

Kaitan Fase IOD dengan Faktor *Met-Ocean* di Perairan Barat dan Selatan Sumatera

Ananda Rizki Taruna¹, Supriyatno Widagdo², Eko Prasetyo³

^{1,2}Jurusan Oseanografi-Universitas Hang Tuah

³Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Maritim Surabaya

Korespondensi : supriyatnow19@gmail.com

Abstrak

Tujuan kajian ini adalah untuk identifikasi fase *Indian Ocean Dipole (IOD)*, yang dipakai untuk mengetahui keterkaitan interaksi antara faktor meteorologi dan oseanografi. Identifikasi menggunakan korelasi *Pearson*, sedangkan analisis spasial menggunakan *Inverse Distance Weight (IDW)*. Kajian dilakukan di Perairan Barat dan Selatan Sumatera. Fase *IOD* tahun 2015 dan 2010 terjadi 2 kali fase. Fase *IOD* negatif (-) normal tahun 2015 selama 2 periode yakni Februari-Maret, *IOD* positif (+) selama 10 periode dan *IOD* positif lemah terjadi selama 6 periode mulai Juni hingga November. Tahun 2010 kejadian *IOD* positif selama 10 periode, fase normal 8 periode dan fase lemah selama 2 periode (Maret-April). Konfigurasi tahun 2015 saat *IOD* negatif normal berkorelasi sangat sempurna terhadap seluruh parameter pada Musim Barat, koefisien seluruh parameter yakni $0,8 \leq r \leq 1$. Interaksi saat *IOD* fase positif lemah yakni berkorelasi sangat kuat terhadap curah hujan, berkorelasi baik terhadap kecepatan angin yang meningkat dan cukup baik terhadap penurunan SST selama Musim Timur. Periode tahun 2010 kejadian *IOD* positif lemah terjadi di Musim Peralihan, sifat hubungan terhadap curah hujan Nias-Padang sangat kuat sedangkan hubungan korelasi terhadap lainnya sangat buruk. Fase *IOD* negatif terjadi selama Musim Peralihan 2, hubungan korelasi terhadap seluruh parameter tidak dapat dijadikan acuan karena hanya terdapat 2 variansi data bulanan. Berdasarkan hasil analisis, karakteristik fase *IOD* tahun 2015 lebih terlihat jelas mengakibatkan perubahan faktor *met-ocean*.

Kata kunci: Fase IOD, DMI, angin, curah hujan, SST, salinitas.

Abstract

This research aims to identify the *Indian Ocean Dipole (IOD)*, which is used to identify relationship between meteorology and oceanography factors. This research uses statistical method of *Pearson* correlation and spatial analyze using the *IDW* method. The locations of the research are in West and South Coast of Sumatera. *IOD* phase during 2015 and 2010 were occurred in two phase. The negative *IOD* phase with normal condition during 2015 occurred in two periods, February-March. Positive *IOD* phase over ten periods with a weakly condition was occurred six times began June to November. Years of period *IOD* in 2010 was positive occurred same as in period 2015, occurred in ten periods with normal condition six times and weakly phase during two periods in March-April. Strong correlation was occurred while *IOD* negative normal phase with all parameters during wet season, coefficient *r* values with range $0,8 \leq r \leq 1$. Interaction during dry season while *IOD* event in mode weak positive phase that was strong correlated to the total rainfall, correlated well as to the wind when blowing with increase speed and passable correlated occurs when SST decreasing. *IOD* event was occurred to positive weakly in 2010 during first transition season. *IOD* negative phase was occurred during the last transition season, these correlation could not be used as references because only two variance data in each month. Based on the results of the analysis, the characteristics of *IOD* phase in 2015 are more clearly seen resulting in changes in *met-ocean* factors.

Key words: *IOD* phase, wind, rainfall, SST, salinity.

DOI: <http://dx.doi.org/10.30649/jrkt.v1i1.21>

PENDAHULUAN

Kondisi pada musim barat mengakibatkan wilayah Indonesia mengalami hujan dicirikan oleh adanya uap air berbentuk kondensasi awan sedangkan musim timur terjadi kemarau dicirikan berkurangnya intensitas curah hujan di wilayah Indonesia. Sumatera yang berada di barat Indonesia berdasarkan posisi geografis melintang mulai bagian belahan bumi utara hingga belahan bumi selatan. Angin pasat dan angin *monsoon* sangat erat berpengaruh, selain itu terdapat fenomena lainnya yaitu *Indian Ocean Dipole*. Fenomena *Indian Ocean Dipole (IOD)* disebabkan karena perbedaan anomali temperatur permukaan antara pantai barat Sumatera 0°-10°LS; 90°BT-110°BT (timur Samudera Hindia) dan pantai timur Afrika (barat Samudera Hindia) 10°LU-10°LS; 60°BT-80°BT (Saji *et al*, 1999). Proses interaksi meteo-oseanografi yang terjadi, maka perlu dilakukan penelitian mengenai hubungannya *IOD* terhadap faktor meteorologi dan oseanografi yang meliputi angin, curah hujan, temperatur dan salinitas. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dan memahami karakteristik faktor tersebut serta dampak yang akan terjadi di perairan barat Sumatera baik dari kondisi meteorologi ataupun kondisi oseanografi.

