**KARAKTERISTIK MASSA AIR DI PERAIRAN BARAT DAYA PULAU SUMBA, PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR**

***WATER MASS CHARACTERISTIC IN SOUTHWEST WATER OF SUMBA ISLAND, PROVINCE OF NUSA TENGGARA TIMUR***

**Try Al Tanto\*12, Tri Hartanto2, Mulia Purba2,dan Widodo S. Pranowo3**

1Loka Riset Sumber Daya dan Kerentanan Pesisir, BRSDMKP, KKP

Jl. Raya Padang-Painan Km. 16, Bungus, Padang, Sumatera Barat – 25245

2Program Studi Ilmu Kelautan, ITK, FPIK, Institut Pertanian Bogor

3Pusat Riset Kelautan, BRSDMKP, KKP

\*Email: try\_altanto@apps.ipb.ac.id / try.altanto@gmail.com

Diterima tanggal: ....., diterima setelah perbaikan: ....., disetujui tanggal: ........

**ABSTRAK**

Karakteristik massa air dan percampurannya dapat dipengaruhi oleh angin dan aliran air laut ke lokasi tersebut. Massa air laut terbentuk dari komposisi suhu, salinitas, dan densitas pada kedalaman tertentu. Kajian massa air pada perairan barat daya P. Sumba dilakukan menggunakan data hasil *reanalysis* (karakteristik massa air) seluruh lautan dunia (*World Ocean Atlas 2013*). Pengolahan data dilakukan berupa sebaran menegak dan melintang suhu dan salinitas, serta menentukan karakteristik massa air. Kisaran suhu perairan P. Sumba musim timur tergolong rendah, SPL berkisar 26.4 - 26.49 oC dan secara umum dari permukaan hingga dasar dengan rentang suhu 26.49 - 3.4 oC. Lapisan termoklin terjadi pada kedalaman 59.67 - 259.38 m dengan kisaran suhu 25.13 - 12.2 oC. Kisaran salinitas permukaan laut dari pantai menuju laut lepas sebesar 34.0498 - 34.1117 psu, dan nilai salinitas secara menegak adalah 34.0498 - 34.7 psu, salinitas maksimum terjadi pada perairan laut lepas, terjadi pada kedalaman dekat termoklin. Pergerakan massa air permukaan pada musim timur diperkirakan akibat angin muson tenggara. Karakteristik massa air yang terdapat ada perairan P. Sumba diperkirakan adalah *North Pacific Subtropical Water* yang terjadi dekat lapisan termoklin, dengan salinitas 34.55 - 34.7 psu, suhu 12 - 15°C, dan densitas 25.5 - 26. Pada lapisan dalam juga diduga terdapat massa air *Indonesian Intermediate Water* (IIW), dengan salinitas 34.6 - 34.7 psu, suhu 3 - 7 oC, dan densitas 27 - 27.7.

**Kata kunci:** suhu, salinitas, diagram T-S, karakteristik massa air, Pulau Sumba

***ABSTRACT***

*The characteristic of water masses and their mixing in a water sea can be influenced by wind and sea water flow. Seawater mass can make from temperature, salinity, and density on some deth. The study using reanalysis (characteristic of water masses) world ocean, data processing be done as upright and transverse distribution of sea temperature and salinity, and mass water characteristics also. Temperature values were low at the east season, SST of 26.4 - 26.49 °C and generally was 26.49 - 3.4 °C. Thermocline layer be found at depth of 59.67 - 259.38 m with temperature values 25.13 - 12.2 °C. Salinity on surface water was 34.0498 - 34.1117 psu, and salinity values until the deep was 34.0498 - 34.7 psu, maximum salinity values happened at offshore water, especially at thermocline layer. Movement of surface water mass at east season is caused the east monsoon. Characteristic of water masses of Sumba Island water was North Pacific Subtropical Water, salinity 34.55 - 34.7 psu, temperature 12 - 15 °C, and density 25.5 - 26, arround termocline layer. The deep layer there was water masses of Indonesian Intermediate Water, salinity 34.6 – 34.7 psu, temperature 3 - 7 oC, and density 27 - 27.7.*

