar 33°C dan pengukuran ketiga pukul 11.05 WIB sebesar 31°C, sehingga rata-rata sujunya 32°C.



Gambar 3. Grafik Suhu perairan laut Kenyamukan

Suhu air permukaan di perairan Nusantara kita umumnya berkisar antara 28-31°C. Di lokasi dimana penaikan air (upwelling) terjadi, misal di laut Banda, suhu air

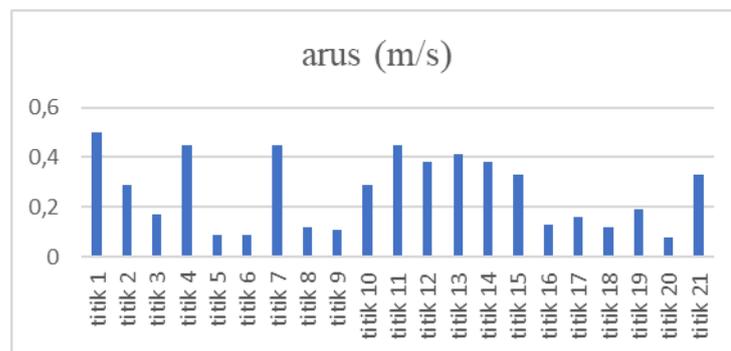
permukaan bisa turun sampai sekitar 25°C. Ini disebabkan karena air yang dingin dari lapisan bawah terangkat ke atas (Nontji, 1993).

Suhu merupakan faktor fisik yang sangat penting di laut bersama-sama dengan salinitas, mereka dapat digunakan untuk mengidentifikasi masas air laut tertentu dan bersama-sama dengan tekanan mereka dapat digunakan untuk menentukan densitas air laut. Densitas ini selanjutnya dapat digunakan untuk menentukan kejelukan air dimana suatu massa air akan menetap dalam keseimbangan. Air dngan densitas rendah akan berada dilapisan atas dan air dengan densitas tinggi akan berada dilapisan bawahnya(Romimohtarto dan Juwana, 2001).

Suhu air adalah parameter fisika yang dipengaruhi oleh kecerahan dan kedalaman. Air yang dangkal dan daya tembus cahaya matahari yang tinggi dapat meningkatkan suhu perairan. Suhu perairan mencerminkan jenis organisme yang ada didalamnya, jadi fungsi suhu adala dapat menjadi parameter penentu ikan-ikan yang ada di perairan tersebut. Selain itu juga untuk mengetahui sebagaimana banyak plankton dalam perairan tersebut.

### 4.3 Kecepatan Arus

Hasil pengukuran Kecepatan Arus pada praktikum Fisika Laut di dapatkan panjang tali yang di pakai (s) adalah 5 meter. Sedangkan lama waktu (t) yang digunakan dalam pengukuran adalah 10 detik. Kecepatan arus (V) di dapat 0,5 m/detik. Arah arus bergerak dari Tenggara menuju Barat laut, pengukuran ini dilakukan pada pukul 11.52 WITA. karena arus dipengaruhi angin, maka arah arus permukaan mengikuti arah angin yang ada.

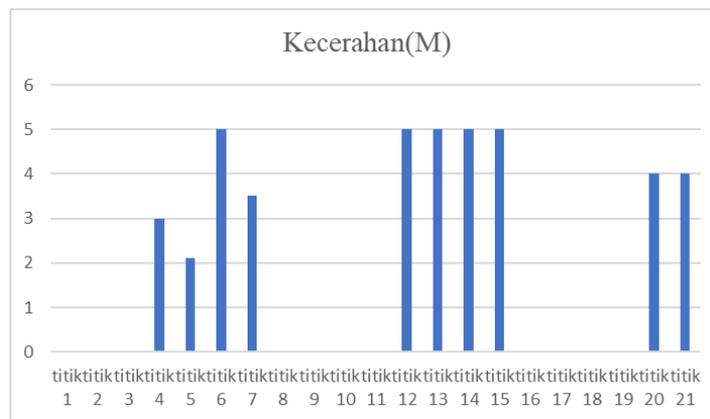


Gambar 4. Grafik kecepatan arus Permukaan laut Kenyamukan

### 4.4 Kecerahan

Hasil pengukuran pertama kecerahan pada praktikum Fisika Laut dilakukan pada pukul 11.55 WITA dan di dapatkan hasil pengukuran kedalaman secchi disk

