

KARAKTERISTIK SIKLON DAHLIA TERHADAP PERUBAHAN TINGGI GELOMBANG DI PERAIRAN PESISIR SELATAN JAWA

Ovia Mahsunah¹, Supriyatno Widagdo², Rudi Siap Bintoro³,

Universitas Hang Tuah Surabaya

Korespondensi, Oviamahsunah@gmail.com

Abstrak: Siklon Dahlia yang terbentuk di wilayah Samudera Hindia tepatnya di perairan Selatan Jawa pada 2017 menyebabkan Indonesia yang secara geografis berbatasan dengan daerah pembentukan dan lintasannya rawan terkena dampak dari siklon. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji karakteristik siklon Dahlia terhadap perubahan tinggi gelombang di perairan pesisir Selatan Jawa. Data siklon diolah menggunakan ArcGIS untuk mengetahui karakter siklon. Data angin dan gelombang diolah menggunakan excel dan WR-Plot kemudian dianalisis untuk mengetahui perubahannya dari siklon Dahlia yang terjadi. Hasil analisis menunjukkan siklon Dahlia bertahan selama 9 hari dengan arah pergerakan siklon dari perairan Selatan Bengkulu ke Timur menuju perairan Selatan Jawa kemudian berakhir ke Tenggara menjauhi Indonesia. Puncak terjadinya siklon Dahlia pada 1-2 Desember 2017 dengan kecepatan angin mencapai 50 knot dan tekanan udara 985 mb. Pergerakan siklon searah jarum jam karena terjadi di BBS. Siklon Dahlia menyebabkan perubahan tinggi gelombang signifikan di perairan Selatan Jawa dengan jarak 200 km. Perubahan tinggi gelombang mencapai lebih dari 2 meter. Tinggi gelombang di perairan pesisir Selatan Jawa tersebut diakibatkan oleh badai dan energi kecepatan angin dari siklon Dahlia yang mencapai 50 knot.

Kata kunci: Siklon Dahlia, perairan pesisir Selatan Jawa, Angin, dan Gelombang.

PENDAHULUAN

Siklon merupakan fenomena alam berupa gangguan tropik di laut yang mengakibatkan cuaca buruk pada daerah lintasannya dan wilayah sekitarnya serta menghasilkan angin kencang dan badai gelombang yang dapat menghancurkan kehidupan di wilayah pesisir (Tjasyono, 2004). Daerah tropik lebih tinggi daripada daerah kutub. Ketika suhu permukaan laut tinggi maka terbentuk pusat tekanan rendah yang dapat memicu terjadinya siklon tropik yang dimulai dengan gangguan tropik lalu depresi tropik, badai tropik, selanjutnya terjadi siklon tropik (Astrianti, 2012).

Siklon Dahlia merupakan salah satu dari sekian banyak siklon yang tumbuh di daerah tropik. Fenomena alam ini terjadi di akhir tahun pada lokasi yang dekat wilayah Indonesia. Pada umumnya Indonesia jarang ditemukan badai siklon tropik. Pembentukan siklon tropik efektif terjadi pada daerah Samudera sekitar garis lintang 10° Utara dan 10° Selatan (Haryani dan Zubaidah, 2012).

Pulau Jawa merupakan salah satu pulau di Indonesia yang mengalami dampak buruk karena terbentuknya siklon Dahlia. Siklon Dahlia menyebabkan korban meninggal dan hilang, serta bencana alam seperti banjir, longsor, dan kerusakan lainnya yang menimbulkan kerugian ekonomis baik di infrastuktur, pemukiman, ekonomi produktif, sosial budaya dan lintas sector (Kompas.com).

Masyarakat pulau Jawa terutama masyarakat pesisir Selatan Jawa sebagian besar berprofesi sebagai nelayan dan banyaknya pantai yang menjadi tempat wisata bagi wisatawan maupun turis luar. Sehingga faktor keamanan menjadi hal yang harus diutamakan di perairan pesisir Selatan Jawa. Kondisi alam yang paling berpengaruh adalah kondisi kecepatan angin dan tinggi gelombang, sehingga perlu dilakukan studi karakter siklon Dahlia terhadap perubahan tinggi gelombang di perairan pesisir Selatan Jawa.

