

ANALISIS MASSA AIR MUSIMAN DI SELAT SUNDA

SEASONAL WATER MASS ANALYSIS IN THE SUNDA STRAIT

Tri Aji¹, Widodo S. Pranowo^{1,2}, Yoyok Nurkarya Santosa^{1,3}, Hendra¹ & Choirul Umam¹

¹Prodi S2 Hidro-Oseanografi, Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut
Jl. Ganesa No. 1, RT 17 RW 02 Kelurahan Kelapa Gading, Kodamar Jakarta Utara.

²Pusat Riset Iklim dan Atmosfer, Badan Riset dan Inovasi nasional.

³Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut
Bumimoro, Morokrembangan, Surabaya 60187, Jawa Timur,

E-mail: tri471.cena@gmail.com

ABSTRAK

Perairan Selat Sunda merupakan bagian dari laut Indonesia dengan memiliki karakteristik yang menarik. Perairan Selat Sunda di pengaruhi oleh pola angin monsun yang menyebabkan Selat Sunda mengalami empat musim yaitu musim monsun barat, peralihan I monsun timur dan peralihan II, selain itu Selat Sunda merupakan jalur dari Indonesian Throughflow (ITF) sehingga menjadi lokasi yang menarik untuk dilaksanakan penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi karakteristik massa air laut di Selat Sunda yang dipengaruhi empat musim selama satu tahun pada kedalaman mix layer, termoklin dan deep layer serta mengidentifikasi masa air laut dari Samudra Hindia. Data yang digunakan adalah data temperatur dan salinitas untuk mengidentifikasai massa air, data bersumber dari situs *infrastructure development of space oceanography* (INDES0) dengan rentang waktu Desember 2014 sampai dengan Januari 2015. Hasil pengolahan data yang didapatkan salinitas tertinggi di lapisan permukaan terjadi pada musim peralihan II (31,6-33,7 psu) sedang terendah terjadi pada peralihan I (30,5-31,3 psu). Lapisan termoklin memiliki rata-rata tertinggi terjadi pada bulan peralihan I (34,8 psu) dan terendah pada musim hujan (34,65 psu). Pada lapisan dalam rata-rata memiliki salinitas 34,9 psu. Temperatur lapisan permukaan tertinggi pada musim peralihan kemarau (30,2-30,4°C) sedangkan terendah pada musim hujan (29,7-29,5°C). Pada lapisan termoklin rata-rata temperatur tertinggi pada musim kemarau 21,20 °C dan terendah pada musim peralihan I (19 °C). Pada lapisan dalam rata-rata temperatur tertinggi terjadi pada musim peralihan I (10,8 °C) dan terendah pada musim hujan (10,33 °C). Pada perairan ini diduga dilintasi massa air dari Samudra Hindia yaitu *Indian Equator Water* (IEW), *Indonesian Upper Water* (IUW) dan *South Indian Central Water* (SICW).

Kata kunci: Massa Air, Angin Monsun, Selat Sunda, , Salinitas, Temperatur.

ABSTRACT

Sunda Strait Waters is part of the Indonesian sea with interesting characteristics. The waters of the Sunda Strait are influenced by monsoon wind patterns which cause the Sunda Strait to experience four seasons, namely the west monsoon season, the transition I to the east

monsoon and the transition II, besides that the Sunda Strait is a route from Indonesian Throughflow (ITF) so that it becomes an attractive location for research to be carried out. This study aims to obtain information on the characteristics of seawater masses in the Sunda Strait which are influenced by four seasons for one year at the depth of the mix layer, thermocline and deep layer and identify the mass of seawater from the Indian Ocean. The data used are temperature and salinity data to identify water masses, data sourced from the infrastructure development of space oceanography (INDESO) site with a time span of December 2014 to January 2015. From the results of data processing, the highest salinity in the surface layer occurs in the transition season II (31.6-33.7 psu) while the lowest occurred at transition I (30.5-31.3 psu), at layer the highest average thermocline occurred in the first transition month (34.8 psu), the lowest was in the west monsoon (34.65 psu) and the lowest was in the west monsoon (34.65 psu). The deep layer has an average salinity of 34.9 psu. The temperature at the highest surface layer in the dry transition season (30.2-30.4°C). while the lowest was in the rainy season (29.7-29.5°C). In the thermocline layer, the highest average temperature in the dry season is 21.20 °C and the lowest is in the transitional season I (19 °C). In the inner layer, the highest average temperature occurs in the transitional season I (10.8 °C) and the lowest occurs in the rainy season (10.33 °C). These waters are thought to be crossed by water masses from the Indian Ocean, namely Indian Equator Water (IEW), Indonesian Upper Water (IUW) and South Indian Central Water (SICW).

Keywords: Water Mass, Monsoon, Sunda Strait, Salinity, Temperatur.

PENDAHULUAN

Laut maupun perairan Indonesia mempunyai karakteristik sifat fisik air laut sangat berbeda-beda satu sama lainnya, Letak geografis dan astronomis tersebut menyebabkan Indonesia mengalami adanya angin muson atau monsoon, hal ini berdampak pada karakteristik perairan di Indonesia akan dipengaruhi oleh sistem angin monsoon tersebut. Angin muson secara bergantian bergerak melintasi wilayah Indonesia sepanjang tahun dengan periode enam bulan yakni bulan April hingga September (angin muson timur) dan Oktober hingga Maret (angin muson barat) (Dida *et al.*, 2016). Laut Indonesia merupakan wilayah yang unik di dunia, tidak hanya karena satu-satunya jalur lintang rendah di lautan dunia, tetapi juga karena karakteristik samudera dan atmosfernya (Ffield & Gordon, 1996; Fieux

et al., 1994; Gordon, 1986; Gordon & Fine, 1996; Ilahude & Gordon, 1996; Koch-Larrouy *et al.*, 2008; Sprintall & Revelard, 2014; Tillinger & Gordon, 2009; Vranes *et al.*, 2002) dalam (Iskandar & Suga, 2022) Perairan Indonesia menyediakan jalur samudera yang menghubungkan Pasifik tropis dan Samudera Hindia, yang dikenal sebagai *Indonesian Throughflow* (ITF) Gordon, 1986 dalam (Iskandar & Suga, 2022). Salah satu jalur lintasn dari ITF adalah Selat Sunda Susanto *et al.*, (2016) dalam (Iskandar & Suga, 2022)

Perairan Selat Sunda di pengaruhi oleh pola angin monsun yang menyebabkan Selat Sunda mengalami empat musim yaitu musim monsun barat, peralihan I monsun timur dan peralihan II, selain itu Selat Sunda merupakan jalur dari *Indonesian Throughflow* (ITF) sehingga

menjadi lokasi yang menarik untuk dilaksanakan penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi karakteristik massa air laut di Selat Sunda yang dipengaruhi empat musim selama satu tahun pada kedalaman *mix layer*, *termoklin* dan *deap layer* serta mengidentifikasi masa air laut dari Samudra Hindia Selat Sunda adalah jalur penghubung Laut Jawa dengan Samudera Hindia dan terletak di antara Pulau Sumatera dan Pulau Jawa di perairan ini masih terpengaruh oleh adanya angin Monsun. Putri (2005) melakukan simulasi numerik di Samudera Hindia bagian timur, Laut Jawa, dan Selat Sunda selama tahun 1959-2002. Hasil menunjukkan bahwa variabilitas arus di wilayah Selat Sunda dipengaruhi oleh sistem muson, yaitu massa air yang terbawa dari Laut Jawa menuju Samudera Hindia lebih kuat ketika musim Timur daripada ketika musim Barat dan pengaruh massa air dari Laut Jawa, yang bersuhu tinggi dan bersalinitas rendah, lebih dominan daripada massa air dari Samudera Hindia (Yuliananingrum & Putri, 2012).