***Kata kunci:*** *temperature, salinity, T-S diagram, water masses, Sumba Island*

**PENDAHULUAN**

Pulau Sumba merupakan salah satu pulau yang berada pada wilayah administrasi Provinsi Nusa Tenggara Timur, memiliki luas daratan sebesar 10710 km2 (Lazuardi *et al*. 2014). Perairan di pesisir utara Pulau Sumba merupakan bagian dari Kawasan Konservasi Perairan Nasional (KKPN) Laut Sawu. P. Sumba berbatasan dengan P. Sumbawa di sebelah barat laut, P. Flores di timur laut, sebelah timur bersebelahan dengan P. Timor, dan Australia di selatan dan tenggara. Pada bagian timur terdapat Laut Sawu, serta Samudra Hindia pada sebelah selatan dan baratnya. Perairan P. Sumba bagian selatan / barat daya memiliki gelombang laut yang tinggi, kondisi angin umumnya bertiup secara variabel dari timur laut ke arah tenggara dan tenggara ke barat daya, kecepatan hingga 4 - 5 skala *Beaufort* (Ropo 2018). Pantai P. Sumba bagian selatan memiliki karakteristik wilayah berbukit *karst*, deretan pantai dengan teluk-teluk dan tanjung berliku (Lazuardi *et al*. 2014).

Kajian percampuran massa air penting dilakukan dalam berbagai isu, baik dari segi iklim regional yang berkaitan dengan transfer bahang dan massa air tawar ke lapisan termoklin (Purwandana 2013). Selain itu, pencampuran massa air dapat mempengaruhi distribusi nutrien di laut, serta penyebaran panas yang akan berimbas pada kondisi iklim global (Firdaus *et al*. 2016). Pengetahuan tentang karakteristik massa air laut juga penting untuk menentukan jenis massa air yang menyusun dan melewati suatu perairan laut tersebut, baik secara vertikal dan horizontal (Kaharuddin 2013). Secara vertikal, massa air memiliki lapisan-lapisan yang terbentuk dengan komposisi properti fisik seperti temperatur, salinitas, densitas, dan tekanan. Fenomena pelapisan massa air akan mempengaruhi kestabilan massa air tersebut (Pond and Pickard 1983).

Hal-hal yang mempengaruhi pencampuran massa air dan pergerakan massa air di laut, dapat berasal dari pergerakan angin dan arus laut. Angin dapat meningkatkan kejadian arus laut, namun kecepatan arus yang disebabkan angin hanya 1/3 dari kecepatan angin tersebut. Selain itu, dalam pencampuran massa air di laut, angin hanya bisa melakukan pada lapisan permukaan, paling jauh hingga 100 m. Sebagian besar pencampuran dan sirkulasi massa air lebih besar dipengaruhi oleh arus laut. Di Indonesia bagian timur, Arus Lintas Indonesia (ARLINDO) mengontrol sebaran menegak massa air utama (Wijaya *et al*. 2011; Siregar *et al*. 2017). Terdapat beberapa pintu masuk ARLINDO dari Samudera Pasifik menuju Samudera Hindia, salah satunya dari Laut Flores menuju Laut Banda, yang merupakan percabangan ARLINDO sebelum memasuki Selat Lombok. Jalur yang dilewati ARLINDO dari Laut Banda ini juga terdapat beberapa pintu masuk, salh satunya di antrara P. Alor dan P. Timor atau melalui Selat Ombai menuju Laut Sawu dan perairan P. Sumba yang berlanjut hingga Samudera Hindia (Hasanudin 1998). Selain itu juga terdapat pintu masuk ARLINDO melalui Laut Maluku, melewati Laut Seram hingga Laut Banda (Ilahude and Gordon 1994; Hasanudin 1998). Laut Halmahera juga merupakan salah satu pintu masuk ARLINDO, yang di bawa oleh *New Guinea Coastal Current*, kemudian mengalir ke Laut Seram dan Cekungan Aru. Perairan Selat Lombok merupakan wilayah perairan yang dilalui aliran keluar ARLINDO dari Samudera Pasifik menuju Samudera Hindia, baik yang melewati Selat Ombai dari pintu masuk Selat Makassar, maupun aliran dari Laut Halmahera, Laut Seram, Laut Banda, hingga keluar di Laut Timor. Kondisi ini akan memiliki dampak besar pada pencampuran dari massa air di sekitarnya. Lokasi kajian di perairan P. Sumba cukup dekat untuk lintasan ARLINDO, tentunya akan dapat dilihat seberapa besar pengaruh dari aliran tersebut.

