

ANALISIS MASSA AIR DI PERAIRAN MALUKU UTARA

Valdi Muhamad Haikal*, Ankiq Taofiqurohman** dan Indah Riyantini**

*) Alumni Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpad

**) Staff Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpad

ABSTRAK

.Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi parameter fisika, kimia, dan karakteristik massa air serta menganalisis gambaran dinamikanya di perairan Maluku Utara dan juga untuk mengetahui hubungan antara temperatur dan salinitas, dengan kesuburan perairan Maluku Utara. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode analisis deskriptif dengan cara melakukan studi perbandingan literatur data pada tahun yang berbeda (*time series*), yaitu tahun 2005, 2009, dan 2010. Kemudian untuk melihat keterkaitan antara temperatur dan salinitas dengan kesuburan perairan digunakan regresi linier. Hasil menunjukkan bahwa perairan Maluku Utara ini dipengaruhi oleh massa air samudera Pasifik dan massa air lokal Laut Banda. Hubungan antara temperatur dan salinitas dengan klorofil pada perairan sekitar Pulau Halmahera ini tidak kuat, hal ini terlihat dari nilai determinasinya (R^2) 0,303. Hubungan temperatur dan salinitas dengan fosfat dan nitrat pada perairan Laut Maluku ini sangat kuat dan tergambar dari nilai determinasinya (R^2) 0,960 untuk Fosfat dan 0,977 untuk Nitrat.

Kata kunci : fosfat, klorofil, maluku, nitrat, pasifik, samudra, utara

ABSTRACT

WATER MASS ANALYSIS OF NORTH MALUKU WATERS

This study aims to determine the condition of the parameters of physics, chemistry, and water mass characteristics and analyze the picture of the dynamics in the waters of North Maluku and also to determine the relationship between temperature and salinity, with the fertility waters of North Maluku. The method used in this research by using descriptive analysis method by carrying out a comparative study of literature data in different years (*time series*), namely 2005, 2009, and 2010. Then to see the relationship between temperature and salinity with fertility waters used linear regression. The results showed that the waters of North Maluku is influenced by the Pacific ocean water masses and masses of local water. The relationship between temperature and salinity with chlorophyll in the waters around the island of Halmahera is not strong, it is seen from the value of determination (R^2) 0.303. The relationship of temperature and salinity with phosphate and nitrate in waters of Maluku Sea is very strong and is reflected in the value of determination (R^2) 0.960 to 0.977 for phosphates and nitrates.

Key words: chlorophyll, maluku, nitrate, north, ocean, pacific, phosphate, nitrate

PENDAHULUAN

Perairan Indonesia yang terletak diantara dua samudera besar, yaitu Samudera Pasifik dan Samudera Hindia, menyebabkan setiap daerah di perairan Indonesia mempunyai karakteristik yang berbeda antara satu dengan lainnya (Taufiqurrohman, 2003). Perbedaan suplai massa air tersebut mengakibatkan perubahan terhadap kondisi perairan yang akhirnya mempengaruhi tinggi rendahnya produktivitas perairan.

Perairan Indonesia yang dipengaruhi oleh sistem pola angin muson memiliki pola sirkulasi massa air yang berbeda dan bervariasi antar musim, disamping itu pula dipengaruhi oleh massa air Lautan Pasifik yang melintasi perairan Indonesia menuju Lautan Hindia melalui sistem Arus Lintas Indonesia (ARLINDO).

Karakteristik suatu perairan dapat diketahui baik melalui sifat fisika maupun sifat kimia dari massa airnya seperti temperatur, salinitas, konduktivitas, oksigen terlarut, dan kandungan nutrisi. Diantara variabel – variabel tersebut, temperatur dan salinitas memiliki peranan penting dalam mencerminkan kondisi massa air laut. Hal ini dikarenakan berbagai aspek distribusi parameter seperti reaksi kimia dan proses biologi merupakan fungsi dari temperatur sehingga temperatur menjadi variabel yang menentukan. Sedangkan salinitas merupakan faktor penting bagi penyebaran organisme perairan laut (Nurhayati, 2006).

Kesuburan suatu perairan dapat dilihat dari ketersediaan klorofil-a pada suatu perairan, dimana jika ketersediaan klorofil-a pada suatu perairan itu tinggi maka dapat dikatakan bahwa produktivitas/tingkat kesuburan perairan tersebut tinggi, begitupun sebaliknya. Klorofil-a merupakan jenis pigmen terbesar

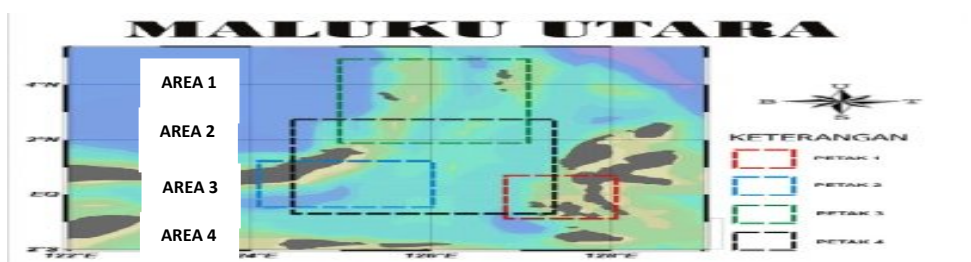
yang terkandung dalam fitoplankton. Hal ini menjadikan klorofil-a sebagai salah satu parameter yang memiliki peranan dalam menentukan besarnya produktivitas primer di perairan (Platt, 1986 dalam Susilo, 2000).