Seminar Nasional Kelautan XIV

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir Dalam Peningkatan Daya Saing Indonesia"
Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019

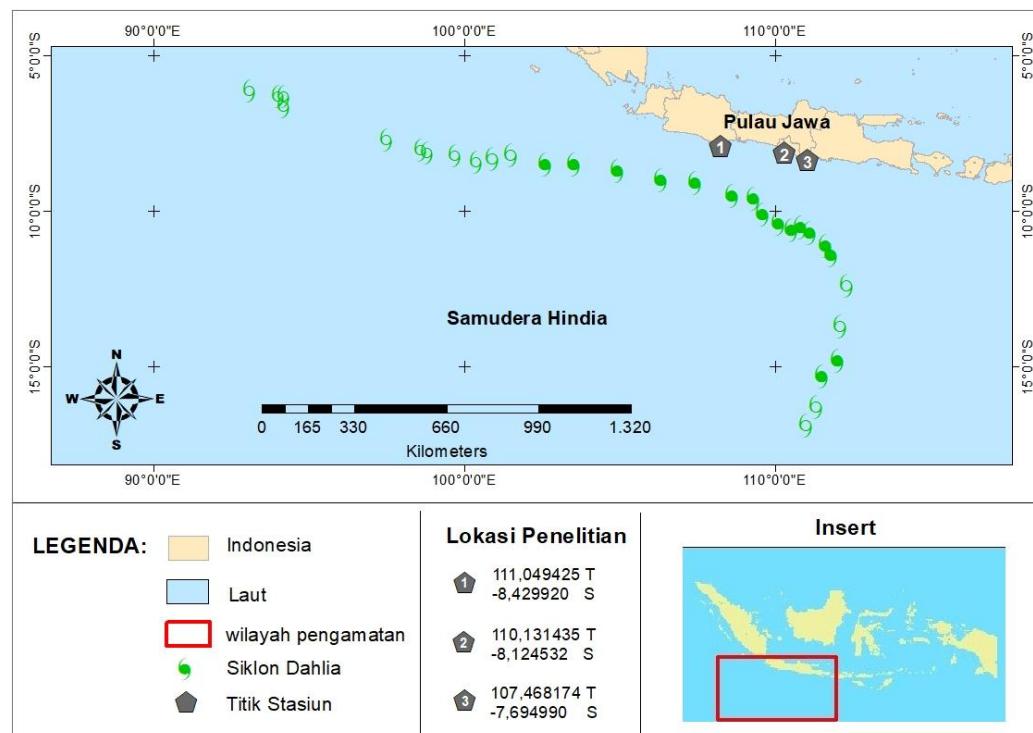
Menurut Tjasyono (2004), pembentukan siklon tropik harus memenuhi 3 persyaratan sebagai berikut: (1) adanya konvergensi pada permukaan yang cukup kuat, sehingga dapat menaikkan lapisan udara lembab. (2) adanya divergensi pada ketinggian tertentu untuk memindahkan udara yang tertimbun dan menyebabkan permukaan udara turun. (3) adanya energi yang cukup supaya dapat mempertahankan sirkulasi.

Gross (1993) mendefinisikan gelombang sebagai gangguan yang terjadi di permukaan air. Gelombang laut merupakan pergerakan naik dan turunnya air dengan arah tegak lurus permukaan air laut yang membentuk kurva/grafik *sinusoidal*. Gelombang laut biasanya disebabkan oleh angin. Angin di atas lautan memindahkan tenaganya ke permukaan perairan, menyebabkan riak-riak, alunan/bukit, dan berubah menjadi apa yang kita sebut sebagai gelombang. Bhatt (1978) mengemukakan bahwa ada 4 jenis gelombang, antara lain: (1) gelombang katastrofik (2) gelombang badai (*storm wave*) (3) gelombang internal (*internal wave*) (4) gelombang stasioner (*standing wave*).

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi tentang kondisi cuaca ekstrim yang berupa depresi dan siklon tropik Dahlia terutama lokasi pergerakan siklon dan perubahan fluktuasi tinggi gelombang di perairan pesisir Selatan Jawa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan data sekunder rentang waktu yang digunakan yaitu 4 November 2014-11 Desember 2017. Data tersebut didapatkan dari Observasi Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Maritim Perak II Surabaya serta situs web *National Institute of Informatics*. Lokasi penelitian menggunakan tiga titik stasiun dengan kajian di perairan pesisir Selatan Jawa. Untuk lebih jelas lokasi penelitian ditunjukkan pada (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi penelitian di perairan pesisir Selatan Jawa

Seminar Nasional Kelautan XIV

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir Dalam Peningkatan Daya Saing Indonesia"
Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah mengamati dan menganalisis karakter siklon Dahlia yang terjadi di Samudera Hindia dengan pemetaan posisi lokasi berdasarkan letak lintang dan bujur pergerakan siklon serta perubahan fluktuasi tinggi gelombang di perairan pesisir Selatan Jawa. Data meteorologi berupa informasi siklon Dahlia, kondisi angin dan kondisi gelombang. Pengelompokan dibagi berdasarkan temporal, yakni sebelum siklon, saat siklon dan setelah siklon. Langkah-langkah yang dilakukan dalam mengolah dan menganalisis data adalah sebagai berikut:

1. Memplot posisi lintang dan bujur pergerakan siklon Dahlia berdasarkan data siklon dari *National Institute of Informatics*.
2. menganalisis pengaruh siklon Dahlia terhadap perubahan fluktuasi tinggi gelombang di perairan pesisir Selatan Jawa.

