

## DISTRIBUSI NITRAT DI PERAIRAN SELAT SUNDA

### DISTRIBUTION OF NITRATE IN WATERS OF THE SUNDA STRAIT

Amanda Nurjumanis<sup>1</sup>, Widodo Setiyo Pranowo<sup>2</sup>, Johar Setiyadi<sup>2</sup>,  
I Wayan Eka Sumardana<sup>2</sup>, & Sunaryo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia,

<sup>2</sup>Prodi S2 Oseanografi, Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut (STTAL), Jakarta, Indonesia

<sup>3</sup>Dosen Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

e-mail: amandanj12@students.undip.ac.id

#### ABSTRAK

Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) adalah bentuk utama dalam nitrogen di perairan alami dan zat hara yang penting bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat nitrogen sangat mudah larut di dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini akan dihasilkan dari proses oksidasi yang sempurna di perairan. Senyawa ini didapatkan dari proses oksidasi yang sempurna pada perairan. Nitrifikasi merupakan proses oksidasi amonia menjadi nitrit dan nitrat dengan bantuan mikroorganisme yang penting dalam siklus nitrogen dan akan terjadinya pada kondisi aerob. Penelitian ini dilaksanakan mulai 9 – 27 Januari 2023. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui distribusi nitrat di Selat Sunda dan mengetahui hubungan nitrat dan arus di Perairan Selat Sunda. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengolah data menggunakan ODV (*Ocean Data View*). Hasil dari penelitian ini adalah mengetahui hubungan nitrat dengan arus, mendapatkan pola sebaran arus dan nitrat di Selat Sunda yang adanya perubahan kecepatan arus yang kompleks disebabkan dari gaya Coriolis. Kandungan nitrat di Selat Sunda mengalami penurunan dan kenaikan kadar nitrat. Nilai konsentrasi akan terus menurun apabila semakin menjauhi perairan sehingga menghasilkan suplai nitrat yang sedikit.

**Kata Kunci:** Nitrat ( $\text{NO}_3$ ), ODV (*Ocean Data View*), Mengolah Data.

#### ABSTRACT

*Nitrate ( $\text{NO}_3$ ) is the main form of nitrogen in natural waters and an essential nutrient for plant and algal growth. Nitrate nitrogen is very soluble in water and is stable. This compound will result from a perfect oxidation process in the waters. This compound is obtained from a perfect oxidation process in water. Nitrification is a process of oxidation of ammonia to nitrite and nitrate with the help of microorganisms which are important in the nitrogen cycle and will occur under aerobic conditions. This research was carried out from January 9 – 27 2023. This study aims to determine the distribution of nitrate in the Sunda Strait and determine the relationship between nitrate and currents in the Sunda Strait waters. The method used in this study is to process data using ODV (*Ocean Data View*). The results of this study are to determine the relationship between nitrate and currents, obtain current and nitrate distribution patterns in the Sunda Strait where there is a complex change in current velocity caused by the Coriolis force. Nitrate content in the Sunda Strait has decreased and increased nitrate levels. The concentration value will continue to decrease if it is*

further away from the waters resulting in a small supply of nitrate.

**Keywords:** Nitrate ( $\text{NO}_3$ ), ODV (Ocean Data View), Data Processing.

## PENDAHULUAN

Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) merupakan bentuk dari nitrogen utama yang alami di perairan. Nitrat berasal dari ammonium yang akan masuk ke dalam perairan melalui limbah. Kadar nitrat akan menurun dikarenakan aktivitas mikroorganisme dalam air. Mikroorganisme tersebut akan mengoksidasi ammonium menjadi nitrit dan bakteri dan berubah menjadi nitrat. Proses oksidasi akan menyebabkan konsentrasi terlarut semakin berkurang. Nitrat sendiri juga penting untuk produktivitas primer yang dijadikan sebagai unsur hara oleh fitoplankton dan dalam proses fitoplankton. Nitrat dapat dikatakan apabila memiliki konsentrasi nitrat di kondisi yang baik (Silitonga *et al.*, 2018).