Maluku memiliki daerah perairan yang luas, yaitu sekitar 100.731,44 km² atau sekitar 76,28% dari keseluruhan wilayahnya, salah satunya adalah perairan Maluku Utara. Luas total wilayah Provinsi Maluku Utara mencapai 140.255,32 km². Sebagian besar merupakan wilayah perairan laut, yaitu seluas 106.977,32 km² (76,27%). Massa air di perairan Maluku Utara ini berbeda dengan di perairan lainnya, ditandai dengan menjadi salah satu gerbang masuknya ARLINDO. Selain itu perairan yang menaungi Maluku Utara antara lain yaitu : Laut Maluku, Laut Seram, dan Samudera Pasifik, karenanya massa air laut pada perairan Maluku Utara ini sangat dipengaruhi oleh massa air perairan disekitarnya, dengan demikian produktivitas perairannya pun menjadi bervariasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi parameter fisika, kimia, dan karakteristik massa air serta menganalisis gambaran dinamikanya di perairan Maluku Utara, juga mengetahui hubungan antara temperatur dan salinitas, dengan kesuburan perairan Maluku Utara.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian hubungan kondisi parameter fisika dan kimia, dengan kesuburan perairan ini yaitu dengan menggunakan metode analisis deskriptif dengan cara melakukan studi perbandingan literatur data pada tahun yang berbeda (time series) dimana dianalisis hubungan antara kondisi parameter oseanografi fisika dengan kesuburan perairan



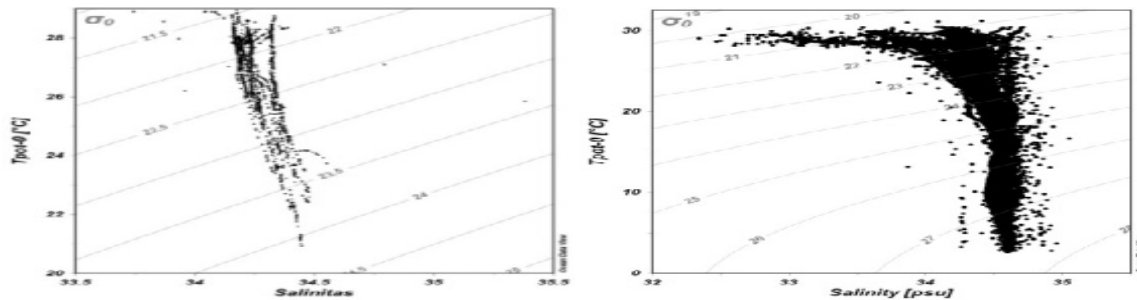
Gambar 1. Peta Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Area 1

Pada bulan September 2005 diagram T-S pada Perairan Maluku Utara pada Area 1 dengan koordinat antara 10LU – 10LS dan 127oBT – 128oBT, menunjukkan nilai temperatur yang berada

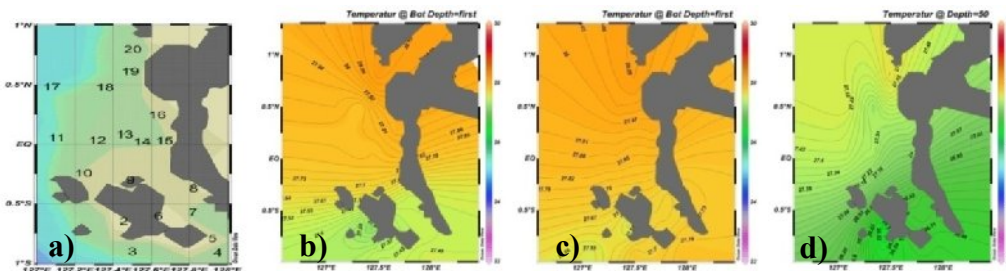
pada kisaran 21o – 29oC dengan salinitas menunjukkan nilai yang berada pada kisaran 34 – 34,5 psu (Gambar 2). Dilihat dari diagram T-S dibawah bahwa massa air pada perairan ini merupakan massa air lokal perairan tersebut yang masih termasuk massa air Laut Banda.



Gambar 2. Diagram T-S Area Distribusi Horizontal & Temperatur

Hasil pengukuran temperatur dipermukaan bulan September 2005 pada Area 1 berkisar antara 27,70° – 28,89°C

dengan rata – rata sebesar 28,31°C (Gambar 3.a).