Oleh karena itu, rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana nilai parameter terhadap kondisi *IOD* dan keterkaitannya *IOD* terhadap faktor meteorologi meliputi angin dan curah hujan. Selain itu keterkaitannya *IOD* dengan faktor oseanografi, yaitu: temperatur dan salinitas beserta sebaran spasial masing-masing parameter. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah (1) Mendeskripsikan nilai dari faktor oseanografi-meteorologi terhadap nilai *IOD* (2) Memahami hubungan korelasi antara faktor meteo-oseanografi terhadap fase *IOD* dan menentukan faktor pembentukan *IOD* di barat Sumatera, (3) Mendeskripsikan asal pembentukan *IOD* di barat Sumatera berdasarkan sebaran spasial.

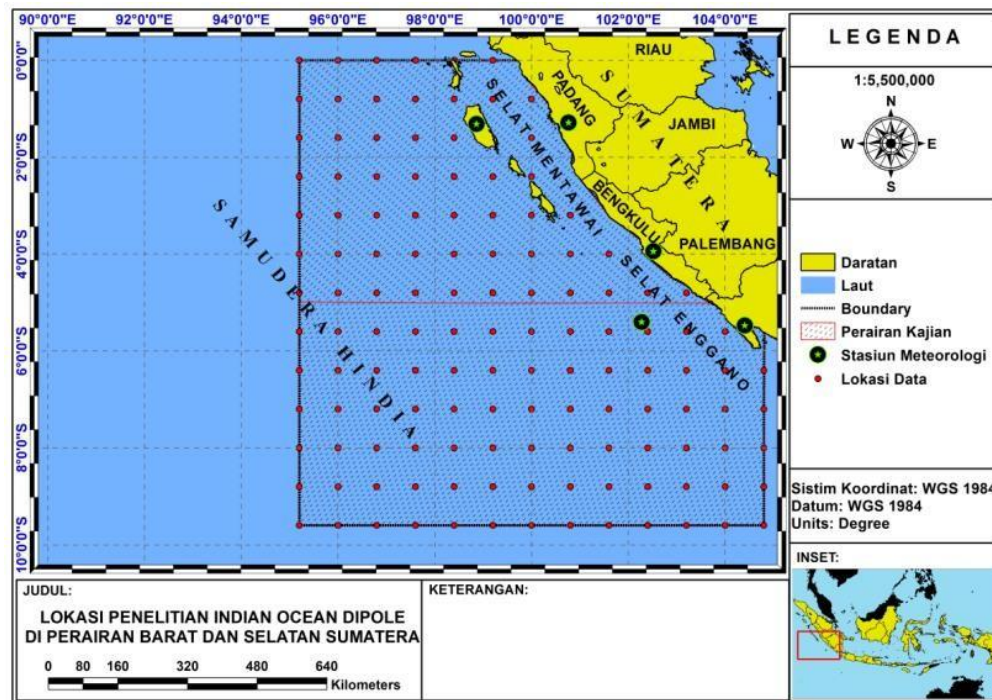
Penelitian dibatasi hanya berfokus terhadap kondisi *IOD* dengan faktor meteo-oseanografi yang meliputi: angin, curah hujan, temperatur dan salinitas permukaan. Terkait faktor lainnya diabaikan, seperti periode *El Niño – La Niña* maupun badai tropis (*cyclone*).

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi dan Waktu penelitian

Penelitian dilakukan selama 6 bulan dimulai Februari sampai Juli 2017. Rentang waktu data yang digunakan tahun 2010 hingga 2015. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1, penelitian ini mengambil batas koordinat Perairan Barat Sumatera : 0°0'0"- 5°0'00"

LS dan 96°0'00"- 104°0'00" BT, dan Perairan Selatan Sumatera : 5°0'00"- 9°0'00" LS dan 96°0'00"- 105°0'00" BT.



Gambar 1 Lokasi penelitian di Barat Sumatera.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada proses pengolahan dan analisis data pada penelitian ini merupakan beberapa program komputer seperti: *ArcGIS 10.1*, *SPSS IBM 23*, *Microsoft Office (excel dan word)*. Bahan penelitian yang dipergunakan pada proses pengolahan data dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel. 1.