Tujuan dilakukan kajian ini adalah untuk mengetahui karakteristik massa air yang menyusun perairan barat daya P. Sumba pada saat musim timur.

**METODOLOGI**

Kajian terkait dengan karakteristik massa air dan lapisan termoklin dilakukan pada perairan Pulau Sumba - NTT (**Gambar 1**). Waktu kajian dilakukan pada musim timur (bulan Agustus 2013). Titik-titik stasiun data CTD yang diambil sebanyak 4 titik berada pada bagian barat daya Pulau Sumba, tersebar dari bagian terdekat dengan pantai hingga menuju bagian laut lepas. Posisi geografis dari titik stasiun yang diambil adalah ST 1 (119.5°BT dan 10.5°LS), ST 2 (118.5°BT dan 11.5°LS), ST 3 (118.5°BT dan 12.5°LS, dan ST 4 (117.5°BT dan 13.5°LS).

Data yang digunakan dalam kajian tergolong data sekunder, diperoleh dari (ODV [Ocean Data View] 2013). Sifat data yang diperoleh ini adalah data hasil *reanalysis* (analisis kembali) dari data pengukuran alat *Condutivity Temperature Depth* (CTD) selama rentang waktu tahun 1955 – 2012.



Gambar 1.Peta titik lokasi kajian / stasiun CTD, perairan Pulau Sumba – NTT

*Figure 1. Map of study point / CTD stations, Sumba Island Water - NTT*

Data yang dipakai berupa karakteristik massa air dari data suhu, salinitas, dan tekanan (kedalaman). Pengolahan data dilakukan untuk memperoleh sebaran menegak dan melintang dari masing-masing parameter (suhu dan salinitas), serta melihat asal usul massa air dari diagram T-S. Dari data suhu, salinitas, dan tekanan (kedalaman) dapat diperoleh data densitas dan karakteristik massa air. Selain itu juga ditentukan karakteristik lapisan termoklin tiap titik pengamatan pada musim timur tersebut.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Sebaran Suhu Laut**

Pada musim timur (Agustus 2013), kisaran suhu pada ST 1 adalah 26.49 – 3.4 oC, pada ST 2 kisaran 26.40 – 3.41 oC, ST 3 sebesar 26.37 – 3.40 oC, dan ST 4 sebesar 26.29 – 3.40 oC (**Gambar 2**). Kisaran nilai suhu pada musim timur ini cukup rendah, sebagai akibat dari posisi matahari yang berada pada daratan Asia dan kondisi dingin terjadi pada daratan Australia. Hal ini karena mau memasuki musim penghujan, dimana suhu udara di sekitar Australia lebih dingin dari pada daratan Asia (Nontji 2007). Juga sangat terlihat dari sebaran SPL pada sekitar perairan Pulau Sumba yaitu dengan kisaran 26.4 - 26.49 oC (**Gambar 2**). Hasil kajian dari (Siregar *et al*. 2017) bahwa suhu perairan saat musim timur lebih rendah bila dibandingkan saat musim barat. Dengan kisaran suhu yang rendah tersebut (< 27 oC), pada musim timur ini juga ditandai dengan terjadinya *upwelling* pada perairan selatan Pulau Jawa (Qu et al. 2005). Pada dekat perairan pesisir pantai, nilai SPL lebih rendah dari pada perairan laut lepas karena kejadian *upwelling* (Purba 2007). Hal ini tidak terjadi di sekitar perairan P. Sumba karena diperkirakan hanya dipengaruhi oleh angin dingin dari Australia.