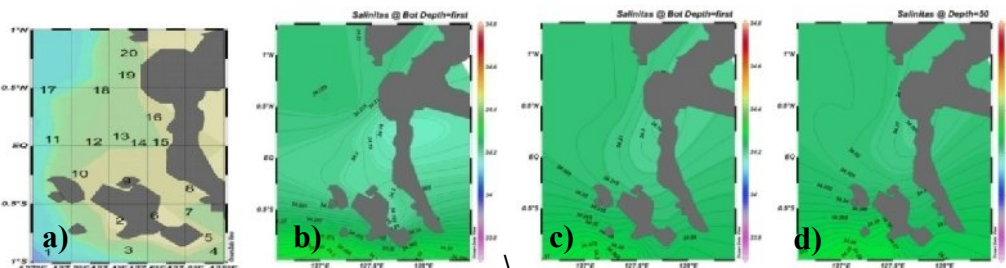


Gambar 3. Distribusi horizontal temperatur pada kedalaman, a) 0m; b) 25m; dan c) 50m pada Area 1 (satu)

Pada kedalaman 25 meter nilai temperatur berkisar antara 26,68° – 28,23°C dengan rata – rata sebesar 27,82°C (Gambar 3.b). Di kedalaman 50 meter, temperaturnya berkisar antara 24,63° – 28,12°C dengan rata – rata sebesar 27,07°C (Gambar 3.c).

Salinitas

Hasil pengukuran salinitas dipermukaan pada bulan September 2005 pada Area 1 berkisar antara 33,79 – 34,33 psu dengan rata – rata sebesar 34,24 psu (Gambar 4.a).



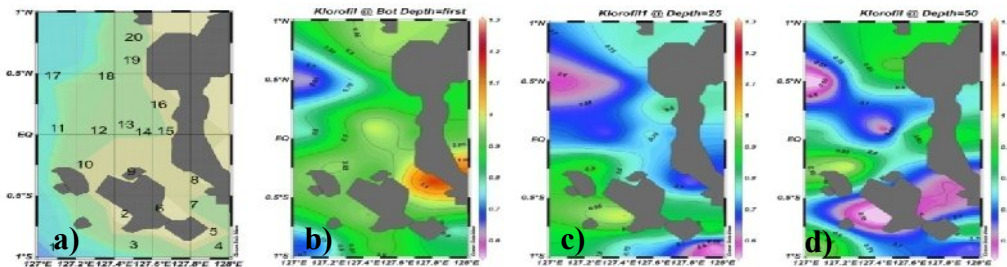
Gambar 4. Distribusi horizontal salinitas pada kedalaman, a) 0m; b) 25m; dan c) 50m pada Area 1 (satu)

Pada kedalaman 25 meter nilai salinitas berkisar antara 34,16 – 34,33 psu dengan rata – rata sebesar 34,23 psu (Gambar 4.b).

Klorofil

Hasil pengukuran klorofil dipermukaan pada bulan September 2005

pada Area 1 berkisar antara 0,57 – 1,27 mg/m³ dengan rata – rata sebesar 0,89 mg/m³ (Gambar 5.a). Pada kedalaman 25 meter nilai salinitas berkisar antara 0,42 – 1,13 psu dengan rata – rata sebesar 0,75 mg/m³ (Gambar 5.b).



Gambar 5. Distribusi horizontal klorofil pada kedalaman, a) 0m; b) 25m; dan c) 50m pada Area 1 (satu)

Pada kedalaman 50 meter sebaran klorofilnya berkisar antara 0,42 – 1,13 mg/m³ dengan rata – rata sebesar 0,74 mg/m³. (Gambar 5.c).

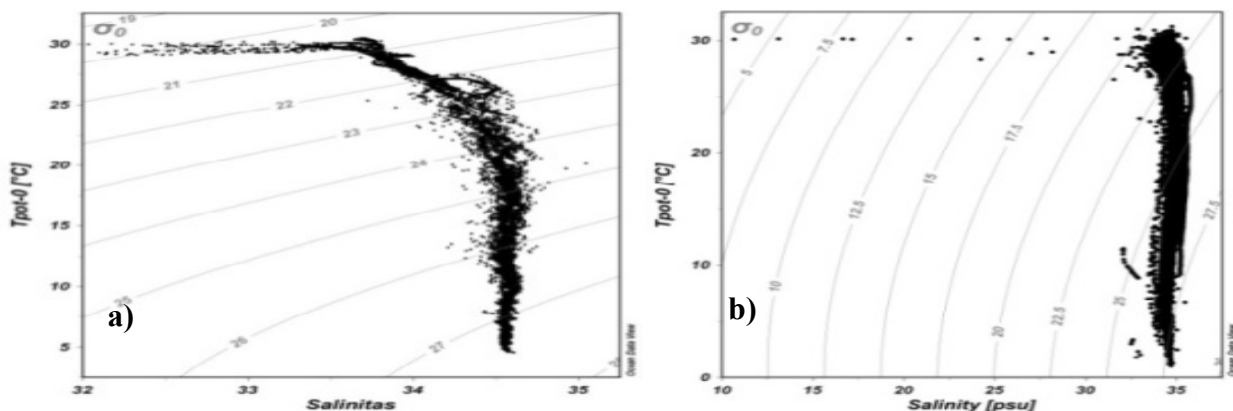
Regresi

Keterkaitan antara klorofil dengan temperatur dan salinitas dengan nilai (R²) sebesar 0,303. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat keterkaitan antara temperatur dan salinitas dengan klorofil dengan rumus :