Di dalam Selat Sunda ini terjadi pertukaran massa air antara Laut Jawa dengan Samudera Hindia. Secara umum, massa air bergerak menuju Samudera Hindia karena tinggi muka air di Laut Jawa lebih tinggi dibanding di Samudera Hindia. Laut Jawa dan Laut Cina Selatan bagian selatan merupakan sumber massa air bersalinitas rendah. Runoff dari sungai-sungai besar Sumatra, Kalimantan, dan Jawa lebih memengaruhi pengurangan kadar salinitas dibanding akibat curah hujan. (Yuliananingrum & Putri, 2012). Massa air Samudera Hindia bercirikan

salinitas tinggi karena adanya massa air dari Laut Merah dan Teluk Persia (Wyrski, 1961).

Massa air laut dari Samudra Hindia memiliki beberapa jenis massa air laut yang dibawa dengan karakteristik yang berbeda-beda. Diantaranya *Bengal Bay Water* (BBW), *Arabian Sea Water* (ASW), *Indian Equatorial Water* (IEW), *Indonesian Upper Water* (IUW) dan *South Indian Central Water* (SICW) pada laut bagian atas (*upper water*). Pada lapisan tengah (*Intermediate waters*) Samudra Hindia memiliki massa air *Antarctic Intermediate Water* (AAIW), *Indonesian Intermediate Water* (IIW) dan *Red Sea-Persian Gulf Intermediate Water* (RSPGIW). Lapisan dalam (*Deep and abyssal waters*) terdapat massa air *Circumpolar Deep Water* (CDW). Massa air *Indian Equatorial Water* (IEW) memiliki karakteristik temperatur 8°-23°C dan salinitas 34,6-35,0 PSU, *Indonesian Upper Water* (IUW) memiliki karakteristik temperatur 8°-23°C dan salinitas 34,4-35,0 PSU dan *South Indian Central Water* (SICW) memiliki karakteristik 8°-25°C dan salinitas 34,6-35,8 PSU. (Emery & Meincke, 1986).

Perairan Selat Sunda terdapat pulau – pulau kecil dan gunung berapi yang masih aktif yaitu Gunung Krakatau. Di bagian utara yang berhubungan dengan Laut Jawa, kedalaman lautnya dangkal (kurang dari 50 meter), tetapi di perairan selat bagian selatan yang berhubungan dengan Samudera Hindia mempunyai kedalaman laut lebih dari 100 meter (KKP, 2003). Keadaan kedalaman perairan Selat Sunda mengalami penurunan disekitar pulau-pulau Krakatau.

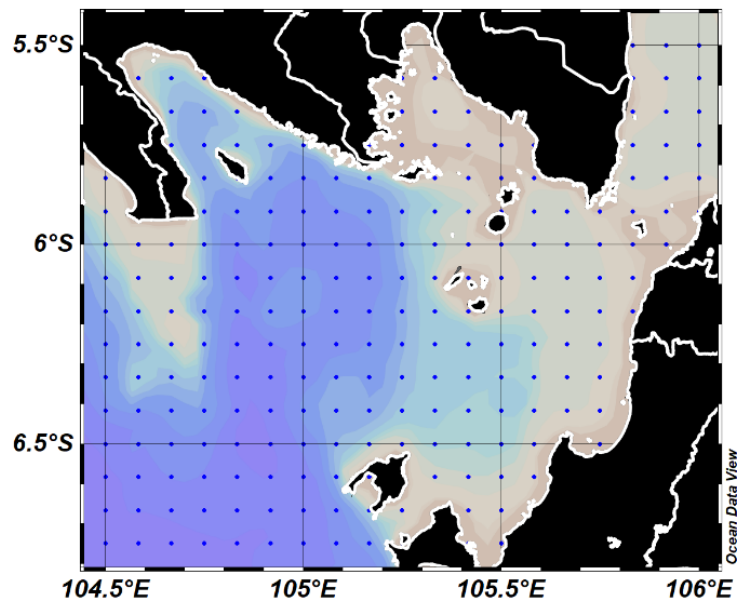
BAHAN DAN METODOLOGI

Penelitian ini mengambil rentang data dari bulan Maret 2014 hingga Februari 2015. Dengan daerah penelitian adalah Perairan selat Sunda. Jenis data penelitian yang digunakan adalah data sekunder, dimana sumber data diperoleh dari *Infrastructure Development for Space Oceanography* (INDESO) (<http://www.indeso.web.id>) (Kementrian Kelautan dan Perikanan, 2016) diakses pada tanggal 17 Mei 2016. Kementrian Kelautan Dan Perikanan berbentuk data model NetCDF (NC file). Data ini mempunyai rentang sepasial antar titik dimana rentang antar titik adalah 0,167°. Selanjutnya data tersebut di bagi menjadi 36 kedalaman, yaitu dari kedalaman 1 (satu) meter sampai 1062,4399 meter. Perangkat lunak untuk pengolahan data meliputi *Microsoft Excel* 2016 untuk mengolah data *Export* temperatur dan salinitas. Kemudian ada *software* ODV digunakan untuk melihat atau mengeplot profil persebaran parameter fisis berupa salinitas temperatur per *layer* dan *plot station*.

Data model yang diperoleh dari situs INDESO berisikan data temperatur dan salinitas kemudian dijalankan dengan program *Ocean Data View* (ODV) versi 552 (Schlitzer, 2020) untuk mendapatkan parameter fisis dari oseanografi yaitu salinitas dan temperatur, data diexport dari ODV ke bentuk Text file dalam bentuk data

perkedalaman salinitas dan temperatur. Data yang diperoleh kemudian dirubah ke bentuk *Microsoft Office Excel* (2016) untuk dilakukan proses hitung perataan dari data harian menjadi data bulanan dan data permusim.

Data tersebut dibagi menjadi 4 musim yaitu Musim Monsun Barat (Desember, Januari dan Februari), Musim Peralihan I (Maret, April dan Mei), Musim Monsun Timur (Juni, Juli dan Agustus) dan Musim Peralihan II (September, Oktober dan Desember). Hasil hitung perataan di kembalikan lagi ke bentuk txt file untuk selanjutnya di plot lagi dengan *software* ODV. Pengolahan menggunakan *software* ODV digunakan untuk melihat atau mengeplot profil persebaran parameter fisis berupa salinitas temperatur per *layer* dan plot station agar kondisi lapisan dapat terlihat. Hasil plot kemudian dianalisis secara kuantitatif, Plot station berupa salinitas dan temperatur kemudian di laksanakan identifikasi massa air laut dari Samudra Hindia.

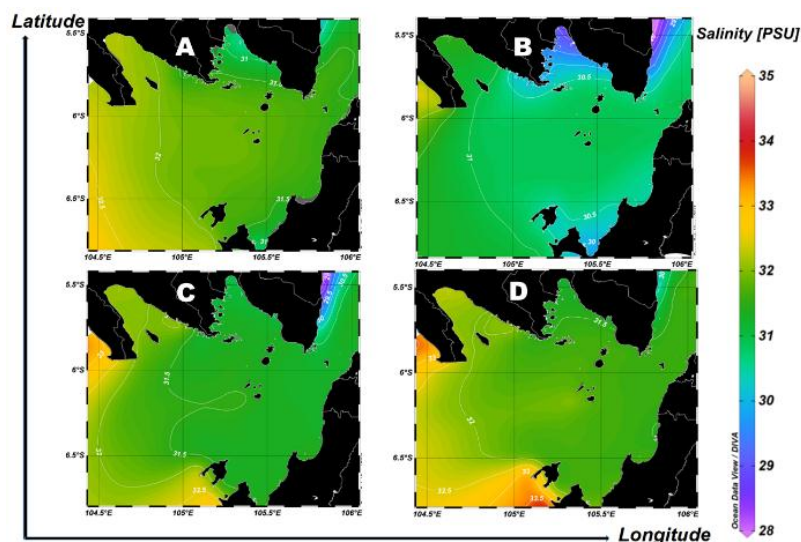


Gambar 1. Sebaran titik penelitian di plot dengan ODV. (Sumber: Hasil analisis pada riset ini)
Figure 1. The distribution of research points in the plot with ODV. (Source: Results of analysis in this research)