Tabel 1. Jenis dan sumber data penelitian

Jenis Data	Sumber Data
SST	http://ecmwf.int
Salinitas	http://hycom.org
Angin	http://ecmwf.int
DMI	http://jamstec.go.jp/frcgc/research/iod/DATA/dmi
Curah Hujan	BMKG Maritim

Metode Pengolahan Data

Pengolahan data umumnya meliputi berbagai tahapan dibawah ini. Tahapan pengolahan data terdiri atas: (1) **Perolehan Data**. Data yang didapatkan dari website

direktori kelautan yang meliputi *SST*, salinitas, angin diproses dengan cara mengubah format data. (2) **Pengelompokan Data.** Pengelompokan data terdiri dari dua bagian, yaitu pengelompokan secara spasial dan secara temporal. Pengelompokan spasial dilakukan dengan mempertimbangkan letak geografi Sumatera, di wilayah Barat dan Selatan Sumatera. Lokasi Barat Sumatera terletak di 0° LS- 5° LS dan 96° BT- 104° BT, sedangkan Selatan Sumatera 5° LS- 9° LS dan 96° BT- 105° BT. Pengelompokan temporal dilakukan secara musiman tiap parameter *SST*, salinitas, angin, curah hujan dan nilai *DMI*. Pengelompokan dengan membagi periode bulanan ke kelompok musim wilayah Indonesia, yaitu Musim Barat (Desember-Maret), Musim Peralihan 1 (April-Mei), Musim Timur (Juni- Agustus) dan Musim Peralihan 2 (Oktober-November) (Wyrtki, 1981).

Pada pengelompokan data curah hujan digunakan durasi 10 tahun mulai 2006 hingga 2016 agar mengetahui kondisi normal curah hujan yang terjadi di setiap stasiun observasi. Normalitas curah hujan untuk mengidentifikasi tipologi hujan yang di bagian Barat Sumatera tahun 2010 dan 2015, selain itu juga akan dihitung total curah hujan mingguan pada Musim Peralihan 1 dan Peralihan 2. Pengelompokan selanjutnya berdasarkan klasifikasi nilai *DMI* yaitu pada fase *IOD* positif, fase *IOD* negatif. Sedangkan untuk kekuatan fase *IOD* yaitu terdiri dari normal, lemah, sedang dan kuat (Amri *et al*, 2010). (3) **Analisis Data.** Analisis data dilakukan dengan menghitung rerata bulanan dari temperatur, salinitas, kecepatan angin. Data curah hujan dan nilai *DMI* tidak dihitung nilai rataannya. Parameter angin, temperatur dan salinitas juga akan ditentukan standar deviasi bulanan. Khusus pengolahan Musim Peralihan 1 dan Peralihan 2 data curah hujan dan *IOD* diolah secara mingguan Hasil perataan parameter selanjutnya akan diproses dengan cara uji korelasi. Uji korelasi yang dilakukan meliputi korelasi antar parameter tanpa menggunakan nilai *DMI* dan menggunakan nilai *DMI*. Pengolahan khusus korelasi *IOD* dan curah hujan Musim Peralihan 1 dan Peralihan 2 diolah secara mingguan. Uji korelasi menggunakan nilai *DMI* bertujuan untuk mengetahui tingkat hubungan antara parameter data terhadap pembentukan *IOD*, yakni nilai variabel *x* yang diasumsikan sebagai variabel terikat (*IOD*) dan variabel *y* sebagai variabel bebas atau parameter data yang digunakan (Suryantoro dan Siswanto, 2008). (4) **Hasil Analisis.** Hasil korelasi yang telah diketahui diharapkan dapat mengetahui hubungan yang terjadi antara faktor meteorologi-oseanografi. Selain itu diharapkan dapat mengetahui interaksi faktor parameter terhadap fase *IOD*. Untuk memperkuat dugaan korelasi dan pembentukan *IOD* maka dilakukan analisis spasial berupa sebaran spasial parameter *SST*, salinitas dan angin. Analisis spasial dilakukan dengan menampilkan dua periode tahun yaitu tahun 2015 dan 2010 karena secara spasial sebaran parameter memiliki pola

yang hampir sama setiap bulan.

Data temperatur dan salinitas terlebih dahulu diekstrasikan agar dapat terbaca dan disimpan. Hasil ekstraksi digunakan sebagai *input* korelasi dan interpolasi. Nilai parameter masing-masing akan dihitung nilai minimum dan maksimum.