$$Y = 2,385 + 0,061X_1 - 0,096X_2$$

Pada bulan Mei 2009 diagram T-S pada Perairan Maluku Utara pada Area 2 dengan koordinat antara 10LU – 15oLS dan 124oBT – 126.5oBT, menunjukkan nilai temperatur yang berada pada kisaran 4o – 30oC dengan salinitas menunjukkan nilai yang berada pada kisaran 32 – 35 psu dengan rata – rata 34,4 psu (Gambar 6.a). Dari diagram T-S tersebut dapat dilihat bahwa massa air pada perairan ini berasal dari massa air Samudera Pasifik (Gambar 6.b) dan massa air Lokal.

Area 2



Gambar 6. Diagram T – S, a) Area 2 dan b) Samudera Pasifik

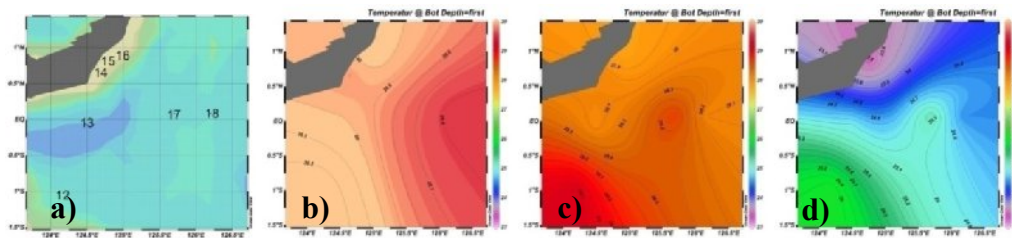
Distribusi Horizontal Temperatur

Hasil pengukuran temperatur dipermukaan bulan Mei 2009 pada Area 2

berkisar antara 29,45o – 30,34oC dengan rata – rata sebesar 29,93oC (Gambar 7.a).

Pada kedalaman 50 meter nilai distribusi temperatur berkisar antara 27,53o –

29,39oC dengan rata – rata sebesar 28,25oC. (Gambar 7.b).



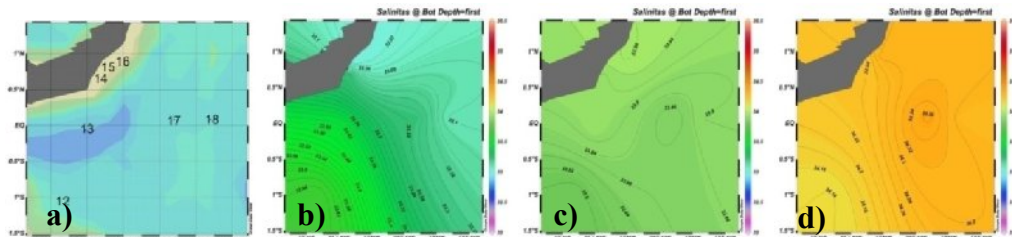
Gambar 7. Distribusi horizontal temperatur pada kedalaman, a) 0m; b) 50m; dan c) 100m pada Area 2 (dua)

Salinitas

Hasil pengukuran salinitas dipermukaan pada bulan Mei 2009 pada Area 2 berkisar antara 32,60 – 33,70 psu dengan rata – rata sebesar 33,24 psu (Gambar 8.a). Pada kedalaman 50 meter nilai salinitas berkisar antara 33,75 – 33,01

psu dengan rata – rata sebesar 33,89 psu (Gambar 8.b).

Pada kedalaman 100 meter sebaran salinitasnya berkisar antara 34,12 – 34,45j psu dengan rata – rata sebesar 34,26 psu (Gambar 8.c).

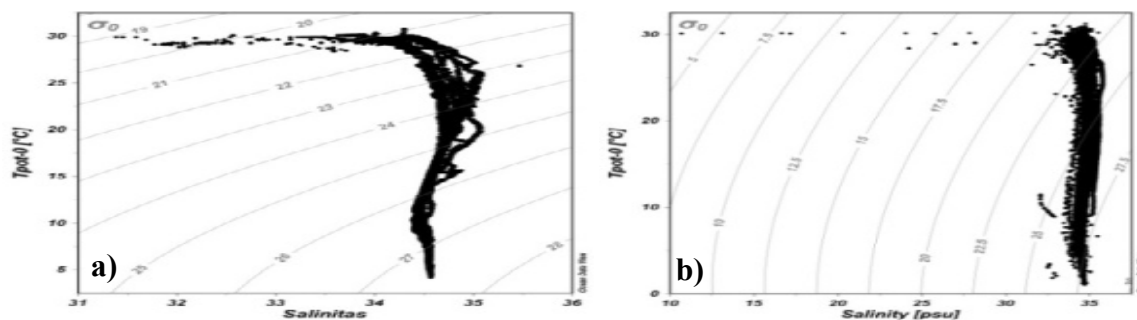


Gambar 8. Distribusi Horizontal Salinitas pada kedalaman, a) 0m; b) 50m; dan c) 100m pada Area 2