HASIL DAN PEMBAHASAN

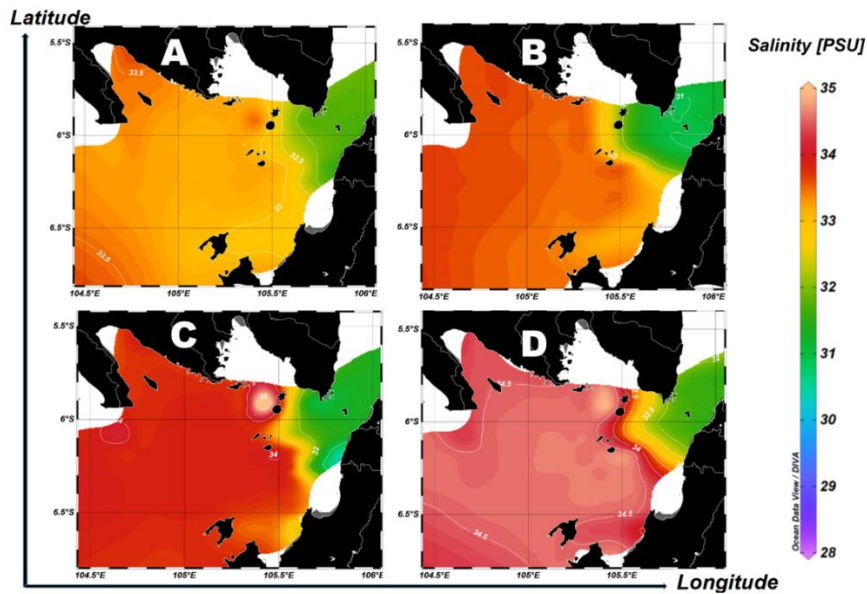
Kondisi salinitas hasil dari plot ODV berupa tampilan layer kedalaman dari keempat musim, untuk penyajian gambarnya tampilan layer tiap-tiap

kedalaman setiap musim di jadikan satu frame. Gambar A adalah kondisi saat Monsun Barat, gambar B adalah kondisi Musim Peralihan I, gambar C adalah kondisi Monsun Timur dan gambar D adalah Kondisi Musim Peralihan II.



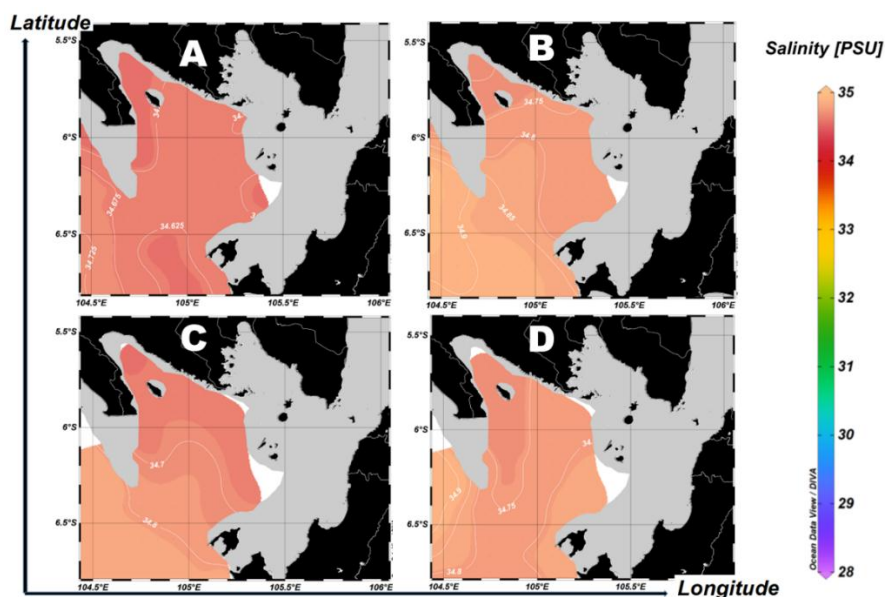
Gambar 2. Hasil plot *layer* salinitas pada kedalaman 1 meter. Gambar A: Monsun Barat, B: Peralihan I, C: Monsun Timur, D: Peralihan II, sumbu Z merupakan tampilan warna kadar salinitas (Sumber: Hasil analisis pada riset ini).

Figure 2. Results of the salinity layer plot at a depth of 1 meter. Figure A: West Monsoon, B: Transition I, C: East Monsoon, D: Transition II, Z axis is a color display of salinity levels (Source: Results of analysis in this research).



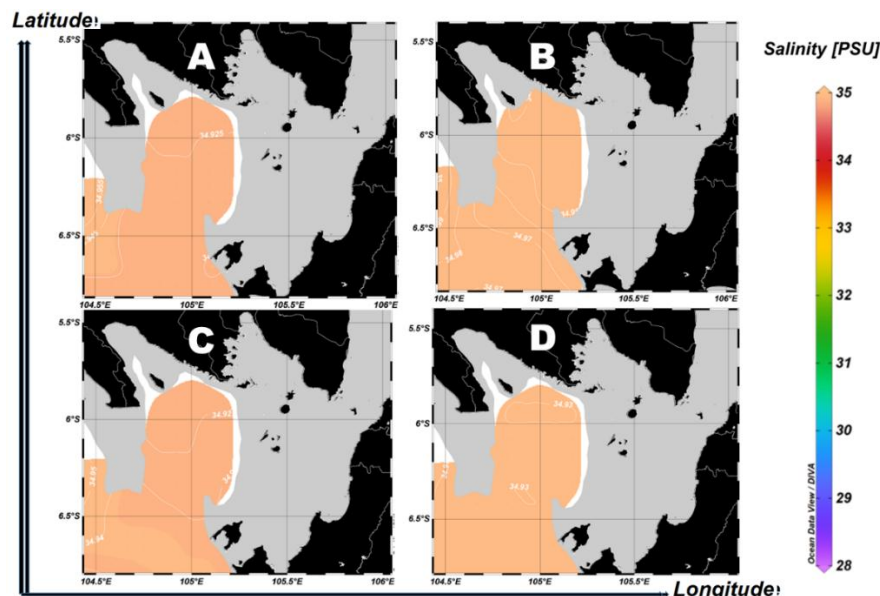
Gambar 3. Hasil plot *layer* salinitas pada kedalaman 40 meter. Gambar A: Monsun Barat, B: Peralihan I, C: Monsun Timur, D: Peralihan II, sumbu Z merupakan tampilan warna kadar salinitas. (Sumber: Hasil analisis pada riset ini).

Figure 3. Results of the salinity layer plot at a depth of 40 meters. Figure A: West Monsoon, B: Transition I, C: East Monsoon, D: Transition II, Z axis is a color display of salinity levels. (Source: Results of the analysis in this research).



Gambar 4. Hasil plot *layer* salinitas pada kedalaman 109 meter. Gambar A: Monsun Barat, B: Peralihan I, C: Monsun Timur, D: Peralihan II, sumbu Z merupakan tampilan warna kadar salinitas. (Sumber: Hasil analisis pada riset ini).

Figure 4. The results of the salinity layer plot at a depth of 109 meters. Figure A: West Monsoon, B: Transition I, C: East Monsoon, D: Transition II, Z axis is a color display of salinity levels. (Source: Results of the analysis in this research).



Gambar 5. Hasil plot *layer* salinitas pada kedalaman 380 meter. Gambar A: Monsun Barat, B: Peralihan I, C: Monsun Timur, D: Peralihan II, sumbu Z merupakan tampilan warna kadar salinitas. (Sumber: Hasil analisis pada riset ini).