Pola distribusi SPL di Indonesia dapat dipengaruhi oleh kondisi perairan di Pasifik dan Samudera Hindia (Gaol *et al*. 2014). Arus Katulistiwa Selatan (AKS) di Samudra Hindia umumnya mengalir ke arah barat. Pada musim timur, angin muson tenggara membuat AKS semakin melebar ke utara bergerak sepanjang pantai selatan Jawa - Bali - Sumbawa kemudian memaksanya berbelok ke arah barat daya. Saat itu akibat angin muson tenggara, arus permukaan membawa massa air permukaan keluar menjauhi pantai selatan Jawa - Bali - Sumbawa akibatnya terjadi kekosongan di sekitar pantai selatan Jawa sehingga terjadi *upwelling* yang biasa terjadi mulai bulan Mei dan berakhir bulan Oktober (Wyrtki 1962; Purba 2007; Gaol *et al*. 2014).



Gambar 2.Sebaran menegak suhu perairan Pulau Sumba pada musim timur bulan Agustus 2013

*Figure 2. Distribution of temperature uprigh at Sumba Island in east season, 2013 August*

Secara umum hasil yang diperoleh dari sebaran menegak suhu di perairan barat daya Pulau Sumba adalah terdapat tiga zona berdasarkan kedalaman. Pada bagian permukaan hingga kedalaman tertentu merupakan zona tercampur, kemudian terlihat adanya lapisan termoklin, yang mana terjadi penurunan suhu yang sangat drastis terhadap kedalaman, serta lapisan dalam yang mendeskripsikan kondisi suhu air laut tidak banyak mengalami perubahan. Pembagian zona perairan berdasarkan kedalaman pada musim timur bulan Agustus 2013 dapat terlihat dari **Gambar 3**. Lapisan tercampur pada ST 1 terdapat pada permukaan laut hingga kedalaman 59.67 m dengan kisaran suhu sebesar 26.49 – 25.59 oC, ST 2 pada kedalaman mencapai 67.35 m dengan kisaran suhu 26.4 – 25.26 oC, ST 3 terdapat hingga kedalaman 86.35 m, kisaran suhu 26.37 – 24.86 oC, serta ST 4 pada kedalaman mencapai 96.62 m dengan kisaran suhu 26.29 – 24.83 oC. Secara umum lapisan tercampur pada perairan P. Sumba pada musim timur berkisar antara kedalaman 59.67 - 96.62 m, dengan perbedaan suhu ±2.5 oC. Lapisan tercampur ini dapat disebut juga sebagai lapisan homogen, dengan perbedaan yang sangat kecil bahkan merata. Kedalaman lapisan tercampur ini cukup dalam, terutama bagian laut lepas. Hal ini dapat terjadi diperkirakan karena pengadukan massa air terutama oleh angin lebih besar terjadi pada musim timur tersebut. Pola yang terbentuk pada lapisan tercampur (permukaan) adalah bahwa ketebalan lapisan tercampur semakin tebal/dalam pada bagian laut lepas dibandingkan dengan perairan dekat pesisir. Pada kisaran bulan Juni, Juli, dan Agustus, karena pusat tekanan udara tinggi berada di atas Benua Australia menyebabkan angin berhembus dari tenggara menuju barat laut menuju pusat tekanan udara rendah di atas Benua Asia (Wyrtki 1961). Akibatnya pengadukan tentu lebih besar terjadi pada perairan yang dekat dengan daratan Australia. Dalam kondisi bersamaan, berbanding terbalik dengan kondisi lapisan tercampur, lapisan termoklin pada musim timur menjadi lebih tipis.