Area 3

Pada bulan Juli 2010 diagram T-S pada Perairan Maluku Utara pada Area 3 dengan koordinat antara 5oLU – 2oLU dan 124.5oBT – 127oBT, menunjukkan nilai temperatur yang berada pada kisaran 4o – 30oC dengan salinitas menunjukkan nilai

yang berada pada kisaran 32 – 35 psu dengan rata – rata 34,4 psu (Gambar 9.a). Dari diagram T-S tersebut dapat dilihat bahwa massa air pada perairan ini berasal dari massa air Samudera Pasifik (Gambar 9.b).

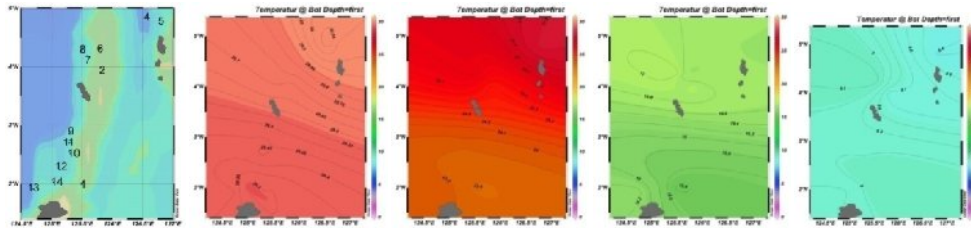


Gambar 9. Diagram T – S, a) Area 3 dan b) Samudera Pasifik

Distribusi Horizontal Temperatur

Hasil pengukuran temperatur dipermukaan bulan Juli 2010 pada Area 3 berkisar antara 28,87o – 30,68oC dengan rata – rata sebesar 29,59oC (Gambar 10.a). Pada kedalaman 100 meter nilai distribusi temperatur berkisar antara 22,77o – 29,23oC dengan rata – rata sebesar

25,09oC (Gambar 10. b). Di kedalaman 200 meter, temperaturnya berkisar antara 14,38o – 18,98oC dengan rata – rata sebesar 16,34oC (Gambar 10.c). Pada kedalaman 400 meter, temperaturnya berkisar antara 7,74o – 10,04oC dengan rata – rata sebesar 8,88oC (Gambar 10.d).

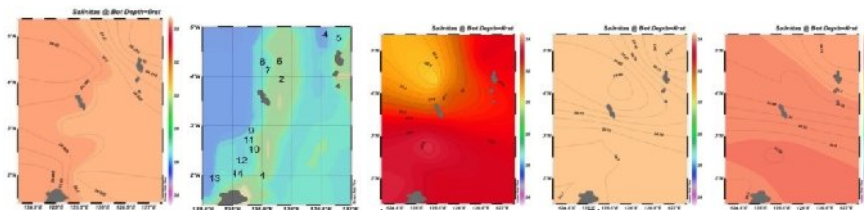


Gambar 10. Distribusi horizontal temperatur pada kedalaman a) a) 0m; b) 100m; c) 200m; dan d) 400m pada Area 3

Salinitas

Hasil pengukuran salinitas dipermukaan pada bulan Juli 2010 pada Area 3 berkisar antara 31,44 – 34,30 psu dengan rata – rata sebesar 33,286 psu (Gambar 11.a). Pada kedalaman 100 meter nilai salinitas berkisar antara 34,52 – 35 psu dengan rata – rata sebesar 34,751 psu (Gambar 11.b).

Pada kedalaman 200 meter sebaran salinitasnya berkisar antara 34,55 – 34,78 psu dengan rata – rata sebesar 34,64 psu (Gambar 11.c). Pada kedalaman 400 meter nilai salinitas berkisar antara 34,47 – 34,55 psu dengan rata – rata sebesar 34,5 psu (Gambar 11.d).

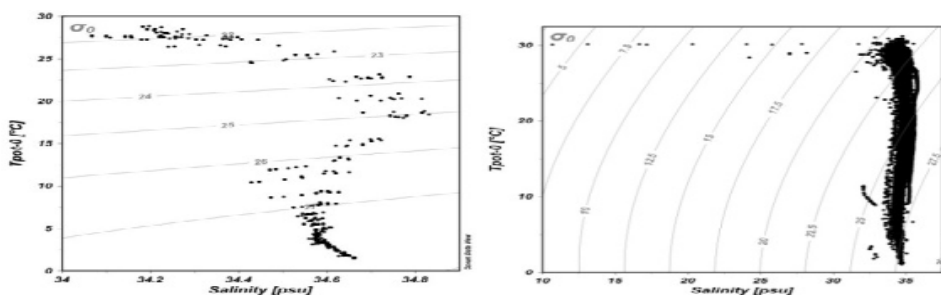


Gambar 11. Distribusi horizontal salinitas pada kedalaman a) a) 0m; b) 100m; c) 200m; dan d) 400m pada Area 3

Area 4

Pada musim Timur 2009 diagram T-S pada Perairan Maluku Utara dengan koordinat antara 3oLU – 1oLS dan 124oBT – 128oBT, menunjukkan nilai temperatur yang berada pada kisaran 2o – 30oC

dengan salinitas menunjukkan nilai yang berada pada kisaran 34 – 34,8 psu (Gambar 31.a). Dari diagram T-S tersebut dapat dilihat bahwa massa air pada perairan ini berasal dari massa air Samudera Pasifik (Gambar 12.b).