Figure 5. Results of the salinity layer plot at a depth of 380 meters. Figure A: West Monsoon, B: Transition I, C: East Monsoon, D: Transition II, Z axis is a color display of salinity levels. (Source: Results of the analysis in this research).

Hasil pengolahan data salinitas menggunakan Microsoft *Office Excel* per bulan kemudian data tersebut dirata-

ratakan menjadi empat musim hasil perataan tersebut disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Data Salinitas Musiman per *layer*
Table 1. Seasonal Salinity data per layer

Kedalaman (m)	Monsun Barat		Peralihan I		Monsun Timur		Peralihan II	
	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i>
1	32,5	31,5	31	30,5	32	31	32,5	31,5
40	33,5	32	33	31	34	32	34,5	32
109	34,6	34,7	34,7	34,9	34,7	34,8	34,7	34,9
380	34,9	34,9	34,9	34,9	34,9	34,9	34,9	34,9

Dari plot gambar dan data table di atas didapat bahwa pada kedalaman 1 m massa air laut dominan berasal dari Laut Jawa dengan ditunjukkan dengan nilai salinitas yang rendah Massa air yang bercirikan suhu tinggi dan salinitas rendah di daerah sekitar Selat Sunda adalah ciri-ciri dari massa air Laut Jawa (Wyrтки, 1961). Profil salinitas cenderung sama dilihat dari warnanya, warna pada salinitas

di Selat Sunda hamper sama dengan warna salinitas di mulut selat Sunda bagian utara dan Laut Jawa, hal ini sesuai dengan penelitian Yusuf (2002) dalam (Jumarang & Ningsih, 2013) Arus di Selat Sunda sepanjang tahun bergerak dari Laut Jawa ke Selat Sunda, namun pada kondisi tertentu terdapat kemungkinan arus dari Lautan Hindia bergerak memasuki Laut Jawa. Pola salinitas berubah seiring

dengan perubahan musim, salinitas terenadah terjadi pada musim peralihan 1 dengan nilai salinitas 30,5 Psu di Selat Sunda bagian Utara dan 31 Psu di bagian selatan, sedangkan salinitas tertinggi terjadi di musim monsun barat dan peralihan 2 dengan nilai salinitas 31,5 Psu di Selat Sunda bagian Utara dan 32,5 Psu di bagian selatan.

Hasil pengolahan pada kedalaman 40 m terlihat diduga terjadi pertemuan dan pencampuran massa air laut dari Laut Jawa dan Samudra Hindia di daerah sekitar Pulau-Pulau Krakatau, pada kedalaman ini terlihat perbedaan kondisi salinitas dari massa air Laut Jawa yang lebih rendah dengan massa air laut dari Samudra Hindia yang lebih tinggi. Perbedaan pola salinitas masih terpengaruh oleh perbedaan musim dimana salinitas terenadah terjadi pada musim peralihan 1 dengan nilai salinitas 31 Psu di Selat Sunda bagian Utara dan 33 Psu di bagian selatan, sedangkan salinitas tertinggi terjadi di musim peralihan 2 dengan nilai salinitas 32 Psu di Selat Sunda bagian Utara dan 34,5 Psu di

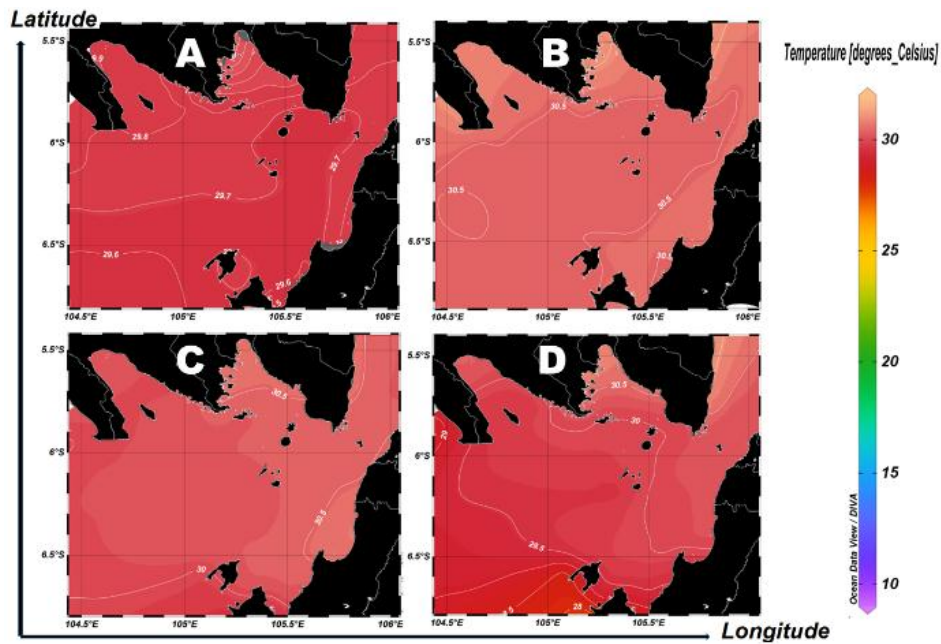
bagian selatan. Pada kedalaman 109 meter dan 380 salinitas di Perairan selat Sunda hanya dipengaruhi dari massa air Samudra Hindia dimana kontur kedalaman 109 meter kebawah berada di sebelah selatan pulau-pulau Krakatau, pada kedalaman ini salinitas cenderung setabil pada nilai 34,6-34, psu. Dalam penelitian sebelumnya (Aji *et al.*, 2017) menjelaskan salinitas di kedalaman 109 meter pada bulan Januari 34,5 psu, bulan April 34,5 psu, bulan Juli 34,5 Psu dan Oktober 34,9 Psu

Temperatur di Perairan Selat Sunda pada umumnya sama dengan perairan di wilayah Indonesia lainnya, pola angin monsoon, panas dari sinar matahari, hujan dan angin yang berhembus di permukaan lautan masih mempengaruhi kondisi temperatur dilapisan *mix layer*.

Hasil pengolahan data temperatur menggunakan *Microsoft Office Excel* per bulan kemudian data tersebut dirata-ratakan menjadi empat musim hasil perataan tersebut disajikan dalam Table 2.

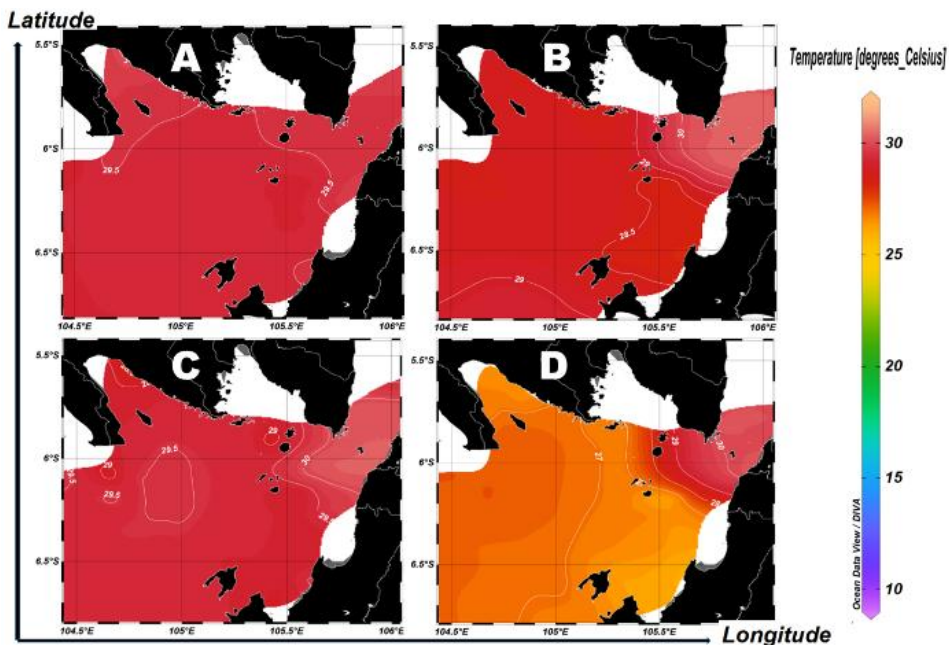
Tabel 2. Data temperatur Musiman per *layer*
Table 2. Seasonal temperature data per layer