(mulai titik tampak) dianggap D1 adalah 350 cm, sedangkan kedalaman sacchi disk (mulai tampak) yang di anggap D2 adalah 300 cm. Nilai kecerahan (rata-rata pengukuran) D1+D2 dihitung menggunakan rumus 2 dan di dapatkan hasil 456 cm. Sedangkan pada pengukuran kedua dilakukan pada pukul 12.06 WITA dan diperoleh hasil pengukuran kedalaman secchi disk (mulai titik tampak) dianggap D1 adalah 405 cm, sedangkan kedalaman sacchi disk (mulai tampak) yang di anggap D2 adalah 350 cm. Nilai kecerahan (rata-rata D1+D2 pengukuran) dihitung menggunakan rumus dan di dapatkan hasil 317,5 cm.



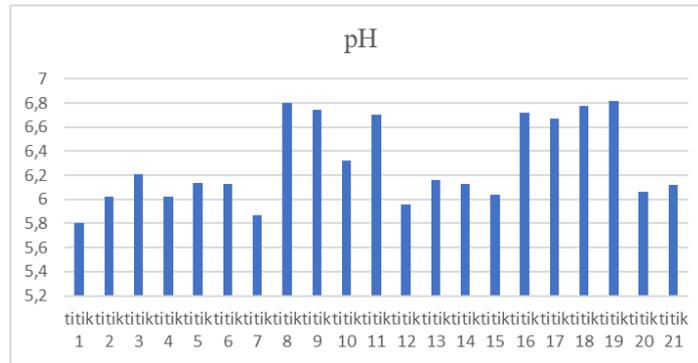
Gambar 5. Grafik tingkat kecerahan perairan laut Kenyamukan

Nilai kecerahan ini sangat baik karena seperti yang telah diketahui dari literatur bahwa perairan dengan kecerahan antara 24-25 cm berarti kedalamannya cukup baik, dan hasil pengukuran nilai kecerahan jauh di atas angka tersebut. Nilai kecerahan yang di dapatkan ini disebabkan karena pada saat pengukuran cuacanya baik sehingga sinar matahari yang masuk ke perairan besar (Saberina dan Delila, 2011).

Kecerahan adalah parameter fisika yang erat kaitannya dengan proses fotosintesis pada suatu ekosistem perairan. Kecerahan yang tinggi menunjukkan daya tembus cahaya matahari yang jauh ke dalam perairan, begitu juga sebaliknya. Jadi manfaat dalam perikanan adalah semakin banyak cahaya yang dapat masuk akan menambah jumlah populasi dari fitoplankton sebagai makanan dari ikan herbivora.

#### 4.5 pH

Dari praktikum lapang Fisika Laut tentang pH, didapatkan hasil pengukuran nilai pH sebesar 5,8 pada pH paper dan 8 pada pH meter. Hal ini menunjukkan bahwa perairan Pantai Kenyamukan termasuk dalam kondisi cukup baik.

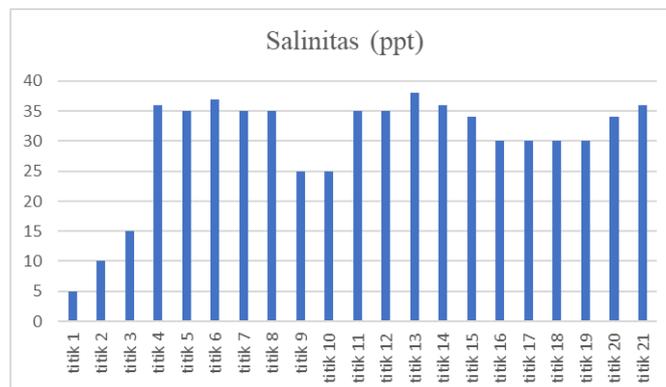


Gambar 6. Grafik tingkat keasaman perairan laut Kenyamukan

Hal di atas sesuai dengan pendapat Raina (2010) bahwa pH air laut permukaan di Indonesia umumnya bervariasi dari lokasi ke lokasi antara 6.0 – 8.5. Perubahan pH dapat mempunyai akibat buruk terhadap kehidupan biota laut, baik secara langsung maupun tidak langsung. Akibat langsung adalah kematian ikan, burayak, telur, dan lain-lainnya, serta mengurangi produktivitas primer. Akibat tidak langsung adalah perubahan toksisitas zat-zat yang ada dalam air, misalnya penurunan pH sebesar 1,5 dari nilai alami dapat memperbesar toksisitas NICN sampai 1000 kali.