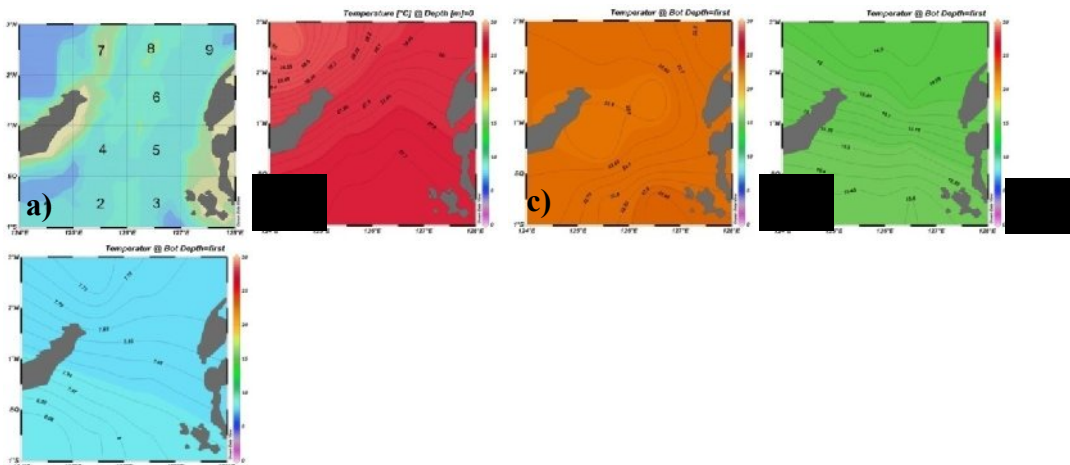


Gambar 12. Diagram T-S, a) Area 4 pada musim Timur dan b) Samudera Pasifik

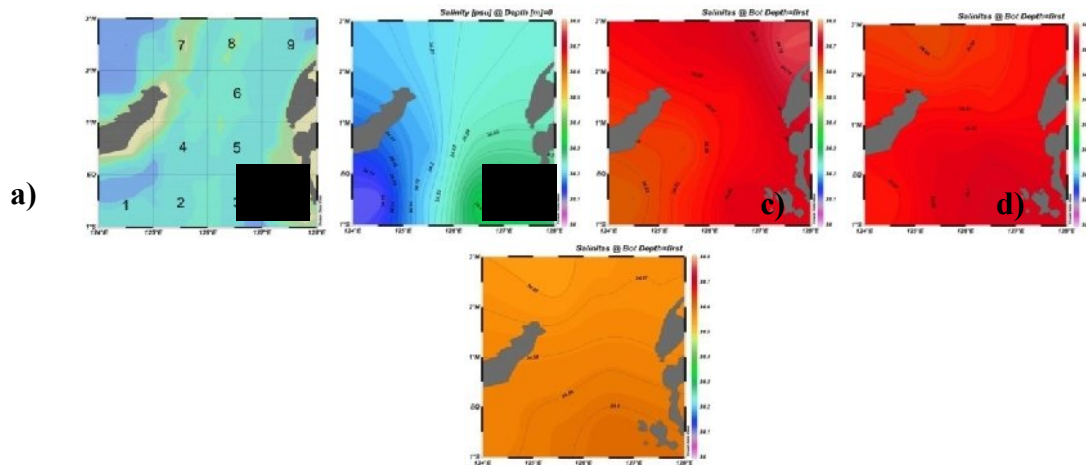
Distribusi Horizontal Temperatur

Hasil pengukuran temperatur dipermukaan pada musim Timur 2009 pada Area 4 berkisar antara 27,60o – 28,52oC dengan rata – rata sebesar 27,85oC (Gambar 13.a). Pada kedalaman 100 meter nilai distribusi temperatur berkisar antara 22,32o – 23,19oC dengan rata – rata sebesar 22,73oC (Gambar 13.b).

Pada kedalaman 200 meter, temperaturnya berkisar antara 14,74o – 15,60oC dengan rata – rata sebesar 15,19oC (Gambar 13.c). Pada kedalaman 500 meter, temperaturnya berkisar antara 7,63o – 8,13oC dengan rata – rata sebesar 7,90oC (Gambar 13.d).