Analisis data angin menggunakan *excel* dengan langkah menguraikan tiap komponen angin u dan v untuk menjadi kecepatan dan arah angin. Komponen angin u dengan cara mengalikannya dengan *cosinus*, serta komponen angin v mengalikannya dengan *sinus*. Kecepatan angin dapat dihasilkan dengan menggunakan persamaan akar kuadrat. Arah angin dapat dilakukan dengan merubah dari koordinat kartesian ke *polar*. Kecepatan angin akan digunakan sebagai input untuk korelasi. Data *IOD* diklasifikasikan berdasarkan fase dengan menggunakan indeks *dipole mode* seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi fase IOD (Amri dkk., 2010)

Fase	Indeks Dipole Mode		Fase
	Positif	Negatif	
Normal	$\geq +0 \leq +0.5$	$\geq -0 \leq -0.5$	Normal
Lemah	$\geq +0.5 \leq +1.0$	$\geq -0.5 \leq -1.0$	Lemah
Sedang	$\geq 1.0 \leq 2.0$	$\geq -1.0 \leq -2.0$	Sedang
Kuat	$\geq +2.0$	≥ -2.0	Kuat

Analisis Data

Metode yang digunakan adalah metode *Pearson Correlation* yang dapat dijabarkan dengan menggunakan persamaan 1. Fungsi sebagai hasil korelasi variabel x dan variabel y , fungsi $\sum x y$ didapatkan dari $\sum x - x$ dan $\sum y - y$ serta $\sum x^2 y^2$ adalah kuadrat nilai variabel x dan y (Gustari, 2009).

Analisis spasial dari SST dan salinitas dilakukan menggunakan metode interpolasi *Inverse Distance Weight* (IDW) (SNI, 2010). Pengolahan dilakukan dengan menggunakan Persamaan 2. Fungsi sebagai nilai yang akan dicari, point dari data yang akan diinterpolasikan sejumlah N titik, $D_{i,j}^{\wedge}$ merupakan jarak dari sebaran titik ke titik interpolasi yang dijabarkan seperti Persamaan 3. Sedangkan (x,y) adalah koordinat titik interpolasi dan (x_a, y_a) koordinat untuk sebaran setiap titik.

$$C_{X,Y} = \frac{\sum xy = (x_i - \bar{X})(y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum x^2 y^2}} \quad (1)$$

$$V_p = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{v_i}{h_{ij}^{\wedge}} \right)}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{h_{ij}^{\wedge}} \right)} \quad (2)$$

$$D_{i,j}^{\wedge} = \sqrt{(x - x_a)^2 + (y - y_a)^2} \quad (3)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dinamika *Indian Ocean Dipole* 2015 dan 2010

Nilai indeks secara bulanan pada tahun 2015 ini menunjukkan bahwa terjadi 2 (dua) kali fase *IOD* selama setahun. Kejadian *IOD* (+) terjadi selama 10 periode dengan sifat 4 periode fase normal dan 6 periode fase lemah. Pada awalnya *IOD* yang terjadi berada pada fase *IOD* (+). Durasi *IOD* (-) berlangsung selama 2 bulan pada Februari-Maret, saat fase ini sifatnya pada kondisi normal. Secara musiman kondisi *IOD* terlihat sama intensitas kekuatannya. Musim Barat dan Peralihan 1 kecenderungan berada pada klasifikasi normal, yaitu dengan rentang nilai DMI $0 \leq 0,5$. Kondisi *IOD* mulai beralih saat memasuki Musim Timur dan Peralihan 2 intensitas kekuatan semakin meningkat pada klasifikasi lemah.

Kejadian *IOD* tahun 2010 memperlihatkan durasi yang sama seperti 2015, yakni fase positif (+) yang terjadi selama 10 periode serta 2 periode berfase negatif (-). Saat Musim Barat *IOD* berfase positif dan mengalami peningkatan serta diiringi pergantian sifatnya dari normal ke lemah diakhir Musim Barat dan awal Musim Peralihan 1. Memasuki Musim Timur kondisi berfase *IOD* (+) normal dengan rentang nilai DMI $0 \leq 0,5$. Kondisi *IOD* memperlihatkan pola yang menurun dari Musim Timur ke Peralihan 2 hingga tentunya berimbas pada pergantian fase dari positif menuju negatif.