****

****

**Gambar 3.** Zonasi perairan berdasarkan kedalaman pada musim timur bulan Agustus 2013 (lapisan tercampur, termoklin, dan bawah)

*Figure 3. Water zonation based on depth in east season (mix layer, thermocline, and under layer)*

Kisaran batas bawah dan batas atas lapisan termoklin pada musim timur dapat terlihat pada **Tabel 1**. Lapisan termoklin terjadi pada kedalaman 59.67 - 191.83 m (ketebalan 132.16 m) dengan perubahan suhu 25.35 °C menjadi 14.64°C (Δt= 10.71 °C). Pada ST 2, lapisan termoklin terjadi pada kedalaman 67.35 - 231.01 m (ketebalan 163.66 m) dengan perubahan suhu 25.13 °C menjadi 13.50°C (Δt= 11.63 °C). Pada ST 3, lapisan termoklin terjadi pada kedalaman 86.35 - 250.15 m (ketebalan 163.80 m) dengan perubahan suhu 24.78 °C menjadi 13.15 °C (Δt= 11.63 °C). Pada ST 4, lapisan termoklin terjadi pada kedalaman 96.62 - 259.38 m (ketebalan 162.75 m) dengan perubahan suhu 24.74 °C menjadi 13.36 °C (Δt= 11.37 °C.

Secara keseluruhan pada perairan P. Sumba lapisan termoklin terjadi pada kedalaman 59.67 m sampai 259.38 m. Pada perairan Indonesia bagian timur, kedalaman lapisan termoklin lebih dalam dari pada perairan Indonesia bagian barat. Pada perairan Indonesia bagian timur, lapisan termoklin dapat mencapai kedalaman 174 – 233 m (Lana *et al*. 2017). Lapisan dalam perairan P. Sumba selama musim timur secara umum berada pada kedalaman di bawah 200 m. Pada ST 1 lapisan dalam memiliki kisaran suhu 14.28 – 3.4 oC terdapat pada kedalaman > 192 m, pada ST 2 dengan kisaran suhu 12.63 – 3.4 oC pada kedalaman > 231 m, pada TS 3 berkisar 12.20 – 3.4 oC pada kedalaman > 250 m, dan ST 4 dengan kisaran suhu 12.68 – 3.4 oC pada kedalaman 260 m. Perubahan suhu perairan pada lapisan dalam hanya terjadi cukup kecil, yaitu perubahan kedalaman antara 200 dan 1500 m hanya terjadi perubahan suhu sekitar ± 8 oC.

Tabel 1.Lapisan termoklin perairan P. Sumba pada musim timur (bulan Agustus 2013)

*Table 1. Thermocline layer at Sumba Island on east season (2013, August)*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ST** | **batas atas****(m)** | **batas bawah (m)** | **ketebalan lapisan (m)** | **perubahan suhu Δt (oC)**  |
| 1 | 59.67 | 191.83 | 132.16 | 10.71 |
| 2 | 67.35 | 231.01 | 163.66 | 11.63 |
| 3 | 86.35 | 250.15 | 163.80 | 11.63 |
| 4 | 96.62 | 259.38 | 162.75 | 11.37 |

Sebaran melintang suhu perairan diberikan pada **Gambar 4**, terlihat dekat laut lepas sedikit lebih rendah (26.29 oC) dari pada perairan dekat dengan pantai P. Sumba (26.49 oC). Sebenarnya perbedaan suhu tersebut cukup kecil. Kemungkinan perbedaan antara kecepatan angin di daratan dan lautan terbuka tidak terlalu berbeda signifikan.