Unsur nitrat ini memiliki peran vital bagi pertumbuhan atau alga yang digunakan sebagai indikator kualitas air dan juga tingkat kesuburan di suatu perairan. Jika sebaliknya, maka akan ada permasalahan kandungan nitrat pada perairan. Permasalahan tersebut akan mengganggu pertumbuhan dari alga tumbuhan air secara berlebihan yang disebut juga eutrofikasi. Penurunan kandungan oksigen terlarut yang akan memperbesar munculnya jenis fitoplankton yang berbahaya yang disebut juga *Harmful Algae Blooms* (HABs). Peningkatan nitrat juga akan mengindikasikan efisiensi dalam pembenahan air limbah. Namun, jika suatu perairan nitrat tinggi akan merangsang pertumbuhan ganggang yang tidak terbatas sehingga akan kekurangan oksigen terlarut dan mengakibatkan kematian bagi biota laut yang tidak tahan akan kondisi DO rendah. Limbah juga akan meningkatkan konsentrasi nitrat di perairan (Irwan *et al.*, 2017).

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pola sebaran dan

mengetahui hubungan nitrat dan arus di Perairan Selat Sunda.

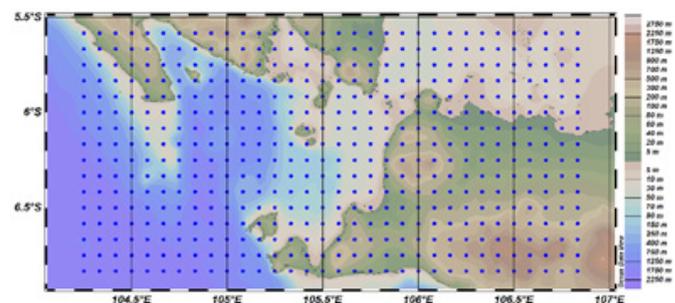
## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat Penelitian

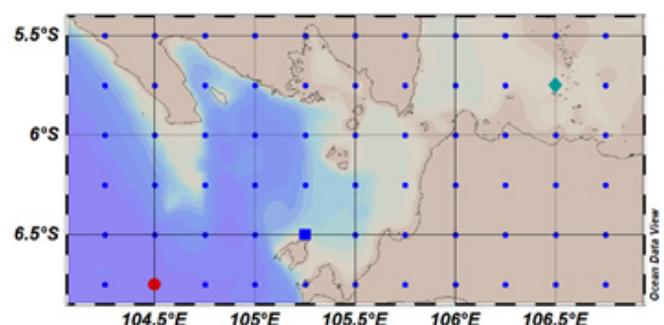
Pengolahan data penelitian ini dimulai pada 9 Januari 2023 hingga 27 Januari 2023 dengan lokasi di Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut (STTAL), Jakarta. Lokasi objek penelitian ini adalah Selat Sunda dan Sekitarnya (gambar 1). Metode penelitian yang digunakan dengan metode observasi dan analisis secara deskriptif.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk melakukan penelitian ini yakni laptop, microsoft excel, alat tulis, dan Handphone. Sedangkan, bahan



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Data (Selat Sunda).



Gambar 2. Wilayah MPA (*Marine Protection Area*) (Merah: Samudera Hindia; Biru: Ujung Kulon; dan Hijau: Kepulauan Seribu).

yang digunakan untuk penelitian ini yakni data arus dan data nitrat sebagai data sekunder.

### Mengunduh Data

Tahapan pertama dengan mengunduh data arus dan nutrisi (nitrat) di Perairan Selat Sunda dan Sekitarnya pada kedalaman 0-200 meter pada Desember 2021 sampai dengan November 2022. Data arus dan data nitrat di download pada *website marine copernicus* (<https://data.marine.copernicus.eu/products>).

### Merubah File Format menjadi GIF

Membuka perangkat lunak *Ocean Data View* (ODV). Kemudian, masukkan data dengan format .nc pada Desember 2021 hingga November 2022 yang sudah sesuai didownload. Hasil peta akan diekstrak dengan memilih animation. Simpan dalam bentuk .gif.

### Merubah File Format menjadi PNG

Membuka perangkat lunak *Ocean Data View* (ODV). Kemudian, masukkan data dengan format .nc pada Desember 2021 hingga November 2022 yang sudah sesuai didownload. Hasil peta akan disimpan dalam bentuk .png.

### Olah Data dengan Microsoft Excel

Buka aplikasi Microsoft Excel pada laptop. Masukkan data stasiun dari aplikasi ODV dan hitung min., max., dan *average* untuk mengetahui tiap bulan dan tiap musim. Data tersebut dapat dijasikan acuan dalam pembuatan section, data statis, dan grafik series time.