#### 4.6 Salinitas

Dari praktikum lapang Fisika Laut tentang salinitas, didapatkan hasil pengukuran nilai salinitas sebesar 5 ppt dengan refraktometer. Salinitas di perairan laut Pantai Kenyamukan termasuk cukup baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Affandi (2010) sampel air yaitu pada air kran 0 ppt, air kolam 0 ppt, air payau 1,5 ppt, air laut 30 ppt, dan air hujan 0 ppt.



Gambar 7. Grafik salinitas perairan Laut Kenyamukan

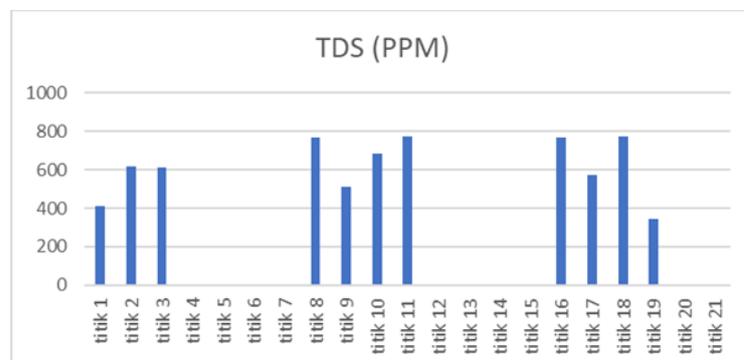
Kadar salinitas dalam suatu perairan berhubungan erat dengan mekanisme osmoregulasi pada organisme air tawar. Berpendapat bahwa organisme akuatik

mempunyai tekanan osmotik yang berbeda-beda dengan lingkungannya. Oleh karena itu ikan harus mencegah kelebihan air atau kekurangan air agar proses-proses fisiologis di dalam tubuhnya berlangsung normal.

#### 4.7 TDS

SS (Total Suspended Solid) atau total padatan tersuspensi adalah padatan yang tersuspensi di dalam air berupa bahan-bahan organik dan inorganik yang dapat disaring dengan kertas millipore berporipori 0,45  $\mu\text{m}$ . Materi yang tersuspensi mempunyai dampak buruk terhadap kualitas air karena mengurangi penetrasi matahari ke dalam badan air, kekeruhan air meningkat yang menyebabkan gangguan pertumbuhan bagi organisme produser.

Kekeruhan erat sekali hubungannya dengan kadar zat tersuspensi perairan atau Kenyamukan karena kekeruhan pada air memang disebabkan adanya zat-zat tersuspensi yang ada dalam air tersebut. Zat tersuspensi yang ada dalam air terdiri dari berbagai macam zat, misalnya pasir halus, liat dan lumpur alami yang merupakan bahan-bahan anorganik atau dapat pula berupa bahan-bahan organik yang melayang-layang dalam air. Bahan-bahan organik yang merupakan zat tersuspensi terdiri dari berbagai jenis senyawa seperti selulosa, lemak, protein yang melayang-layang dalam air atau dapat juga berupa mikroorganisme seperti bakteri, algae, dan sebagainya. Bahan-bahan organik ini selain berasal dari sumber-sumber alamiah juga berasal dari buangan kegiatan manusia seperti kegiatan industri, pertanian, pertambangan atau kegiatan rumah tangga. Kekeruhan memang disebabkan karena adanya zat tersuspensi dalam air, namun karena zat-zat tersuspensi yang ada dalam air terdiri dari berbagai macam zat yang bentuk dan berat jenisnya berbeda-beda maka kekeruhan tidak selalu sebanding dengan kadar zat tersuspensi, seperti pada Gambar.