Gambar 13. Distribusi horizontal temperatur pada kedalaman, a) 0m; b) 100m; c) 200m; dan d) 500m pada musim timur Area 4

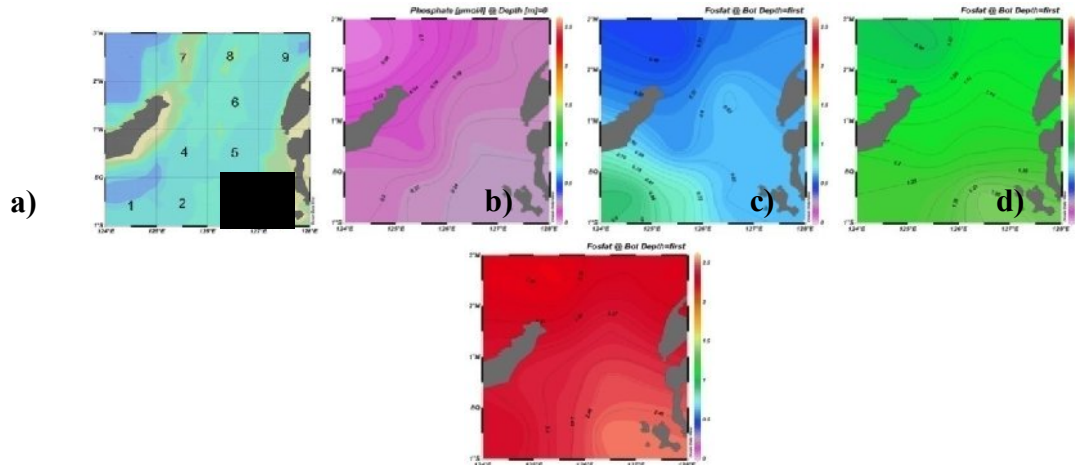


Gambar 14. Distribusi horizontal salinitas pada kedalaman, a) 0m; b) 100m; c) 200m; dan d) 500m pada musim timur Area 4

Fosfat

Hasil pengukuran fosfat dipermukaan pada musim Timur 2009 pada Area 4

berkisar antara 0,09 – 0,26 $\mu\text{mol/l}$ dengan rata – rata sebesar 0,20 $\mu\text{mol/l}$ (Gambar 15.a).



Gambar 15. Distribusi horizontal fosfat pada kedalaman, a) 0m; b) 100m; c) 200m; dan d) 500m pada musim timur Area 4

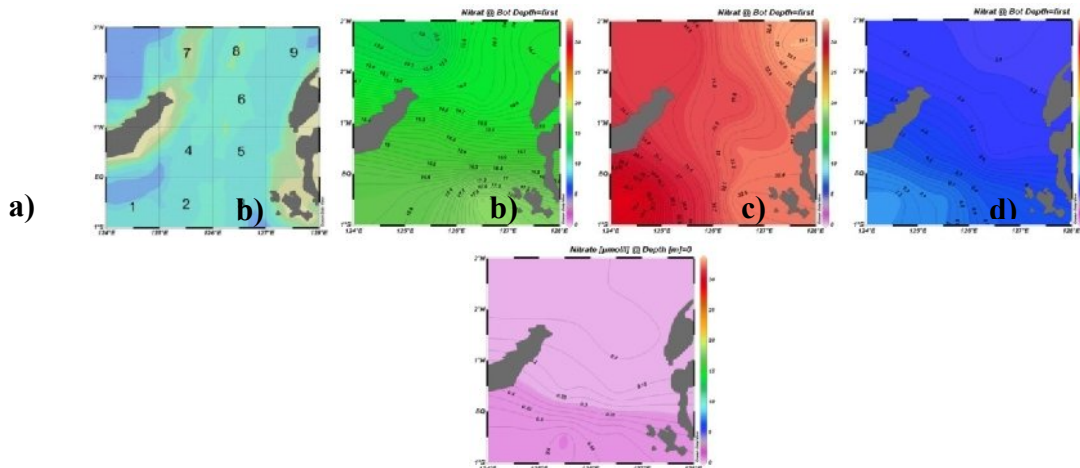
Pada kedalaman 100 meter nilai salinitas berkisar antara 0,44 – 0,94 $\mu\text{mol/l}$ dengan rata – rata sebesar 0,64 $\mu\text{mol/l}$ (Gambar 15.b). Pada kedalaman 200 meter sebaran fosfat berkisar antara 0,96 – 1,40 $\mu\text{mol/l}$ dengan rata – rata sebesar 1,16 $\mu\text{mol/l}$ (Gambar 15.c). Pada kedalaman 500 meter nilai salinitas berkisar antara 2,22 – 2,54 $\mu\text{mol/l}$ dengan rata – rata sebesar 2,38 $\mu\text{mol/l}$ (Gambar 15.d).

Nitrat

Hasil pengukuran nitrat dipermukaan pada musim Timur 2009 pada Area 4

berkisar antara 0,07 – 0,69 $\mu\text{mol/l}$ dengan rata – rata sebesar 0,27 $\mu\text{mol/l}$ (Gambar 16.a). Pada kedalaman 100 meter nilai nitrat berkisar antara 4,91 – 7,48 $\mu\text{mol/l}$ dengan rata – rata sebesar 5,86 $\mu\text{mol/l}$ (Gambar 16.b).