Kedalaman (m)	Monsun Barat	Peralihan 1	Monsun Timur	Peralihan 2
1	29,7	30,5	30,5	29,5-30
40	29,5	29-30	29-30	27-30
109	21	19	21	19,6
380	10,4	10,9	10,4	10,6



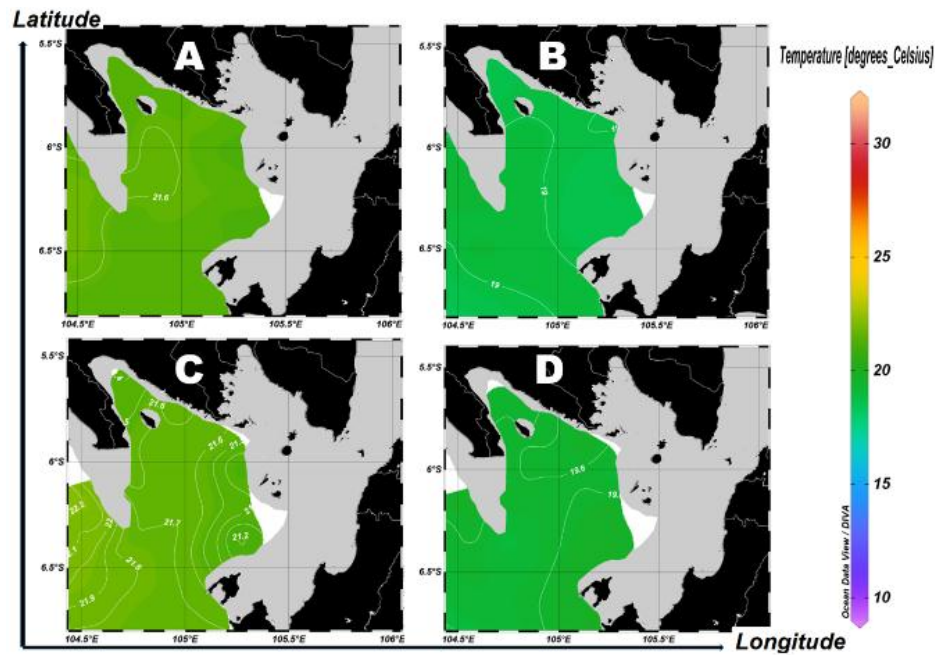
Gambar 6. Hasil plot *layer* temperatur pada kedalaman 1 meter. Gambar A: Monsun Barat, B: Peralihan I, C: Monsun Timur, D: Peralihan II, sumbu Z merupakan tampilan warna kadar temperatur. (Sumber: Hasil analisisi pada riset ini).

Figure 6. The results of the temperature layer plot at a depth of 1 meter. Figure A: West Monsoon, B: Transition I, C: East Monsoon, D: Transition II, Z axis is a color display of temperature levels. (Source: Results of the analysis in this research).



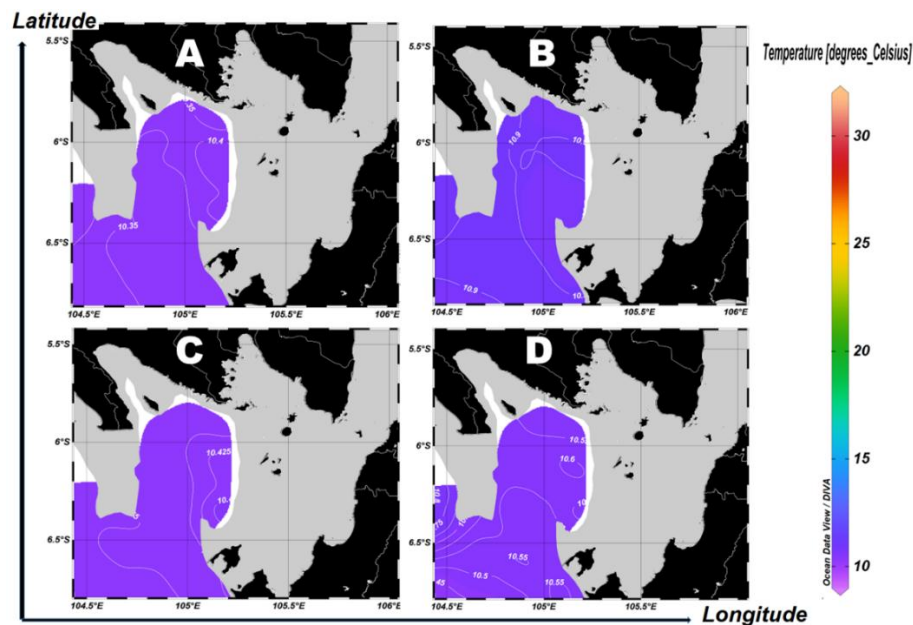
Gambar 7. Hasil plot *layer* temperatur pada kedalaman 40 meter. Gambar A: Monsun Barat, B: Peralihan I, C: Monsun Timur, D: Peralihan II, sumbu Z merupakan tampilan warna kadar temperatur. (Sumber: Hasil analisisi pada riset ini).

Figure 7. The results of the temperature layer plot at a depth of 40 meters. Figure A: West Monsoon, B: Transition I, C: East Monsoon, D: Transition II, Z axis is a color display of temperature levels. (Source: Results of the analysis in this research).



Gambar 8. Hasil plot *layer* temperatur pada kedalaman 109 meter. Gambar A: Monsun Barat, B: Peralihan I, C: Monsun Timur, D: Peralihan II, sumbu Z merupakan tampilan warna kadar temperatur. (Sumber: Hasil analisisi pada riset ini).

Figure 8. The results of the temperature layer plot at a depth of 109 meters. Figure A: West Monsoon, B: Transition I, C: East Monsoon, D: Transition II, Z axis is a color display of temperature levels. (Source: Results of the analysis in this research).



Gambar 9. Hasil plot *layer* temperatur pada kedalaman 380 meter. Gambar A: Monsun Barat, B: Peralihan I, C: Monsun Timur, D: Peralihan II, sumbu Z merupakan tampilan warna kadar temperatur. (Sumber: Hasil analisisi pada riset ini).

Figure 9. The results of the temperature layer plot at a depth of 380 meters. Figure A: West Monsoon, B: Transition I, C: East Monsoon, D: Transition II, Z axis is a color display of temperature levels. (Source: Results of the analysis in this research).