### Pembuatan Data Section

Masukkan data dari format .nc pada Desember 2021 hingga November 2022 yang sudah *download*. Lalu buat 5 jalur section dari perairan; darat; perairan-darat; perairan-darat; perairan-darat. Kemudian digitasi pada peta di titik biru dengan section coordintae yakni distance (km). Hasil akan disimpan dalam bentuk .png.

### Pembuatan Interpolasi

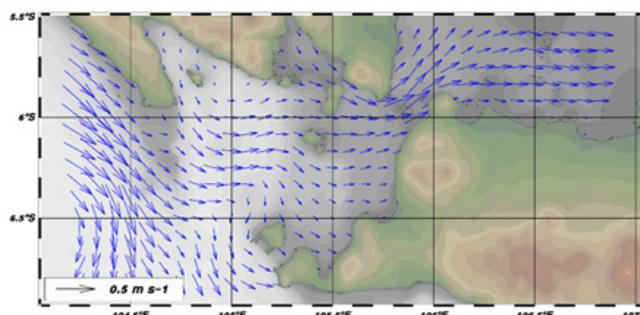
Masukkan data dari format .nc pada Desember 2021 hingga November 2022 yang sudah didownload. Kemudian interpolasi dengan memilih *DIVA gridding* dan contour pada garis diubah menjadi thin. Hasil akan disimpan dalam bentuk .png.

### Pembuatan Grafik Series Time

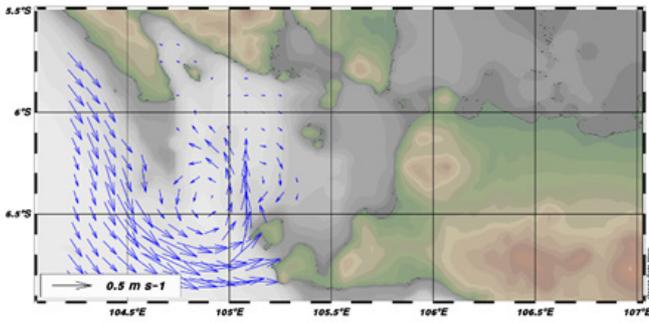
Masukkan data dari format .nc pada Desember 2021 hingga November 2022 yang sudah *download*. Kemudian pilih wilayah pada MPA (*Marine Protection Area*) dalam 3 wilayah yakni Samudera Hindia, Ujung Kulon, dan Kepulauan Seribu. Titik biru di klik dan akan muncul grafik dari wilayah tersebut. Hasil akan disimpan dalam bentuk .png.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

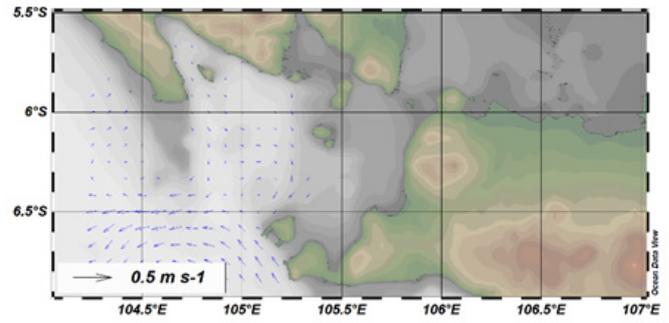
Data pada musim Peralihan 1 bulan April (Gambar 3) terlihat arus berputar dari arah dari Barat Laut lalu ke arah Timur Laut dimana melewati keseluruhan wilayah sekitar Selat Sunda. Kecepatan arus terbesar di kedalaman 109,7 m (Gambar 4) ada dari arah Barat Daya pada Samudera Hindia menuju Timur Laut di Kepulauan Seribu yang semakin melemah. Kecepatan arus yang semakin meningkat dan akan menyebar di seluruh arah, maka pola arus ini dipengaruhi oleh faktor angin dan eksternal lainnya, maka sudah tidak ada lagi hambatan densitas air laut. Adanya perubahan kecepatan arus yang kompleks disebabkan dari gaya Coriolis. Perubahan kecepatan arus yang berkurang, maka tingkat arus yang berubah dari gaya



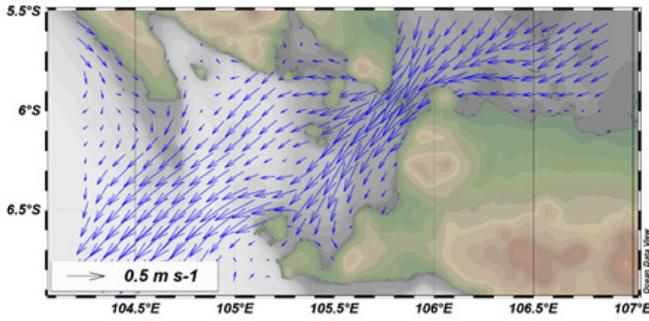
Gambar 3. Pola Sebaran Arus musim Peralihan 1 kedalaman 0m (Januari).