Dinamika Angin 2015 dan 2010

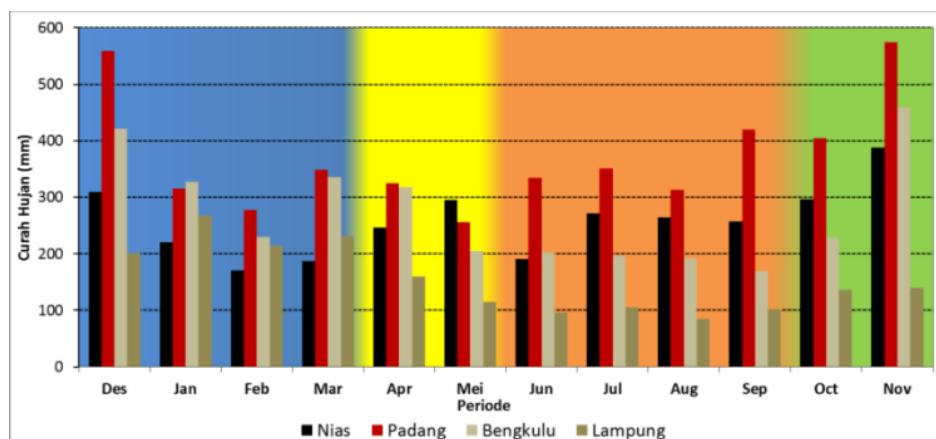
Derajat korelasi musiman antara kecepatan angin rerata terhadap fase *IOD* tahun 2015 saat Musim Barat bernilai 0,93. Nilai ini menunjukkan korelasi yang sangat baik dengan arah hubungan positif yang searah. Korelasi Musim Barat antara nilai DMI dan SST dapat dinyatakan bahwa seiring dengan melemahnya kekuatan *IOD* hingga berubahnya fase, maka hembusan angin di sepanjang Pantai Barat Sumatera juga

akan melemah. Fluktuasi saat Musim Timur menyebabkan terjadinya fase *IOD* (+) bersifat lemah, akan tetapi kecepatan angin rerata mengalami peningkatan. Periode ini mengakibatkan derajat korelasi sedikit melemah dibandingkan Musim Barat, yakni memiliki koefisien korelasi $r=0,78$. Tingkat hubungan nilai *DMI* dengan kecepatan angin dapat dinyatakan bahwa saat *IOD* (+) lemah memiliki korelasi yang baik terhadap kecepatan hembusan angin, sehingga saat nilai *DMI* meningkat dan juga berubahnya sifat, maka kecepatan angin yang berhembus akan meningkat.

Musim Barat tahun 2010 memiliki nilai koefisien korelasi sebesar 0,17. Nilai koefisien korelasi ini dapat dinyatakan bahwa tidak ada hubungan antara fase *IOD* terhadap kecepatan angin. Memasuki Musim Timur tahun 2010 kondisi *DMI* sangat berfluktuasi sedangkan angin rerata cenderung melemah. Kondisi ini memiliki derajat korelasi sebesar 0,48. Fase *IOD* tiap 5 tahunan ini diketahui bahwa korelasi yang sangat kuat terjadi di tahun 2015 pada Musim Barat. Korelasi pada musim Peralihan tidak dapat dijadikan acuan mengingat varian data yang digunakan hanya terdapat 2 data bulanan.

Dinamika Curah Hujan 2015 dan 2010

Normalitas bulanan selama 10 tahun bagian Barat Sumatera seperti pada Gambar 2 yang menunjukkan tipologi hujan ekuatorial. Hujan ekuatorial dicirikan oleh dua puncak musim hujan dan hampir setiap bulan terjadi hujan diseluruh stasiun observasi. Kondisi dua puncak musim hujan juga sangat bervariasi intensitasnya serta terjadi secara periodik. Pada Stasiun Nias yang terpisah dari Pulau Sumatera dua fase puncak curah hujan terjadi pada periode Mei dan November, Maret dan November di Stasiun Padang hingga Stasiun Bengkulu sedangkan Stasiun Lampung terjadi pada Januari dan November.