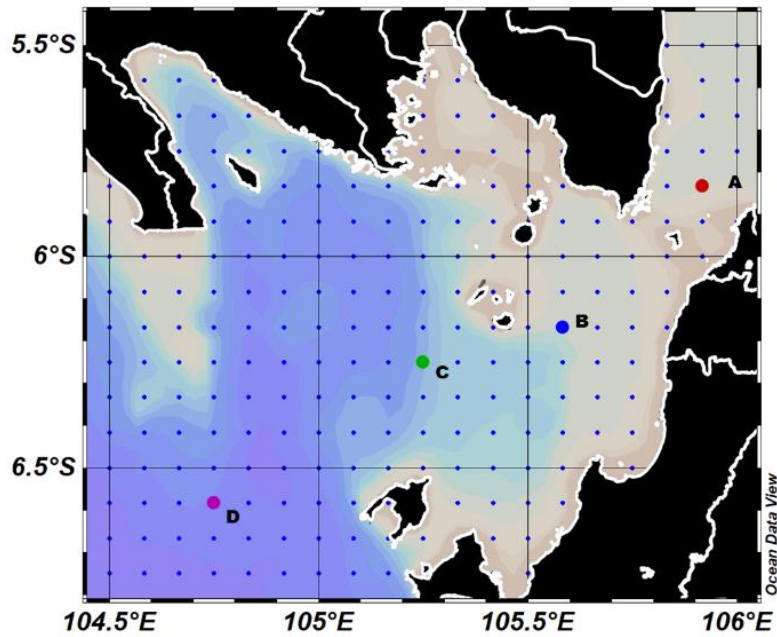
Dari plot tabel dan gambar di atas didapat bahwa pada kedalaman 1 m temperatur pada peraran Selat Sunda cenderung sama dimungkinkan hal ini dikarenakan lapisan ini masih terpengaruh oleh intensitas cahaya matahari yang sama dan kondisi angin yang sama. Pola temperatur berubah seiring dengan perubahan musim, temperatur terendah terjadi pada musim monsun barat dengan nilai temperatur 29,7°C, sedangkan temperatur tertinggi terjadi di musim peralihan I musim monsun timur dan musim peralihan II dengan nilai temperatur 30,5°C hal ini sejalan dengan (Nontji, 1987; Rahmawati, 2004 dalam (Yuliananingrum & Putri., 2012)). Suhu permukaan air laut untuk daerah tropis biasanya berkisar antara 27°C - 29°C. Dalam setahun terdapat dua kali nilai suhu maksimum yang masing-masing terjadi pada musim peralihan I (April-Mei) dan musim peralihan II (November). Ini terjadi karena pada musim-musim peralihan angin biasanya lemah dan laut sangat tenang sehingga proses pemanasan di permukaan terjadi dengan lebih kuat. Pada musim barat (Desember-Februari), suhu mencapai nilai minimum yang bertepatan dengan angin yang kuat dan curah hujan yang tinggi.

Pada kedalaman 40 meter nilai temperatur di Selat Sunda cenderung sama dan masih memiliki nilai rentang 29 - 30 °C dimana bahwa lapisan ini masih tergolong lapisan tercampur atau mix layer. Profil temperatur yang terpengaruh oleh kondisi musim ini menyebabkan nilai temperatur pada tiap musim berbeda-beda dengan nilai terendah terjadi pada musim monsun peralihan II dengan nilai temperatur 27-30 °C, sedangkan

temperatur tertinggi terjadi di musim monsun timur dan peralihan I dengan nilai temperatur 29-30 °C. Pada Gambar 7. Pada musim peralihan II terlihat temperatur dari Samudra Hindia cenderung lebih dingin pada musim musim yang lain, sedang temperatur air laut dari Laut Jawa cenderung memiliki kesamaan. Pada kedalaman 40 meter ini terlihat pertemuan kontur temperatur dari massa air dari Samudra Hindia dengan kontur temperatur dari masa air dari Laut Jawa di sebelah timur laut Pulau Krakatau.

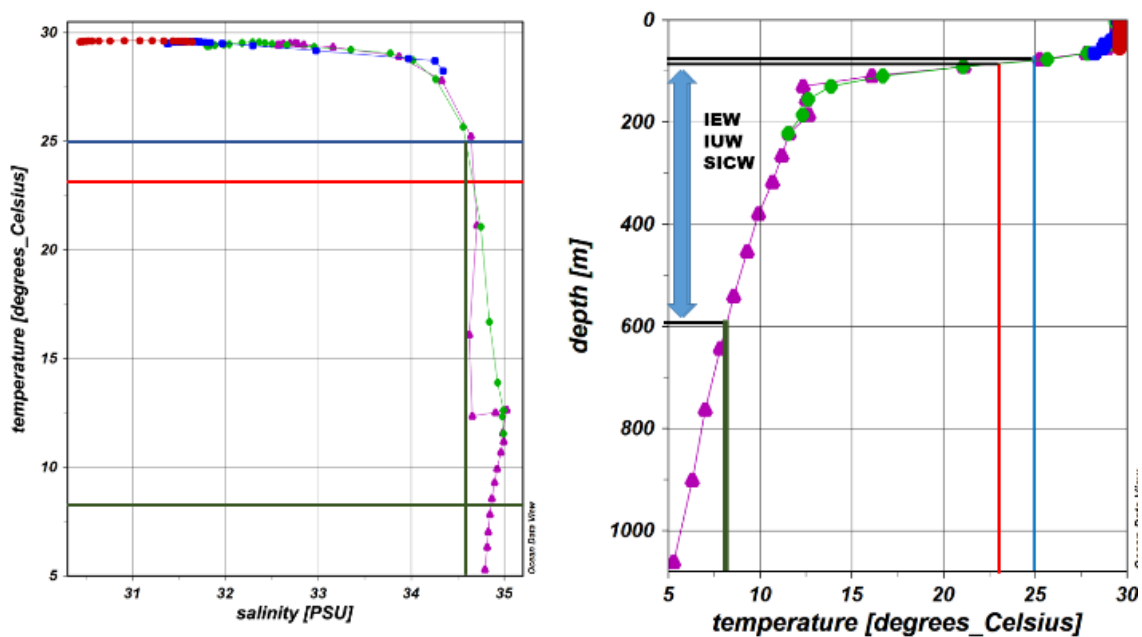
Pada kedalaman 109 meter pola temperatur masih terpengaruh oleh kondisi angin monsun dengan nilai terendah terjadi pada musim peralihan 1 dan peralihan 2 dengan nilai temperatur 19°C, sedangkan temperatur tertinggi terjadi di musim monsun barat dan timur dengan nilai temperatur 21 °C. Kondisi temperatur pada kedalaman 380 meter cenderung stabil pada tiap musimnya, faktor perubahan musim, angin sudah tidak mempengaruhi terhadap kondisi temperatur. Nilai temperatur pada kedalaman ini berada pada kisaran 10,4-10,9°C.

Identifikasi massa air dari Samudra Hindia dilaksanakan pengeplotan di 4 (empat) titik yaitu titik A di sebelah utara dengan karakteristik kedalaman yang dangkal, titik B berada di sebelah timur Pulau Krakatau dan memiliki kedalaman yang dangkal, titik C yang berada di sebelah barat daya dari Pulau Krakatau yang memiliki kedalaman lebih dari 200 meter dan titik D berada sebelah selatan dari Selat Sunda dengan karakteristik laut dalam.