Gambar 8. Grafil TDS perairan Kenyamukan

Tontowi (2007) telah membuktikan bahwa peningkatan total padatan terlarut akan meningkatkan tingkat kekeruhan di Waduk Jati Luhur. Kenaikan kadar zat tersuspensi dari 11 mg/L menjadi 50,5 mg/L atau mengalami kenaikan sebesar 390 %, sedangkan kekeruhan mengalami kenaikan dari 6,6 NTU menjadi 27,6 NTU atau mengalami kenaikan sebesar 318 %

Dampak kekeruhan pada air minum terutama adalah dapat menimbulkan estetika yang kurang baik. Orang menilai air minum pertama dari kekeruhannya. Air yang keruh ditinjau dari estetikanya tidak layak untuk diminum. Selain dari segi estetika, air yang keruh yang mengandung zat-zat tersuspensi dapat menyebabkan mikroorganisme patogen hidup dan berkembang dengan baik, bahkan adanya bahan-bahan tersuspensi tersebut dapat menyebabkan mikroorganisme lebih tahan terhadap proses desinfeksi.

Adanya kekeruhan akan menghambat proses masuknya sinar matahari ke dalam perairan. Sehingga hal tersebut dapat mengakibatkan proses fotosintesis tanaman (fitoplankton) menjadi terhambat. Padahal seperti diketahui bersama, fotosintesis oleh tanaman akan menghasilkan gas O<sub>2</sub> yang banyak dibutuhkan oleh organisme di lingkungan perairan.

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang kami dapat dari praktikum Fisika Laut yang dilaksanakan pada tanggal 21 Oktober 2021 di Pantai Kenyamukan Kutai Timur adalah:

1. Arus laut permukaan pencerminan langsung dari pada angin yang bertiup pada waktu itu. Jadi arus permukaan ini digerakkan oleh angin.
2. Kecerahan perairan adalah ukuran penetrasi sinar cahaya yang masuk ke dalam perairan dan mencapai daerah bawah air, atau dengan kata lain sebagai ukuran sejauh mana kita dapat melihat ke dalam air laut.
3. Suhu adalah besaran yang menyatakan derajat panas dingin suatu benda dan alat yang digunakan untuk mengukur suhu adalah termometer.
4. Salinitas adalah jumlah berat semua garam (dalam garam) yang terlarut dalam satu liter.
5. Derajat Keasaman (pH) adalah suatu ekspresi dari konsentrasi ion hydrogen yang ada di dalam perairan.
6. Pasang surut adalah gelombang yang dibangkitkan oleh adanya interaksi antara laut, matahari dan bulan.

### **5.2 Saran**

Pengamatan parameter fisik kimia perairan laut secara berkala harus selalu dilaksanakan secara berkelanjutan untuk keperluan data dimasa akan datang terkait kondisi fisik perairan laut Kutai Timur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggapradita. 2011. Oseanografi <http://anggapradita-angga.blogspot.com/2011/01pengertian-oseanografi.html>. Diakses pada tanggal 03 Desember 2021
- Barus, T. A. 2002. Pengantar Limnologi. Universitas Sumatera Utara. Medan
- brok. 2011. Pasang Surut. <http://www.ilmukelautan.com/oseanografi/fisika-oseanografiv402-pasang-surut><http://www.opertionaloceanography-brokd kp.com/index.php?news=15> Diakses pada tanggal 03 Desember 2021
- Brotowidjoyo, Djoko Teibowono, Eko Mulyantoro. 1999. Pegantar Lingkungan Perairan Dan Budidaya Air. Liberty : Yogyakarta.
- Djunarsjah, Eka. 2005. Sifat-Sifat Fisik Air Laut. Gd-3221 Hidrografi IILTS Graduate.
- Effendi, Hefni. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius : Yogyakarta.
- Gusrina. 2011. Kecerahan, kekeruhan air dan pengaruhnya pada ikan. <http://www.sentra-edukasi.com/2011/06/kecerahan-kekeruhan-air-dan-pengaruhnya.html>. Diakses pada tanggal 03 Desember 2021.
- Hutabarat, S. Dan S.M. Evans, 2008. Pengaruh Kondisi Oseanografi Terhadap Perubahan Iklim, Produktifitas, dan Distribusi Biota Laut. Universitas Diponegoro : Semarang
- Hutabarat, Sahala. 2012. Pengantar Oceanografi. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Jimmy, R. P. 2011, Current Meter (Alat Ukur Arah dan Kecepatan Arus Laut). <http://www.ilmukelautan.com/Instrumentasi-dan-Hidroakustik/Instrumentasi-kelautan>. Diakses pada tanggal 03 Desember 2021
- Kordi, Ghufron. 2010. Budi daya Ikan Bawal Kolam Terpal. Lyli Yogyakarta.
- Likens, Gene E. 1979. Limnological Analyses. W. B. Saunders Company : Philadelphia London Toronto.
- Martono. 2009. Buku Ajar Oseanografi. Institut Pertanian Bogor.
- Nontji, Anugrah. 1993. Laut Nusantara. Djambatan : Jakarta
- Nybakken, 1970. Biologi Laut, Suatu Pendekatan Ekologi "Alih Bahasa". PT. Gramedia : Jakarta.
- Nybakken, 1992. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.