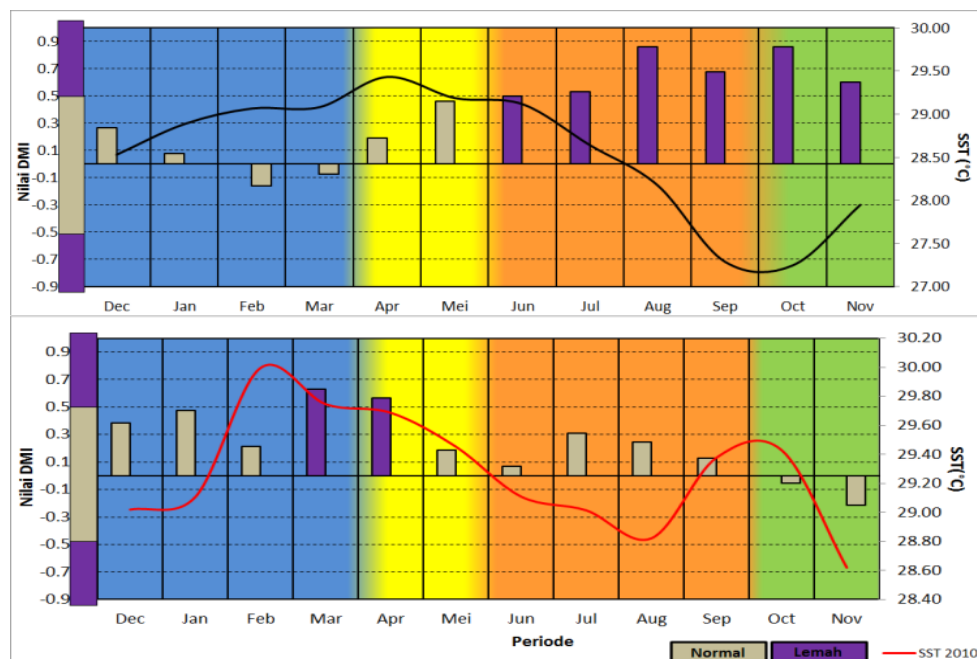


Gambar 2 Normalitas curah hujan sepanjang Barat Sumatera.

Dinamika Temperatur 2015 dan 2010

Derajat korelasi Musim Barat 2015 yakni -0,96. Nilai ini menunjukkan korelasi yang sangat baik dengan arah hubungan negatif. Sehingga hubungan korelasi dengan SST dapat dinyatakan bahwa semakin hangat SST perairan maka nilai *DMI* menunjukkan fase kearah *IOD* negatif (-). Musim Timur 2015 memperlihatkan kondisi SST yang cenderung mengalami penurunan suhu, disaat yang bersamaan nilai *DMI* mengalami peningkatan hingga merubah sifatnya kearah *IOD* positif yang bersifat lemah. Korelasi antara *IOD* dengan SST saat Musim Timur bernilai -0,56, koefisien korelasi ini memiliki hubungan yang cukup baik antara perubahan temperatur yang lebih dingin terhadap sifat dari *IOD*.

Derajat korelasi Musim Barat 2010 antara *IOD* dan SST yakni -0,21. Nilai ini menunjukkan korelasi yang buruk dengan arah hubungan negatif. Hubungan korelasi dapat dinyatakan bahwa independensi *IOD* tidak mempengaruhi kondisi SST yang semakin hangat. Musim Timur 2015 memperlihatkan kondisi SST yang cenderung mengalami penurunan suhu, disaat yang bersamaan nilai *DMI* mengalami peningkatan hingga merubah sifatnya kearah *IOD* positif yang bersifat lemah. Korelasi antara *IOD* dengan SST saat Musim Timur bernilai -0,59, koefisien korelasi ini memiliki hubungan yang cukup baik menyebabkan perubahan temperatur yang lebih dingin terhadap sifat dari *IOD*. Gambar 3 memperlihatkan fluktuasi SST terhadap *IOD*.



Gambar 3. Fluktuasi SST terhadap fase *IOD*.

a. SST dan *IOD* tahun 2015 dan b. SST dan *IOD* tahun 2010

Dinamika Salinitas 2015 dan 2010

Derajat korelasi Musim Barat 2015 yakni -0,12. Nilai ini menunjukkan korelasi yang sangat buruk dengan arah hubungan sehingga hubungan korelasi dapat dinyatakan bahwa tidak ada hubungannya salinitas dengan *IOD*. Hubungan yang sangat buruk ini diduga karena rentang konsentrasi salinitas yang lebih panjang. Musim Timur 2015 memperlihatkan kondisi salinitas yang meningkat, disaat yang bersamaan nilai *DMI* mengalami peningkatan hingga merubah sifatnya kearah *IOD* positif yang bersifat lemah. Korelasi Musim Timur bernilai 0,71. Rentang nilai salinitas yang stabil menyebabkan koefisien korelasi memiliki hubungan yang baik antara peningkatan salinitas terhadap sifat *IOD*.

Derajat korelasi Musim Barat 2010 antara *IOD* dan salinitas yakni 0.95. Nilai ini menunjukkan kriteria korelasi yang sangat baik. Hubungan korelasi dapat dinyatakan bahwa *IOD* sangat berpengaruh dengan kondisi salinitas yang cenderung stabil. Musim Timur 2010 memperlihatkan rentang salinitas yang pendek, disaat yang bersamaan nilai *DMI* mengalami sedikit peningkatan. Korelasi antara *IOD* dengan salinitas saat Musim Timur bernilai 0,04, koefisien korelasi ini memiliki sangat buruk terhadap *IOD*.