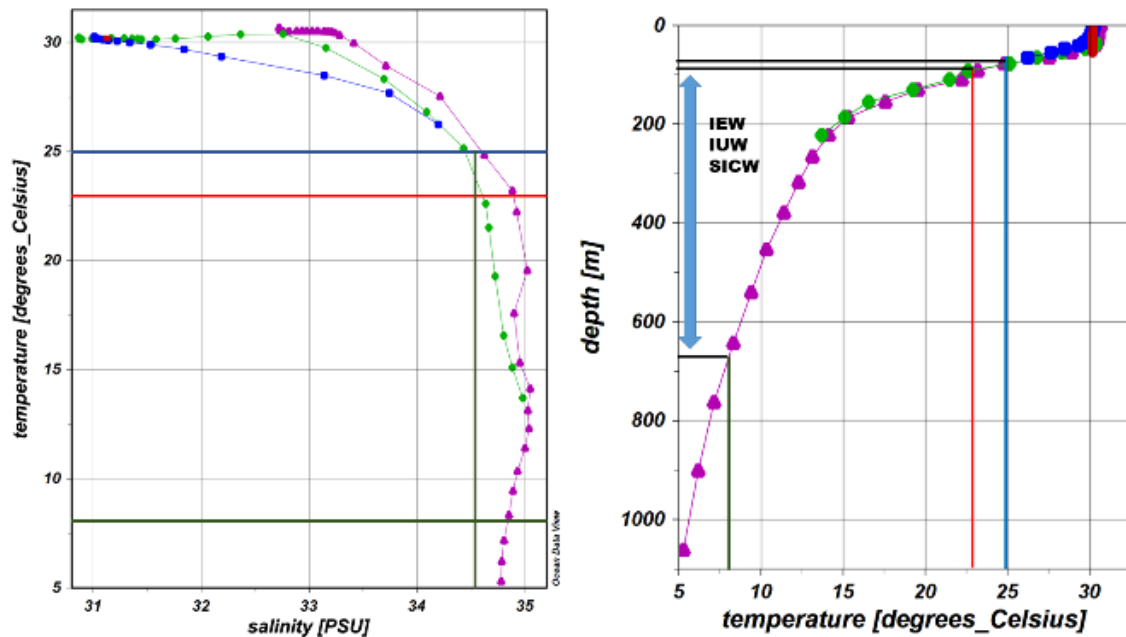
Gambar 10. Peta plot station titik A warna merah, titik B warna biru, titik C warna hijau dan titik D warna ungu. (Sumber: Hasil analisis pada riset ini).

Figure 10. Station plot map with point A in red, point B in blue, point C in green and point D in purple. (Source: Results of analysis in this research).



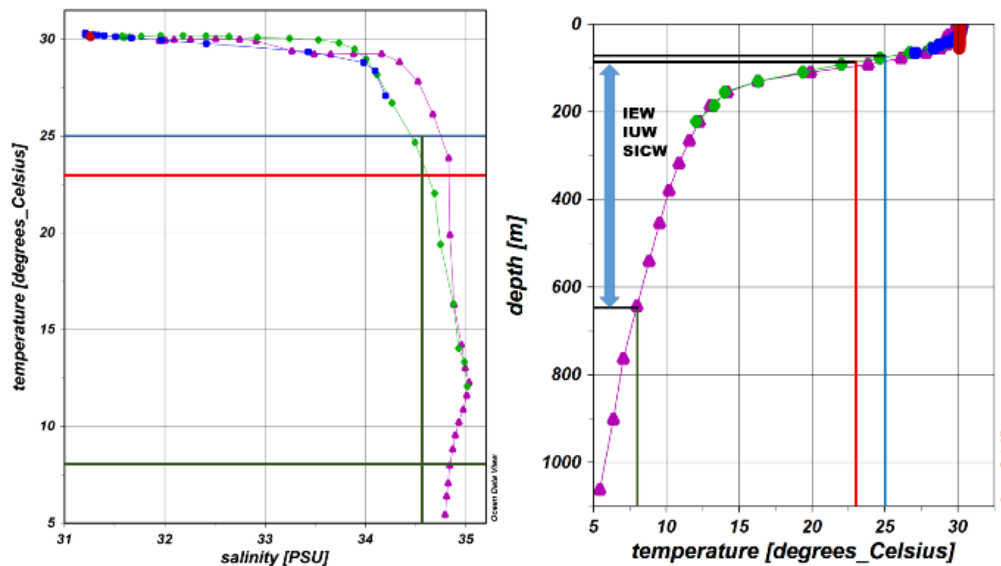
Gambar 11. Hasil identifikasi massa air IEW, IUW dan SICW pada musim Monsun Barat, (garis merah adalah garis batas atas dari masa air IEW dan IUW, garis biru adalah garis batas atas masa air SICW dan warna hijau batas bawah dari ketiga masa air tersebut). (Sumber: Hasil analisis pada riset ini).

Figure 11. The results of the identification of IEW, IUW and SICW water masses in the West Monsoon season, (red line is the upper boundary line of the IEW and IUW water masses, the blue line is the upper boundary line of SICW water masses and the green color is the lower limit of the three water masses.). (Source: Results of analysis in this research).



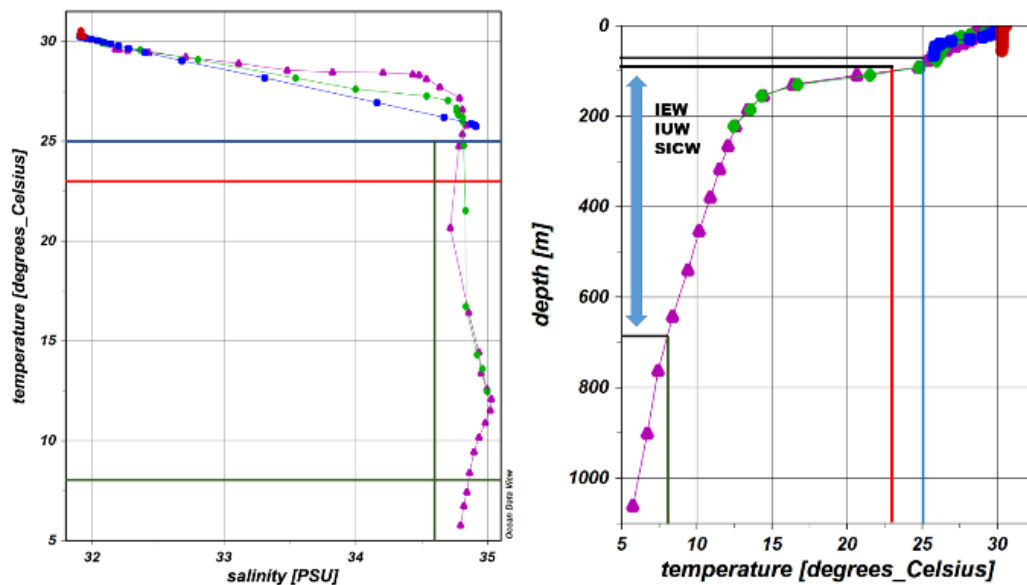
Gambar 12. Hasil identifikasi massa air IEW, IUW dan SICW pada musim Peralihan I, (garis merah adalah garis batas atas dari masa air IEW dan IUW, garis biru adalah garis batas atas masa air SICW dan warna hijau batas bawah dari ketiga masa air tersebut). (Sumber: Hasil analisis pada riset ini).

Figure 12. IEW, IUW and SICW water mass identification results in the Transition I season, (the red line is the upper limit of the IEW and IUW water masses, the blue line is the upper limit of the SICW water mass and the green color is the lower limit of the three water masses). (Source: Results of analysis in this research).



Gambar 13. Hasil identifikasi massa air IEW, IUW dan SICW pada musim Munson Timur, (garis merah adalah garis batas atas dari masa air IEW dan IUW, garis biru adalah garis batas atas masa air SICW dan warna hijau batas bawah dari ketiga masa air tersebut). (Sumber: Hasil analisis pada riset ini).

Figure 13. IEW, IUW and SICW water mass identification results in the East Munson season, (the red line is the upper boundary line of the IEW and IUW water masses, the blue line is the upper boundary line of the SICW water mass and the green color is the lower limit of the three water masses). (Source: Results of analysis in this research).



Gambar 14. Hasil identifikasi massa air IEW, IUW dan SICW pada musim Peralihan II, (garis merah adalah garis batas atas dari masa air IEW dan IUW, garis biru adalah garis batas atas masa air SICW dan warna hijau batas bawah dari ketiga masa air tersebut). (Sumber: Hasil analisis pada riset ini).

Figure 14. IEW, IUW and SICW water mass identification results in the Transition II season, (the red line is the upper boundary line of the IEW and IUW water masses, the blue line is the upper boundary line of the SICW water mass and the green color is the lower limit of the three water masses). (Source: Results of analysis in this research).