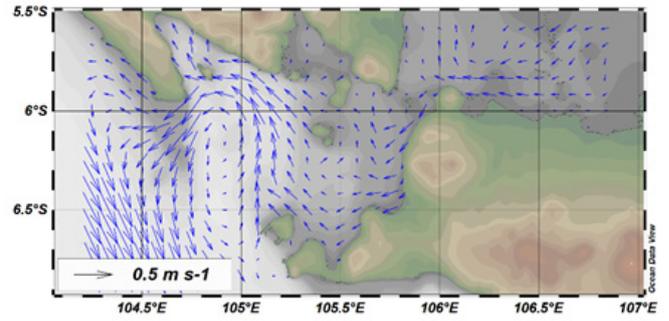
Gambar 4. Pola Sebaran Arus musim Peralihan 1 kedalaman 0m (Januari).



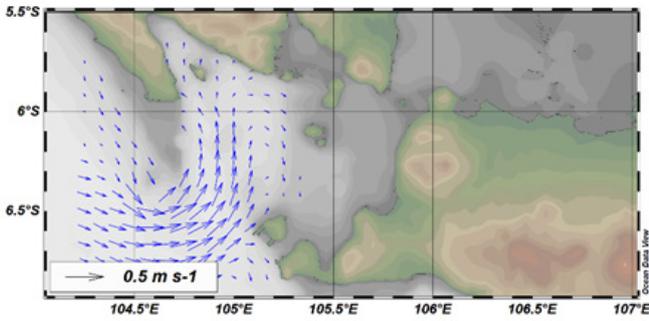
Gambar 8. Pola Sebaran Arus musim Peralihan 1 kedalaman 109,7m (Juli).



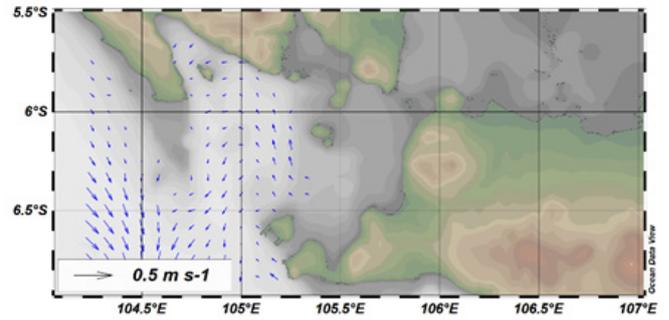
Gambar 5. Pola Sebaran Arus musim Peralihan 1 kedalaman 109,7m (April).



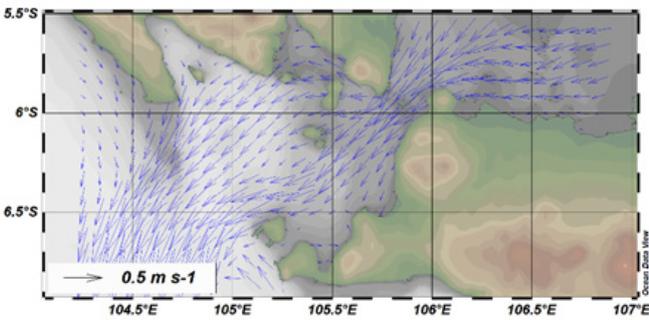
Gambar 9. Pola Sebaran Arus musim Peralihan 1 kedalaman 0m (Oktober).



Gambar 6. Pola Sebaran Arus musim Peralihan 1 kedalaman 109,7m (April).



Gambar 10. Pola Sebaran Arus musim Peralihan 1 kedalaman 109,7m (Oktober).



Gambar 7. Pola Sebaran Arus musim Peralihan 1 kedalaman 0m (Juli).