****

Gambar 4.Sebaran melintang suhu perairan Pulau Sumba – NTT

*Figure 4.* *Distribution of sea temperature transverse at Sumba Island water - NTT*

**Sebaran Salinitas Laut**

Kisaran nilai salinitas pada musim timur bulan Agustus 2013 secara menegak dari permukaan sampai kedalaman 1500 m adalah ST 1 (34.0498 – 34.6743 psu), ST 2 (34.07 - 34.6699 psu), ST 3 (34.0829 – 34.6666 psu), dan ST 4 (34.1117 – 34.7 psu). Hasil sebaran menegak salinitas air laut (**Gambar 5**) tersebut menunjukkan kondisi salinitas meningkat secara umum terhadap pertambahan kedalaman. Kondisi tersebut terjadi hingga kedalaman ± 500 m, kemudian diikuti dengan kondisi salinitas yang relatif tidak berubah (hanya perubahan yang sangat kecil). Kebalikan dari kondisi suhu air laut yang lebih hangat (tinggi) berada pada permukaan, dan terus berkurang seiring dengan bertambahnya kedalaman. Kisaran nilai salinitas pada musim timur ini cukup tinggi. Rata-rata musiman salinitas saat musim timur lebih tinggi (31 - 34 psu) dari pada saat musim barat (29.5 - 33 psu) (Siregar *et al*. 2017). Pada sekitar lapisan termoklin terlihat nilai maksimum salinitas dengan kisaran 34.6 – 34.7 psu, terjadi secara umum pada setiap titik stasiun CTD (**Gambar 5**).



**Gambar 5.** Sebaran menegak salinitas perairan Pulau Sumba pada musim timur bulan Agustus 2013

*Figure 5. Distribution of salinity uprigh at Sumba Island in east season, August 2013*

Pada sebaran melintang salinitas (**Gambar 6)**, terlihat stratifikasi salinitas di kolom perairan antara perairan pesisir dan laut lepas. Titik ST 1 yang berada pada bagian kiri, terjadi stratifikasi salinitas cukup lebar, diduga akibat aktivitas di darat dan masukan air sungai pada perairan tersebut. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi salinitas rendah pada permukaan laut adalah evaporasi, presipitasi, masukan air tawar, dan perubahan arus akibat musim (Kaharuddin 2013).

Diagram T-S biasa digunakan untuk menentukan karakteristik massa air suatu perairan laut, yang dapat menjelaskan asal usul dari massa air tersebut. Karakteristik massa air adalah sebagai badan air yang relatif homogen dan dapat digambarkan dengan karakteristik yang dimilikinya (Agustinus. *et al*. 2016). Jenis massa air yang terlihat dari diagram T-S (**Gambar 8**), pada musim timur bulan Agustus 2013, pada ST 1 - ST 4 bahwa karakteristik massa air diduga berupa *North Pacific Subtropical Water* (NPSW), memiliki salinitas mencapai 34.65 psu, suhu 15 °C, serta densitas sebesar 25.5 - 26. Pada kondisi suhu dan densitas yang sedikit berbeda, aliran ARLINDO kemungkinan dapat menyebabkan perubahan karakteristik terhadap salinitas menjadi lebih rendah (Wijffels *et al*. 2002; You 2003; Harvianto *et al*. 2015), terlihat pada ST 1 – ST 2 hingga menjadikan nilai salinitas sebesar 34.5 – 34.6 psu dan suhu 12 – 14 °C, serta ST 3 dan ST 4 dengan rentang salinitas 34.65 - 34.7 psu, suhu 12 – 14 °C. Massa air NPSW merupakan jalur massa air dari Pasifik yang bergerak ke arah timur melalui Selat Ombai, Flores dan Laut Sawu (Sprintall *et al*. 2009; Purwandana 2013), sehingga keluar juga melewati perairan Pulau Sumba, terdapat pada kedalaman air laut sekitar 250 – 500 m, massa air ini terdapat di sekitar lapisan termoklin.Karakteristik massa air yang terjadi pada lapisan permukaan diduga dapat disebabkan oleh angin muson tenggara (SEM/*Southeast Moonson*), karena pada waktu tersebut merupakan puncak dari muson tenggara. Selain itu diduga juga dipengaruhi oleh ARLINDO, yang bergerak memasuki Laut Sawu dan melintas pada perairan P. Sumba. Nilai salinitas permukaan tersebut berkisar 34.1 – 34.55 psu, dan densitas berkisar 21.5. Massa air yang dominan dari Pasifik yang melewati pintu keluar ARLINDO mengalami pengenceran akibat intrusi sungai dan curah hujan yang tinggi (Kaharuddin 2013).