Dari data literatur yang ada di atas kemudian dilaksanakan identifikasi massa air IEW, IUW dan SICW, dimana garis merah adalah batas atas dari IEW dan IUW, batas garis biru merupakan batas atas SICW, garis hijau tua merupakan garis batas bawah yang dipakai oleh ketiganya dan garis warna hitam merupakan batas kedalamannya.

Berdasarkan literasi dari (Emery & Meincke, 1986) bahwa Massa air *Indian Equatorial Water* (IEW) memiliki karakteristik temperatur 8° - 23° C dan salinitas 34,6-35,0 PSU, *Indonesian Upper Water* (IUW) memiliki karakteristik temperatur 8° - 23° C dan salinitas 34,4-35,0 PSU dan *South Indian Central Water* (SICW) memiliki karakteristik 8° - 25° C dan salinitas 34,6-35,8 PSU yang merupakan

masa air Samudra Hindia pada laut bagian atas (*upper water*).

Dari hasil plot ODV di duga bahwa massa air IEW, IUW dan SICW teridentifikasi pada stasiun C dan D pada tiap-tiap musim. Hal ini sejalan dengan penelitian (Fahlevi, et al., 2022). Massa air yang terdeteksi di Selat Sunda dan Samudera Hindia diantaranya jenis IUW berasal dari Laut Jawa, WNPCW dan PEW dari Samudera Pasifik, BBW berasal dari Samudera Hindia bagian utara, AAIW dan SCIW berasal dari Samudera Hindia bagian selatan. You,1999 dalam (Putri, 2005) mengidentifikasi empat massa air utama di Samudera Hindia. Mereka adalah Indian Central Water (ICW), North Indian Central Water (NICW), Australasian Mediterranean Water (AAWM) dan Red

Sea Water (RSW)/Persia Gulf Water (PGW). Dua di antaranya, NICW dan AAMW, dominan di sekitar pantai barat daya Sumatera (sekitar Selat Sunda).

Hasi data plot massa air IEW dan IUW diduga berada pada kedalaman 90 meter sampai 590 meter pada Monsun Barat, Pada musim Peralihan I berada pada kedalaman 90 meter sampai 670 meter, Pada musim Monsun Timur pada kedalaman 90 meter sampai 650 meter dan pada musim Peralihan II pada kedalaman 90 meter sampai 690 meter yang memiliki karakteristik temperatur 8°-23°C dan salinitas 34,4-35,0 PSU pada IUW serta salinitas 34,6-35,0 PSU pada IEW. Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan (Fahlevi, et al., 2022) . Massa air jenis IUW berada pada σ -t (sigma-t) kisaran 23,5-24,5 kg/m³ terdapat di Selat Sunda dan Samudera Hindia. Massa air jenis ini memiliki karakteristik temperatur mencapai 23°C dengan salinitas 34,4-35 o /oo pada kedalaman 0- 500 m. Massa air SICW diduga berada pada kedalaman 70 meter sampai 590 meter pada musim Munson Barat. Pada musim Peralihan I kedalaman 70 meter sampai 670 meter. Pada musim Monsun Timur berada pada kedalaman 70 meter sampai 650 meter dan pada musim Peralihan II pada kedalaman 70 meter sampai 690 meter dengan karakteristik 8°-25°C dan salinitas 34,6-35,8 PSU. Cahyaningrum, 2009 dalam (Fahlevi, et al., 2022), menerangkan Massaair Jenis SCIW memiliki temperatur 8-25oC dengan salinitas relatif tinggi mencapai 35,8o /oo.

KESIMPULAN

Dari hasil pengolahan data didapatkan bahwa kondisi massa air Selat Sunda di lapisan permukaan/*mix layer* dipengaruhi dengan adanya musim di Indonesia. Hal ini ditunjukkan dengan nilai salintas dan temperatur pada lapisan permukaan yang cenderung berubah nilainya. Pada lapisan *termoklin* dan lapisan dalam nilai salintas cenderung stabil pada tiap musimnya (34,6-34,9 psu pada lapisan *termoklin*, 34,9 psu pada lapisan dalam), sedangkan nilai dari temperatur pada lapisan *termoklin* masih berubah ubah pada tiap musimnya 21°C pada musim monsoon barat dan timur, 19°C pada musim peralihan I dan 19,6°C pada musim peralihan II. Pada laut dalam nilai temperatur stabil pada kisaran 10,4-10,9°C pada musimnya.

Perairan Selat Sunda diduga terdapat Massa air laut *Indian Equatorial Water* (IEW), Indonesian *Upper Water* (IUW) dan *South Indian Central Water* (SICW).

UCAPAN TERIMA KASIH

Seluruh Penulis yang telah berkontribusi dalam penulisan naskah ini. Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan Perikanan Kementerian Kelautan Perikanan yang telah mengizinkan untuk mengambil data INDESO dan mengolahnya. STTAL yang telah menyediakan Laboratorium Hidros STTAL sebagai tempat pengolahan dan *reanalysis*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, T., Pranowo, W. S., Harsono, G., & Alam, T. M. (2017). Seasonal Variability of Thermocline, Sound Speed & Probable Shadow Zone in Sunda Strait, Indonesia. *Omni-Akuatika*, 13, 2.
- Dida, H. P., Suparman, S., & Widhiyanuri, D. (2016). Pemetaan Potensi Energi Angin di Perairan Indonesia Berdasarkan Data Satelit QuikScat dan WindSa. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 7(2), 95-101.
- Emery, W. J., & Meincke, J. (1986). "Global water masses-summary and review.". *Oceanologica acta* 9.4, 383-391.
- KKP, K. K. (2003). *Daya Dukung Kelautan dan Perikanan Daya Dukung Kelautan dan Perikanan: Selat Sunda, Teluk Tomini, Teluk Saleh, Teluk Ekas*. Jakarta. Jakarta.: Badan Riset Kelautan dan Perikanan Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Fahlevi, M. R., Bayhaqi, A., Sugianto, D. N., Fadli, M., Wang, H., Susanto, R. D., & Wouthuyzen, S. (2022). Karakteristik Massa Air di Selat Sunda dan Perairan Lepasnya. *Buletin Oseanografi Marina Oktober 2022*, 11(3), 231–24.
- Iskandar , M. R., & Suga , T. (2022). Change in Salinity of Indonesian Upper Water in the Southeastern Indian Ocean during Argo Period. *Journal Heliyon* 8, 10430.
- Jumarang , M. I., & Ningsih , N. S. (2013). Transpor Volume Massa Air Di Selat Sunda Akibat Interaksi Enso, Monsun dan Dipole Mode. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung* (hal.409-415).). Lampung: Universitas Lampung.
- Nontji , A. (1987). *Laut Nusantara*. Jakarta: Djambatan.
- Putri, M. R. (2005). *Study of Ocean Climate Variability (1959-2002) in the Eastern Indian Ocean, Java Sea and Sunda Strait using the HAMburg Shelf Ocean Model*. Hamburg: Universitas Hamburg.
- Rahmawati, H. (2004). *Studi Karakteristik Massa Air dan Arus Geostropik di Perairan Selatan Jawa Barat pada Bulan Desember 2001*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Schlitzer, R. (2020). *Ocean Data View*. <http://www.awibremehaven.de/geo/odv>.
- Wyrtki, K. (1961). *Scientific Results of Marine Investigations of the South China Sea and the Gulf of Thailand 1959-1961, Naga Report, 2*. La Jolla, California: University of California.
- Yuliananingrum, T. L., & Putri, M. R. (2012). Kondisi Oseanografi Di Selat Sunda Dan Selatan Jawa Barat Pada Monsun Barat 2012. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan Persembahan Oseanografi ITB untuk Indonesia 2012* (hal. 49-61). Bandung: ITB.

Kementrian Kelautan Perikanan. (2016, Mei 17). *Infrastructure Development for Space Oceanography (INDESO)*. Diambil kembali dari <http://www.indeso.web.id>