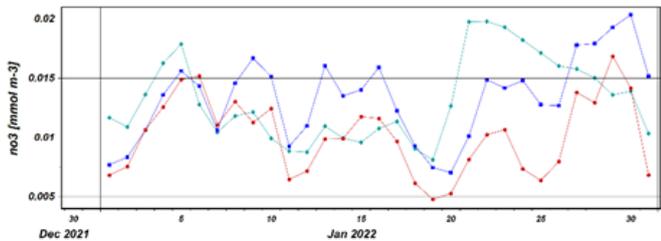
Coriolis akan meningkat. Hasilnya akan ada sedikit pembelokan yang terjadi dari arah arus yang relatif lebih cepat di lapisan permukaan.

Data untuk grafik series time nitrat diambil dari pada wilayah MPA (*Marine Protection Area*) yaitu Samudera Hindia, Ujung Kulon, dan Kepulauan Seribu. Maka data penelitian yang saya peroleh menghasilkan data nitrat di bulan Januari pada musim Barat (Gambar 11) berkisar minimum 0,000034 mg/L dan maksimum 0,636 mg/L. Pada musim Peralihan 1 di bulan April (Gambar

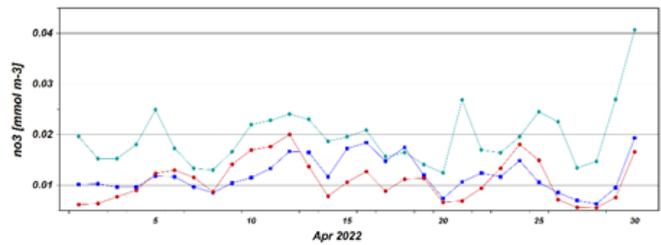
12) berkisar minimum 0 mg/L dan maksimum 0,496 mg/L. Pada musim Timur di bulan Juli (Gambar 13) berkisar minimum 0,00008 mg/L dan maksimum 0,596 mg/L. Dan pada musim Peralihan 2 di bulan Oktober (Gambar 14) berkisar minimum 0 mg/L dan maksimum 0,392 mg/L. Konsentrasi nitrat yang melebihi baku mutu 0,008 mg/L berdasarkan

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 dan dalam batas aman kesuburan suatu perairan. Hasil tersebut didapat bahwa kandungan nitrat di Selat Sunda mengalami penurunan dan kenaikan kadar nitrat. Dari kadar nitrat yang melebihi baku mutu disebabkan dari banyaknya pasokan sedimen yang mengandung nitrat dari daratan menuju laut pada saat hujan. Selain itu, sebaran nitrat yang tinggi adanya jarak yang dekat dengan pantai di tiap lokasi dan pengaruh arus pasang surut.

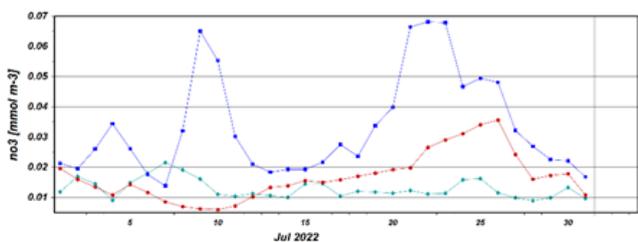
Sebaran nitrat ( $\text{NO}_3$ ) yang terjadi berkisar 0,636 mg/L nilai tertinggi di musim barat (gambar 15) dan 0 mg/L nilai terendah di musim peralihan I (Gambar 17) dan musim peralihan II (Gambar 18). Begitu pun yang terjadi jika nilai tertinggi dan terendah dijadikan range dalam pembuatan section untuk mengetahui ada atau tidak nitrat yang terbagi dalam lima wilayah diantaranya di darat, laut, darat-laut. Dari tidak adanya nitrat maka konsentrasi rendah yang jauh dari letak sumber nitrat itu sendiri. Nilai konsentrasi akan terus menurun apabila semakin menjauhi perairan sehingga menghasilkan suplai nitrat yang sedikit. Apabila nitrat tersebut mendekati lautan lepas maka nitrat semakin rendah. Nilai nitrat terendah ini yang diduga sebagai sumber



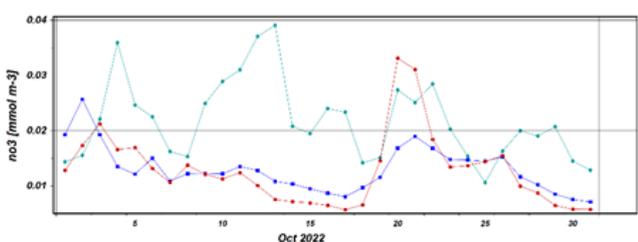
Gambar 11. Series Time Nitrat musim Barat bulan Januari.