Koefisien korelasi dapat menghasilkan nilai positif (+) atau negatif (-). Apabila nilai koefisien korelasi menghasilkan nilai positif maka hubungan kedua variabel (X,Y) bersifat searah, sedangkan korelasi koefisien menghasilkan nilai negatif maka hubungan kedua variabel (X,Y) berhubungan terbalik (Suryantoro dan Siswanto, 2008). Kriteria korelasi seperti yang ditunjukkan table.1

Tabel 1. Kriteria dan batas koefisien korelasi

No	Nilai Korelasi	Kriteria Korelasi
1	0,00 - 0,199	Sangat Lemah
2	0,20 - 0,3999	Lemah
3	0,40 - 0,5999	Sedang
4	0,60 - 0,799	Kuat
5	0,80 - 1,000	Sangat Kuat

HASIL DAN PEMBAHASAN

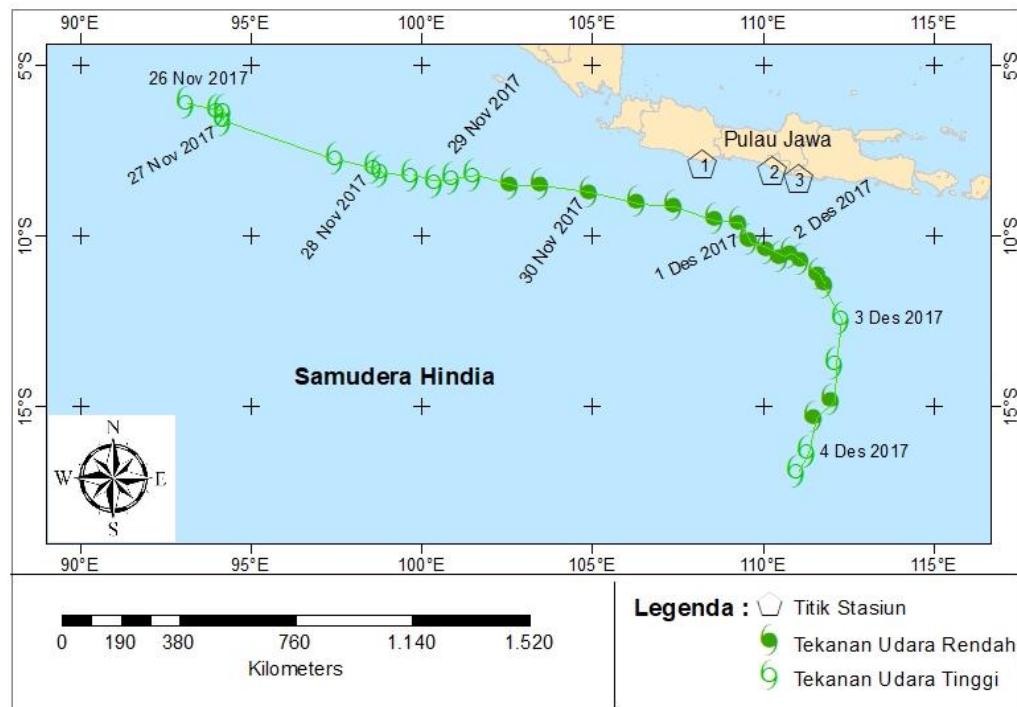
Siklon Dahlia mulai terbentuk di koordinat -6,1 LS dan 93,1 BT (Gambar.2) di perairan Selatan Bengkulu pada 26 November 2017 00.00 WIB. Diketahui awal muncul siklon Dahlia ditandai dengan terbentuknya awan cumulonimbus dan badai petir serta kondisi tekanan udara sekitar 1005 mb dengan kategori *Tropical Depression* (TD) berdasarkan skala Saffir Simpson. Tekanan udara tersebut bertahan beberapa hari yaitu 26-28 November 2017 dengan arah pergerakan siklon cenderung ke Timur menuju perairan Selatan Jawa.

Kondisi tekanan udara pada 29 November 2017 00.00 WIB berubah menjadi 1004 mb dan kecepatan angin mencapai 20 knot di koordinat -8,3 LS dan 100,9 BT. Kondisi tekanan udara semakin rendah yaitu 993 mb dan kecepatan angin meningkat menjadi 40 knot. Siklon Dahlia terdeteksi mencapai puncaknya yaitu kategori 2 dengan kecepatan angin mencapai 50 knot dan tekanan udara semakin menurun 987-985 mb. Kondisi tersebut bertahan selama 1-2 Desember 2017 dengan arah pergerakan siklon ke Tenggara dan jarak puncak siklon dengan titik stasiun penelitian lebih dari 200 km.