- Nybakken, James W. 1997. Marine Biology: an ecological approach. Addison- Wesley Educational Publishers Inc. : USA.
- Paul, R. Pinet. 2011. Inviton To Oceanograpy. Jones and Bathellett Learning LCC. USA.
- Romimohtarto, Kasijan dan Sri Juwana. 2001. Biologi Laut. Djambatan :Jakarta.
- Saifulrizal. 2010. Laporan Produktivitas Perairan.<http://saifulrizal.blogdetik.com/> Diakses pada tanggal 03 Desember 2021
- Suardi. 2011.Gelombang.<http://organisasi.org/arti-definisi-pengertian-gelombang-dan-jenis-macam-gelombang-transversal-longitudinalhttp://riyn.multiply.com/journal/item/47> Diakses pada tanggal 16 April 2013 pukul 18.18 WIB.
- Subarijanti, H. U. 2005. Pemupukan Dan Kesuburan Perairan. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya : Malang.
- Suhardi, Yogi. 2011. Arus Laut. <http://www.ilmukelautan.com/Oseanografi/Fisika-Oseanografi>. Diakses pada tanggal 03 Desember 2021
- Talley D. Lynne, George L Pickard, Wiliam J Emery, James H Swift. 2011. Descriptive Physical Oceanography. Elsevier : US.
- Wetzel, R. 1983. Lymnology. Secound Edition. Saunders College Publishing :Toronto. Canada.

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi kegiatan pengambilan data lapang



Lampiran 2. Langkah pengolahan data pasut metode admiralty

NO	Tanggal/Jam	00	01	02	03	04	05	06
1	02/10/2021	247,5	265	287,5	297,5	317,5	310	292,5
2	03/10/2021	123,75	133	144,75	150,25	160,75	157,5	149,25
3	04/10/2021	185	211	255,5	296	338	346,5	341
4	05/10/2021	162	184,5	227,5	285,5	119	357	351
5	06/10/2021	162	184,5	227,5	285,5	119	357	351
6	07/10/2021	299	280	282,5	263	549	269	265,5
7	08/10/2021	159	148,5	159	187,5	210	225	235
8	11/10/2021	275	243	204,5	194	199	225,5	236
9	12/10/2021	255,5	239,5	226	206	221,5	227,5	250
10	13/10/2021	265,25	241,25	215,25	200	210,25	226,5	243
11	14/10/2021	290	293	288	280	270,5	267	240
12	15/10/2021	261	279	288	297,5	301,5	276,5	263
13	16/10/2021	275,5	286	288	288,75	286	271,75	251,5
14	17/10/2021	165	186	230	283	144	342,5	336,5
15	18/10/2021	168	188	226	280	327,5	349	335

07	08	09	10	11	12	13	14	15
272,5	243	213,5	197	192	210	225	242,5	253,5
139,75	125,5	111,25	103,5	101,5	111	119	128,25	134,25
315,5	265	217	187,5	167,5	159	206,5	235	280,5
342	293	244,5	198	170,5	174	206,5	238,5	280,5
342	293	244,5	198	170,5	174	206,5	238,5	280,5
252,5	242,5	233	341	215	167,5	180,5	210	231
252,5	232,5	210	185	177,5	147,5	150	177,5	226,5
259	275,5	282	265	236,5	159	173	160	177,5
259	251	258,5	251,5	240	218	174,5	175	181,5
259	263,25	270,25	258,25	238,25	188,5	173,75	167,5	179,5
233,5	228,5	215,5	207	220	207,5	222	235,5	243
238,5	219,5	213	209	210,5	223,5	230	244	251
236	224	214,25	208	215,25	215,5	226	239,75	247
333	296	242,5	198,5	170	198	249	255	267,5
330	299,5	240	201	165	207,5	237,5	242,5	265