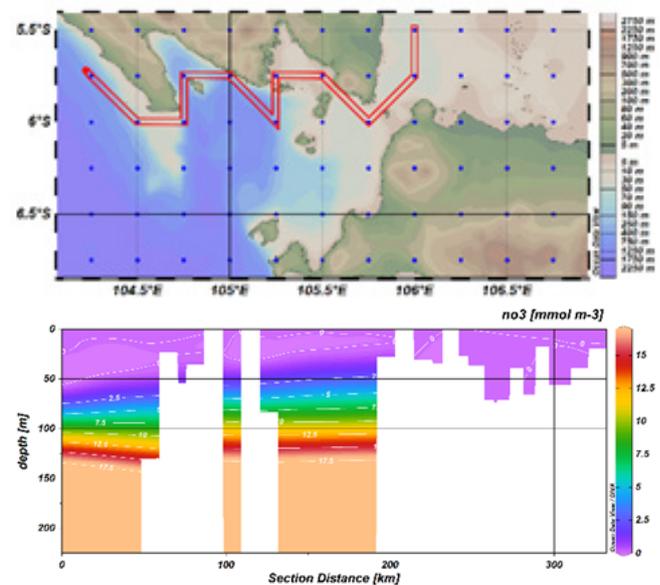
Gambar 12. Series Time Nitrat musim Peralihan 1 bulan April.



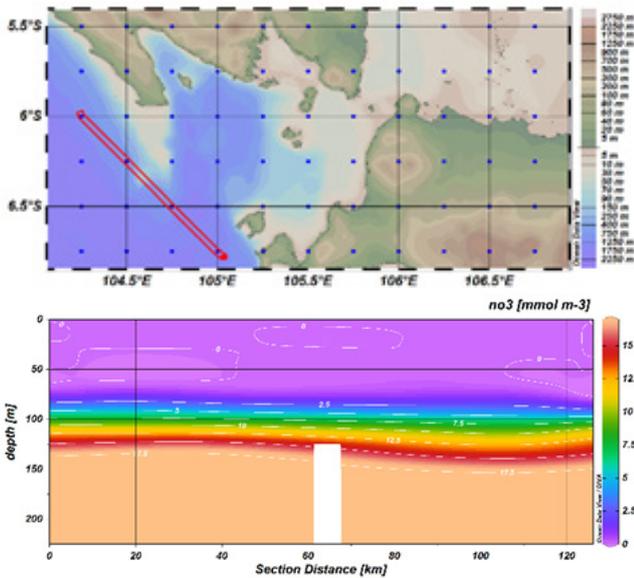
Gambar 13. Series Time Nitrat musim Timur bulan Juli.



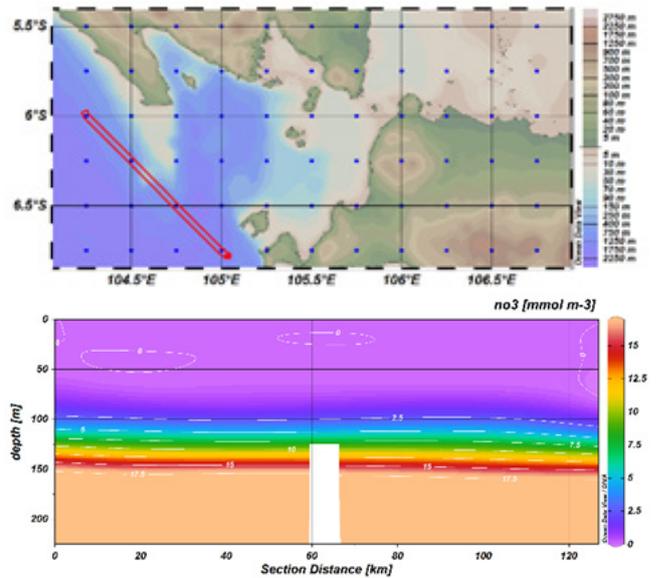
Gambar 14. Series Time Nitrat musim Peralihan 2 bulan Oktober.