Karakter parameter Meteo-Oseanografi tahun 2015 dan 2010

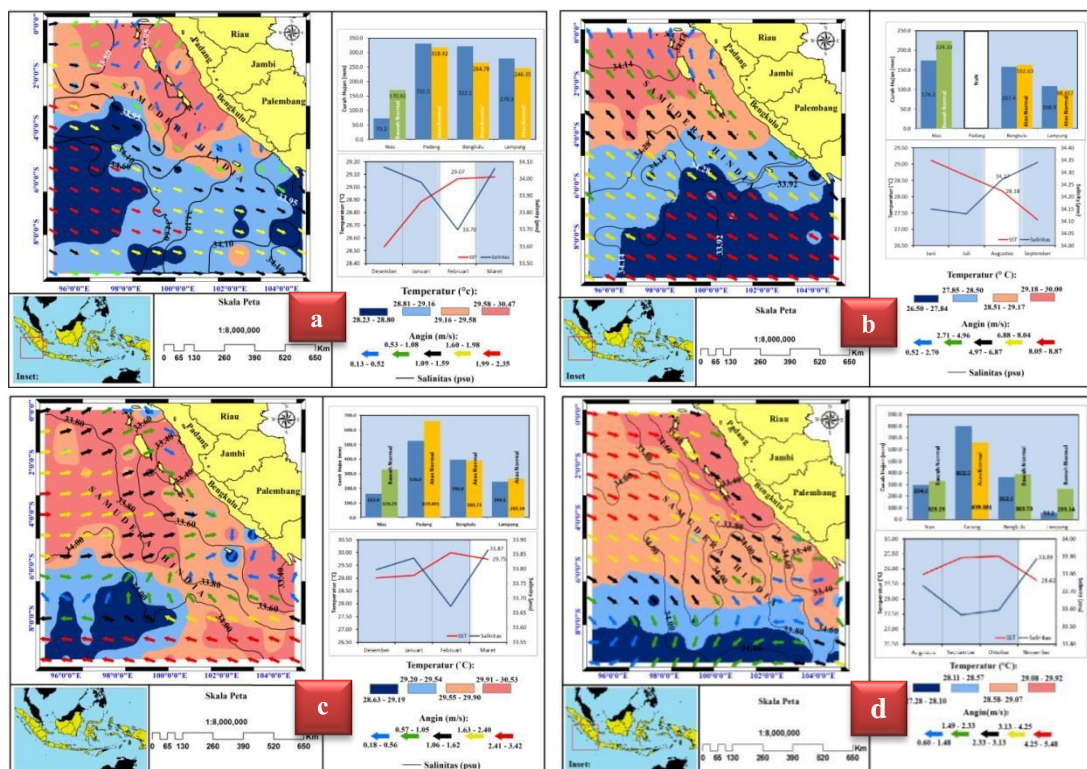
Fenomena *IOD* yang terjadi akibat anomali *SST* antara Barat dan Timur Samudera Hindia menyebabkan respon hubungan yang berbeda terhadap parameter lainnya. Derajat hubungan korelasi parameter *SST* terhadap angin, curah hujan Nias, serta salinitas masing-masing memiliki nilai -0,72; 0,06 dan -0,53. Korelasi parameter *SST* terhadap angin, curah hujan Padang, serta salinitas masing-masing memiliki nilai $r = -0,73$; 0,27 dan -0,52. Korelasi *SST* terhadap angin, curah hujan Bengkulu, serta salinitas yakni $r = -0,73$; 0,43 dan -0,54. Nilai korelasi *SST* terhadap angin, curah hujan Lampung dan salinitas masing-masing memiliki nilai -0,71; 0,51 dan -0,50.

Hubungan korelasi parameter *SST* terhadap angin, curah hujan Nias, serta salinitas masing-masing memiliki nilai -0,76; 0,09 dan -0,34. parameter *SST* terhadap angin, curah hujan Padang, serta salinitas masing-masing memiliki nilai korelasi -0,76; 0,45 dan -0,33. Korelasi *SST* terhadap angin, curah hujan Bengkulu, serta salinitas yakni bernilai -0,76; 0,22 dan -0,33. Korelasi *SST* terhadap angin, curah hujan Lampung dan salinitas masing-masing memiliki nilai -0,71; 0,52 dan -0,33.

Fase *IOD* di Barat dan Selatan Sumatera

Fase *IOD* tahun 2015 yang cenderung memiliki nilai *DMI* kecil serta mengalami perubahan fase ke *IOD* negatif (-) menyebabkan perubahan pola curah hujan yang

terjadi di seluruh stasiun curah hujan. Konfigurasi saat fase *IOD* negatif diindikasikan oleh menghangatnya *SST* perairan Barat dan Selatan Sumatera terjadi Februari. *IOD* negatif dengan nilai *DMI* paling rendah bernilai -0,16. Konfigurasi *IOD* positif lemah terjadi pada Agustus yang diindikasikan oleh temperatur rerata lebih dingin terjadi di perairan Barat dan Selatan Sumatera, oleh karena itu mempengaruhi pola evaporasi yang menyebabkan curah hujan. Kondisi angin secara bersamaan berhembus angin angin tenggara mengalami peningkatan, diduga uap air yang mengalami evaporasi ini terbawa menjauhi perairan Barat dan Selatan Sumatera. Fase *IOD* positif (+) lemah tertinggi pada Maret yakni +0,63 dan saat fase *IOD* negatif bernilai -0,21 pada November. Kondisi *IOD* positif (+) lemah dan *IOD* negatif (-) tahun 2015 terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Distribusi angin, temperatur dan salinitas saat kondisi *IOD* tahun 2015 dan 2010. a) Fase *IOD* negatif normal 2015, b) Fase *IOD* positif lemah tahun 2015, c) Fase *IOD* positif lemah 2010 dan d) Fase *IOD* negatif normal 2010