Lampiran 3. Langkah pengolahan data pasut metode admiralty

18	19	20	21	22	23
256	246	227,5	220	218,5	225
137	132,5	123,75	120,5	120	124
296	281	237	210	175,5	177,5
342	314	261	230	181	156
342	314	261	230	181	156
265,5	272,5	281	289	297	303
369,5	385	375	330	267,5	208
296,5	331	308	359	342,5	323
264,5	307	340	338,5	349	313
280,5	319	324	348,75	345,75	318
250,2	260,5	280,5	281,5	289	291
248	243	237,5	225	237,5	247,5
249,1	251,75	259	253,25	263,25	269,25
323	308,5	287	260	212	175
324	308	289	261	217	179

Tanggal/Jam	X1			Y1			X2		
	+	-	0	+	-	0	+	-	0
02/10/2021	2871	3118		2853	3136		2744	3245	
03/10/2021	1504	1628		1532	1601		1441	1692	
04/10/2021	2958	3009		2842	3126		2387	3580	
05/10/2021	3153	2820		3038	2935		2373	3600	
06/10/2021	3153	2820		3038	2935		2373	3600	
07/10/2021	2826	3651		2984	3492		3098	3379	
08/10/2021	2607	3024		3249	2382		2320	3311	
11/10/2021	2685	3301		3091	2895		3023	2963	
12/10/2021	2904	3288		3306	2886		3039	3153	
13/10/2021	2794	3295		3198	2891		3031	3058	
14/10/2021	2742	3341		3050	3033		3040	3043	
15/10/2021	2823	3142		2908	3057		2868	3097	
16/10/2021	2783	3242		2979	3045		2954	3070	
17/10/2021	3165	2916		3154	2927		2541	3540	
18/10/2021	3133	3117		3141	3109		2533	3717	

Lampiran 4. Langkah pengolahan data pasut metode admiralty

Y2			X4			Y4		
+	-	0	+	-	0	+	-	0
3185	2804		1999	1985	2005	3015	2974	
1644	1489		1046	1039	1048	1568	1565	
3097	2871		1984	1996	1988	2988	2980	
2890	3083		2053	2061	1859	3096	2877	
2890	3083		2053	2061	1859	3096	2877	
3219	3258		2033	2032	2412	2999	3477	
2403	3228		1854	1898	1879	2791	2840	
2472	3514		2008	1961	2017	2921	3065	
2770	3422		2004	1977	2211	2960	3232	
2621	3468		2006	1969	2114	2940	3148	
3086	2997		2014	2053	2017	3029	3054	
3173	2792		1994	1976	1996	2975	2990	
3130	2895		2004	2014	2006	3002	3022	
2939	3142		2030	2121	1930	3167	2914	
3101	3149		2046	2103	2101	3155	3095	

Tanggal/Jam	X0	X1	Y1	X2	Y2	X4	
		2000	2000	2000	2000	2000	2000
02/10/2021	241662	87807	87807	131811594,7	87807	58368	87807
03/10/2021	224996	81819	81819	64545672,04	81819	54384	81819
04/10/2021	216263	78686	78686	102900108,9	78686	52300	78686
05/10/2021	200009	72719	72719	93801249,15	72719	48320	72719
06/10/2021	183406	66747	66747	85259635,65	66747	44207	66747
07/10/2021	166804	60774	60774	100140781,1	60774	40093	60774
08/10/2021	149647	54298	54298	67151960,48	54298	36029	54298
11/10/2021	134424	48668	48668	77497051,13	48668	32277	48668
12/10/2021	118226	42682	42682	68915554,95	42682	28308	42682
13/10/2021	101245	36491	36491	59174029,91	36491	24328	36491
14/10/2021	84655	30402	30402	50059072	30402	20353	30402
15/10/2021	67694	24319	24319	38498884,8	24319	16287	24319
16/10/2021	50953	18354	18354	30504776,4	18354	12317	18354
17/10/2021	34102	12330	12330	18438766,5	12330	8300	12330
18/10/2021	17108	6250	6250	9413302,5	6250	4149	6250
JUMLAH	1991191						