****

Gambar 6.Sebaran melintang salinitas perairan Pulau Sumba pada musim timur, bulan Agustus 2013

*Figure 6.* *Distribution of sea salinity transverse at Sumba Island water in east season*



**NPSW**

**IIW**

Gambar 7.Diagram *TS* perairan Pulau Sumba pada musim timur

*Figure 7.* *TS diagram at Sumba Island water in east season*

Nilai salinitas maksimum sebesar 34.7 psu yang terjadi pada kedalaman 500 m dan terdapat pada stasiun 4. Pada titik dan kedalaman tersebut nilai suhu mencapai 10 oC. Pada lapisan dalam, terlihat kecenderungan yang sama dari massa air antar stasiun. Terdapat kesamaan nilai diagram T-S pada setiap stasiun, terjadi pada kedalaman > 600 m, dengan nilai salinitas 34.6 – 34.7 psu, suhu antara 3 – 7 oC dan densitas sebesar 27 – 27.7. Karakteristik massa air ini berada pada lapisan dalam sekitar 750 – 1500 m. Karakteristik massa air dengan komposisi suhu dan salinitas serta densitas tersebut disebut sebagai *Indonesian Intermediate Water* (IIW) (Emery 2003).

**KESIMPULAN**

Karakteristik suhu laut pada perairan barat daya P. Sumba musim timur tergolong rendah. Suhu di perairan lepas pantai sedikit lebih rendah dari pada perairan pesisir. Hal ini diperkirakan karena tiupan angin di lepas pantai lebih dingin karena dekat dengan daratan Australia. Hal ini berbanding terbalik dengan sebaran salinitas, dimana salinitas dekat laut lepas sedikit lebih tinggi dari pada perairan pesisir. Hal ini diperkirakan karena dekat dengan perairan pesisir penyucian air tawar lebih tinggi berasal dari daratan dan kegiatan masyarakat.

Karakteristik massa air yang terdapat pada perairan P. Sumba adalah *North Pacific Subtropical Water* (NPSW), memiliki salinitas 34.55 – 34.7 psu, suhu 12 – 15 °C, dan densitas 25.5 - 26. Pada lapisan dalam diduga massa air *Indonesian Intermediate Water* (IIW), nilai salinitas 34.6 – 34.7 psu, suhu 3 – 7 oC, dan densitas 27 – 27.7.

**DAFTAR PUSTAKA**

Agustinus., Dwi RT, Pandoe WW, Riyadi N. 2016. Studi Karakteristik Massa Air Untuk Menentukan Shadow Zone di Selat Makassar. *J Chart Datum*. 2:69–78.

Emery WJ. 2003. Ocean Circulation (Water Types and Water Masses). *Elsivier Sci*.:1556–1567.

Firdaus R, Setiyono H, Harsono G. 2016. Karakteristik Massa Air Lapisan Tercampur dan Lapisan Termoklin di Selat Lombok Pada Bulan November 2015. *J OSEANOGRAFI*. 5(4):425–434.

Gaol JL, Arhatin RE, Ling MM. 2014. Pemetaan Suhu Permukaan Laut Dari Satelit Di Perairan Indonesia Untuk Mendukung “One Map Policy.” In: Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2014. p. 433–442.

Harvianto L, Parengkuan M, Koropitan AF, Agustiadi T. 2015. Analisis Diagram T-S Berdasarkan Parameter Oseanografis di Perairan Selat Lombok. Surya Octag Interdiscip *J Technol*. 1(1):103–119.