Pada kedalaman 200 meter sebaran nitratnya berkisar antara 12,67 – 18,52 $\mu\text{mol/l}$ dengan rata – rata sebesar 15,51 $\mu\text{mol/l}$ (Gambar 16.c). Pada kedalaman 500 meter nilai nitratnya berkisar antara 28,81 – 32,78 $\mu\text{mol/l}$ dengan rata – rata sebesar 31,69 $\mu\text{mol/l}$ (Gambar 16).



Gambar 16. Distribusi horizontal nitrat pada kedalaman, a) 0m; b) 100m; c) 200m; dan d) 500m pada musim timur Area 4

Regresi

Keterkaitan antara fosfat dengan temperatur dan salinitas dengan nilai (R^2) sebesar 0,960. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat keterkaitan yang sangat

kuat antara temperatur dan salinitas dengan fosfat dengan rumus :

$$Y = 13,783 - 0,104X_1 - 0,312X_2$$

Keterkaitan antara nitrat dengan temperatur dan salinitas dengan nilai (R^2)

sebesar 0,977. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat keterkaitan yang sangat kuat antara temperatur dan salinitas dengan nitrat dengan rumus :

$$Y = 19,927 - 0,101X_1 - 0,490X_2$$

KESIMPULAN

Kesimpulan

1. Massa Air di perairan maluku Utara dipengaruhi oleh Massa Air Samudera Pasifik dan Massa Air Lokal.
2. Hubungan antara Temperatur dan Salinitas dengan Klorofil pada musim Peralihan II tahun 2005 kurang kuat.
3. Hubungan antara Temperatur dan salinitas dengan Fosfat dan Nitrat pada musim Barat, Timur, dan Peralihan II sangat kuat dimana pada musim Timur nilainya paling kuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Afdal dan S. H. Riyono. 2004. Sebaran Klorofil-a Kaitannya dengan Kondisi Hidrologi di Selat Makassar. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 36: 69-82.
- Basmi, J. 1995. *Planktonologi (Produksi Primer)*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Bogor.
- Birowo. S, Ilahude. A. G, Nontji. A. 1975. *Atlas Oseanologi Perairan Indonesia dan Sekitarnya*. Lembaga Oseanologi Nasional, LIPI. Jakarta:79 Hal.
- Cullen, J. J., M. R. Lewis, C. O. Davis, and R. T. Barber, 1992. Photosynthetic Characteristics and Estimated Growth Rates Incate Grazing is the Proximate Control of Primary Production in the Equatorial Pacific. *J. Geophys. Res.*, 97 (C1): 639 – 654.
- Edward, Ahmad. F, dan Taufik. 2006. *Pemantauan Kadar Logam Berat dalam Air Laut dan Sedimen di Perairan P. Halmahera, Maluku Utara*. Jurnal Kimia indonesia vol. 1(2), h. 47-53. Balai Dinamika Laut Pusat Penelitian Oseanografi LIPI.
- Hasanudin, M. 1998. Arus Lintas Indonesia (ARLINDO). *Oseana*, XXIII (2) : 1-9.
- Hutabarat, S. Dan Stewart M. E. 2006. Pengantar Oseanografi. Penerbit Universitas Indoneesia. Jakarta : 159 Hlm.
- Ilahude. A. G. 1999. *Pengantar ke Oseanologi Fisika*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, LIPI. Jakarta: 240 Hal.
- Kashino, Y. 1996. Massa Air antara Mindanao dan New Gunea. *Jurnal Penelitian Geofisik*, vol. 104.
- Nurhayati. 2006. Distribusi Vertikal Suhu, Salinitas, dan Arus di Perairan Morotai, Maluku Utara. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 40: 29-41.
- Romimohtaro, K. dan Sri .J. 2001. *Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut*. Djambatan. Jakarta. Hlm. 20.
- Sediadi, A. 1990. Kondisi Dinoflagellata (*Genus Ceratium*) di Perairan Teluk Bagula. Perairan Maluku dan Sekitarnya. Balai Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Laut, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. LIPI. Ambon. Hlm. 183-189.
- Sediadi, A. 2004. Efek Upwelling Terhadap Kelimpahan dan Distribusi Fitoplankton di Perairan Laut Banda dan Sekitarnya. *Makara, Sains*. 8 (2) :43-51.
- Susana, T. 2004. Sumber polutan nitrogen dalam air laut. *Oseana Vol. XXIX*. No.3: 25 - 33.
- Taufiqurrohman, A. S. 2003. *Analisis Massa Air di Perairan Digul Irian Jaya*. Tugas Akhir. Institut Teknologi Bandung, Bandung. 49 hlm.
- Tubalawony, S. 2007. Kajian Klorofil-a dan Nutrien serta Interelasinya dengan

Dinamika Massa Air di Perairan Barat Sumatera dan Selatan Jawa-Sumbawa. Tugas Akhir Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 137 hlm.

Wyrski, K., 1961. Physical Oceanography of the Southeast Asean Waters, *NAGA Rep.* 2. Scripps Inst. of Oceanography La Jolla, Calif.