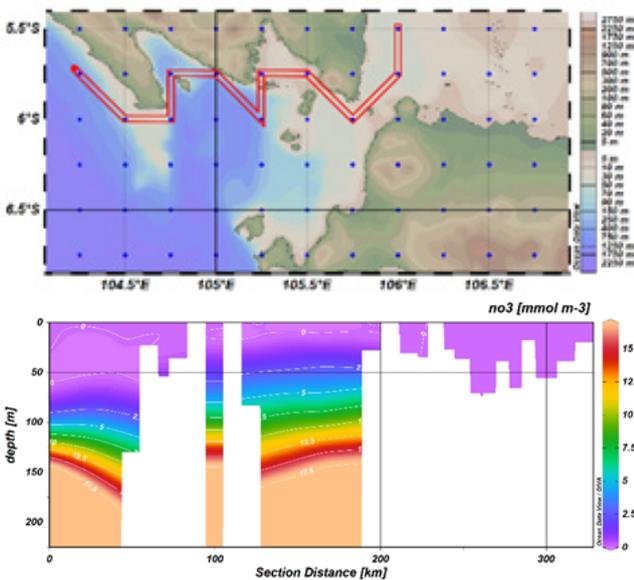
Gambar 15. Pembagian wilayah section dan Section Data Nitrat Musim Barat.



Gambar 16. Pembagian wilayah Section Data Nitrat Musim Peralihan 1.



Gambar 18. Pembagian wilayah section Section Data Nitrat Musim Peralihan 2.



Gambar 17. Pembagian wilayah Section Data Nitrat Musim Timur.

nitrat yang berasal dari proses metabolisme biota di perairan. Selain itu, tingginya nilai konsentrasi nitrat ketika jauh dari pantai yang dipengaruhi oleh arus pasang surut. Arus pasang surut tersebut menyebabkan terjadi turbulensi dalam air. Jika kedalaman pada suatu perairan tidak terlalu besar, maka arus akan semakin besar dan akan mempengaruhi proses pencampuran yang terjadi agak jauh dari pantai berdampak pada peningkatan kadar nitrat.

Hubungan dari arus dan nitrat ini yang tidak terlalu tinggi akan menyebabkan pencampuran kandungan nitrat yang terbawa arus di badan perairan. Kandungan nitrat dalam substrat memang tinggi dibanding dengan nitrat di air karena sifatnya yang terlarut dan mudah terbawa arus. Selain itu, akumulasi dari kandungan nitrat yang terbawa oleh sirkulasi arus permukaan dan saat pasang surut arus bergerak ke laut sehingga semua material dari daratan terbawa ke laut.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Data pada musim peralihan 1 bulan April terlihat arus berputar dari arah dari Barat Laut lalu ke arah Timur Laut dimana melewati keseluruhan wilayah sekitar Selat Sunda. Hubungan dari arus dan nitrat ini yang tidak terlalu tinggi akan menyebabkan pencampuran kandungan nitrat yang terbawa arus di badan perairan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih diucapkan kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya seluruh kegiatan penelitian sampai selesai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Irwan, M., Alianto., & Toja, Y. T. (2017). Kondisi fisik kimia air sungai yang bermuara di Teluk Sawaibu Kabupaten Manokwari. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 1(1), 81-92.
- Mustikasari, E., Rustam, A., Salim, H. L., Nugroho, D. Y., Heriati, A., & Kadarwati, U. R. (2019). Karakteristik fisis air laut dan dinamika perairan Kepulauan Seribu. *Jurnal Riset Jakarta*, 12(2), 89-98.
- Patty, S. I., Rizki, M. P., Rifai, H., & Akbar, N. (2019). Kajian kualitas air dan indeks pencemaran perairan laut di Teluk Manado ditinjau dari parameter fisika-kimia air laut. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 2(2), 1-13.
- Rigitta, T. M. A., Maslukah, L., & Yusuf, M. (2015). Sebaran fosfat dan nitrat di perairan Morodemak, Kabupaten Demak. *Jurnal Oseanografi*, 4(2), 415-422.
- Silitonga, Y. T. E., Sulardino, B., & Purnomo, P. W. (2018). Peranan tata guna lahan bagian hulu terhadap kesuburan perairan pada waduk Jatibarang, Semarang. *Journal of Marqueres*, 7(1), 39-48.