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang fase *IOD* di Perairan Barat dan Selatan Sumatera didapatkan simpulan berikut: (1) Fenomena *IOD* tahun 2015 dan 2010 terjadi dua fase fenomena *IOD* positif (+) dan *IOD* negatif (-). Konfigurasi *IOD* terhadap

parameter yang memperlihatkan korelasi sangat kuat ($0,8 < r < 1$) tahun 2015 terjadi saat fase *IOD* negatif (-) normal. Rentang rerata temperatur 28,53-29,08 °C serta rentang rerata kecepatan angin 1,38-3,21 m/s. Konfigurasi *IOD* tahun 2010 cenderung mengarah ke sifat *IOD* (+) lemah hanya memperlihatkan korelasi kuat terhadap pola curah hujan di Nias dan Padang. (2) Hubungan antar parameter *met-ocean* memperlihatkan bahwa selama tahun 2015 dan 2010 kondisi temperatur Perairan Barat dan Selatan Sumatera dipengaruhi oleh angin. Derajat hubungan *SST* terhadap angin memiliki nilai koefisien korelasi sekitaran -0,7. *SST* dan salinitas korelasinya bervariasi, $r=0,5$ koefisien saat tahun 2015 dan $r=0,3$ pada tahun 2010. (3) Fase *IOD* negatif normal tahun 2015 terjadi di Februari dan fase *IOD* positif lemah pada Agustus, Fase *IOD* yang terjadi sangat sesuai terhadap sifat fisik met-osean. Fase *IOD* positif dan negatif tahun 2010 terjadi sangat tidak jelas. Ketidakjelasan dikarenakan kecepatan angin lebih rendah, *SST* rerata lebih hangat dan salinitas rerata yang rendah dibanding 2015 oleh karena itu fase *IOD* rentang 5 tahunan tidak memperlihatkan fase pengulangan yang sama kuatnya berdasarkan sifat *IOD*.

Penelitian selanjutnya dapat menggunakan data dengan durasi yang lebih lama agar dapat mengetahui fase dan sifat *IOD* terhadap karakteristik met-osean. Diperlukan juga penambahan parameter seperti lama penyinaran, radiasi gelombang, profil vertikal temperatur, arus dan lainnya yang memungkinkan untuk memahami pembentukan *IOD* yang akurat.

REFERENSI

- Amri K., D. Manurung., Gaol JL., Baskoro MS., 2013. Karakteristik Suhu Permukaan Laut dan Kejadian Upwelling Fase *Indian Ocean Dipole Mode* Positif di Barat Sumatera dan Selatan Jawa. *Jurnal Segara*. vol. 9, pp. 23-35.
- Gustari I. 2009. Analisis Curah Hujan Pantai Barat Sumatera Bagian Utara Periode 1994- 2007. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*. vol. 10, pp. 29-38.
- Saji NH., Goswani BN., Vinayachandran PN., Yamagata T. 1999. A Dipole Mode In The Tropical Indian Ocean. *Journal Nature*. vol. 401, pp. 360-363.
- Suryantoro A, Siswanto B. 2008. Analisis Korelasi Suhu Udara Permukaan dan Curah Hujan di Jakarta dan Pontianak dengan Anomali Suhu Muka Laut Samudera Hindia dan Pasifik Tropis dalam Kerangka Osilasi Dua Tahunan Troposfer (TBO). *Jurnal Sains Dirgantara*. vol. 6, pp. 1-21.
- SNI 7644. 2010. *Basis Data Oseanografi: Suhu, Salinitas, Oksigen Terlarut, Derajat Keasaman, Turbiditas dan Kecerahan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional. Indonesia.
- Wrytki K. 1961. *Physical Oceanography of The Southeast Asian Waters*. California: Scripps Intitution of Oceanography University of California. USA.

(bmkg.go.id/BMKG_Pusat/Informasi_Iklim) [diakses 12 Januari 2016]

(ecmwf.int) [diakses 12 Januari 2017]

(hycom.org) [diakses 15 Januari 2017]

(jamstec.go.jp/frcgc/research/d1/IOD/DATA/DMI.monthly.txt) [diakses 12 April 2013]