Hasanudin M. 1998. Arus Lintas Indonesia (ARLINDO). *J Oseana*. XXIII(2):1–9.

Ilahude A, Gordon AL. 1994. Water Masses of the Indonesian Seas Through flow. In: IOC- WESTPAC Third International Scientific Symposium. Bali - Indonesia.

Kaharuddin. 2013. Analisis Karakteristik Massa Air pada Lapisan Termoklin di Selatan Dewakang Sill Selat Makassar. *J Pertan Terpadu*. 1(1):191–207.

Lana AB, Kurniawati N, Purba NP, Syamsuddin ML. 2017. Thermocline Layers Depth and Thickness in Indonesian Waters when Southeast Monsoon. *J Omni-Akuatika*. 13(2):65–72.

Lazuardi ME, Sanjaya W, Hutasoit P, Welly M, Subijanto J. 2014. Survei Biofisik dan Sosial Ekonomi di Selatan Pulau Sumba – Provinsi Nusa Tenggara Timur. Bali - Indonesia.

Nontji A. 2007. *Laut Nusantara*. 5th ed. Jakarta: Djambatan.

ODV [Ocean Data View]. 2013. World Ocean Atlas 2013. Ocean Data View. [accessed 2018 Sep 14]. http://odv.awi.de/data/ocean/worlt-ocean-atlas-2013/.

Pond S, Pickard GL. 1983. Introductory Dynamical Oceanography. Edisi 2. Canada: Department of Oceanography - University of British Columbia.

Purba M. 2007. Dinamika Perairan Selatan P. Jawa - P. Sumbawa Saat Muson Tenggara. *J Ilmu Kelaut dan Perikan TORANI*. 17(2):140–150.

Purwandana A. 2013. Kajian Percampuran Vertikal Massa Air dan Manfaatnya. *J Oseana*. xxxviii(3):9–22.

Qu T, Du Y, Strachan J, Meyers G, Slingo J. 2005. Sea Surface Temperature and Its Variability In The Indoneisan Region. *J Oceanogr*. 18(4):50–61.

Ropo R. 2018. Waspada Berlayar di Perairan Selatan Pulau SUmba, Potensi Tinggi Gelombang 3.0 Meter. POS-KUPANG.

Siregar SN, Sari LP, Purba NP, Pranowo WS, Syamsuddin ML. 2017. Pertukaran Massa Air di Laut Jawa Terhadap Periodisitas Monsun dan Arlindo pada Tahun 2015. *J DEPIK*. 6(1):44–59. doi:10.13170/depik.6.1.5523.

Sprintall J, Wijffels SE, Molcard R, Jaya I. 2009. Direct Estimates of the Indonesian Throughflow Entering the Indian Ocean: 2004–2006. *J Geophys Res*.

Wijaya R, Setiawan F, Fitriani SD. 2011. Kajian Fenomena Arlindo di Laut Seram dan Kaitannya dengan Perubahan Iklim Global. In: Seminar Internasional Kelautan. Denpasar - Bali: Balai Riset Observasi Kelautan.

Wijffels S, Sprintall J, Fieux M, Bray N. 2002. The JADE and WOCE I10/IR6 Throughtflow Sections in the Southeast Indian Ocean. Part 1: Water Mass Distribution and Variability. *J Deep Sea Res*. 49(7):1341–1362.

Wyrtki K. 1961. *NAGA REPORT (Scientific Results of Marine Investigations of the South China Sea and the Gulf of Thailand 1959-1961)*. 2 ed. La Jolla, California: Scripps Institution of Oceanography - The University of California.

Wyrtki K. 1962. The upwelling in the region between Java and Australia during the south-east monsoon. Aust *J Mar Freshw Res*. 13:217–225.

You Y. 2003. The Pathway and Circulation of North Pacific Intermediate Water. *J Geophys Res Lett*. 30(24):1–4.