Seiring berjalananya waktu kekuatan siklon Dahlia mengalami pelembahan dan bergerak ke Selatan sejauh 145 km dengan tekanan udara menjadi 1000 mb dan kecepatan anginnya melemah menjadi 30 knot pada 3 Desember 2017 00.00-06.00 WIB. Siklon Dahlia berakhir pada 4 Desember 2017 bergerak ke Selatan menjadui perairan Selatan Jawa dengan jarak 940 km dari stasiun penelitian.

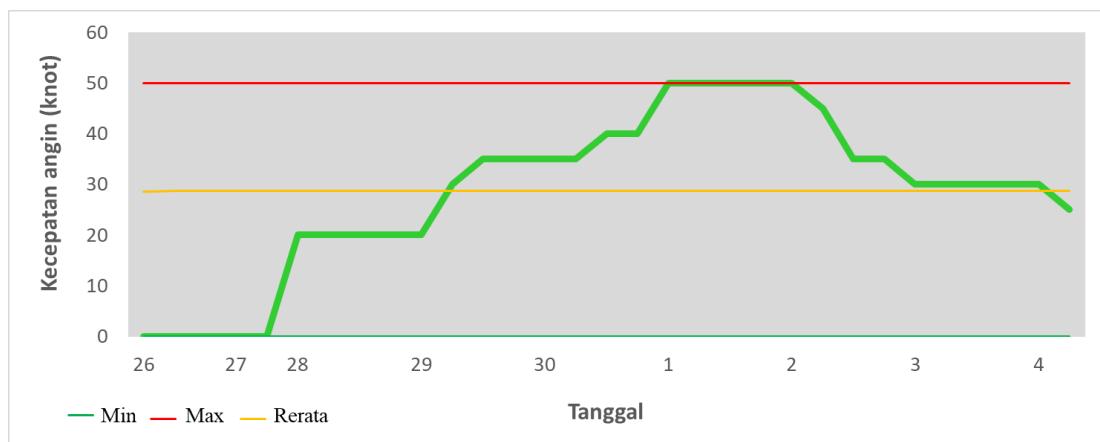
Seminar Nasional Kelautan XIV

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir Dalam Peningkatan Daya Saing Indonesia"
Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019



Gambar 2. Jalur siklon Dahlia terjadi pada 26 November–4 Desember 2017

Kecepatan angin siklon Dahlia pada 26 November-4 Desember 2017 (Gambar.3) menunjukkan pada 27 November kecepatan angin mulai meningkat hingga berada dipuncak siklon mencapai 50 knot pada 1-2 Desember 2017 dan kemudian mengalami penurunan seiring berakhirnya siklon Dahlia.



Gambar 3. Kecepatan angin siklon Dahlia di Samudera Hindia

Kondisi angin di perairan pesisir Selatan Jawa (Gambar.4) menunjukkan fluktuasi yang relatif sama di setiap titik stasiun yaitu kecepatan angin cenderung meningkat sebelum terjadinya siklon Dahlia hingga saat terjadinya siklon dan menurun seiring berakhirnya siklon Dahlia hingga setelah

Seminar Nasional Kelautan XIV

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir Dalam Peningkatan Daya Saing Indonesia"
Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019

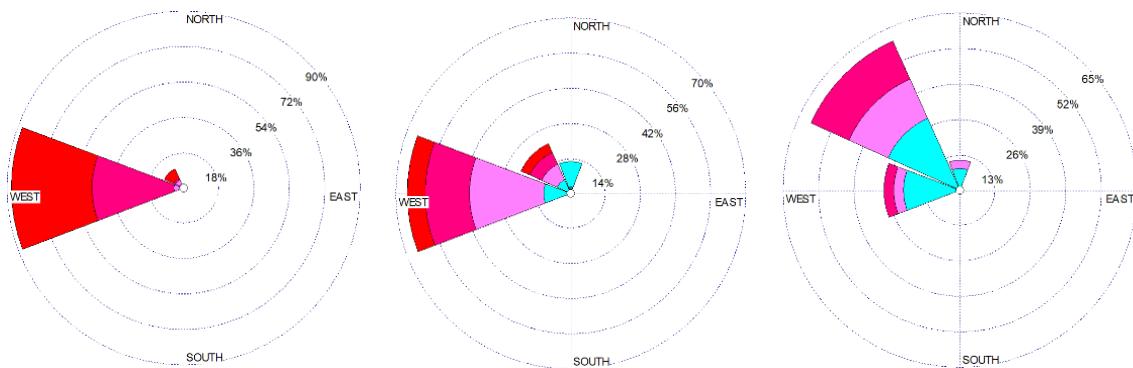
terjadinya siklon Dahlia. Pada stasiun I dan III kecepatan angin maksimumnya mencapai lebih dari 20 knot sedangkan di stasiun III kecepatan angin maksimumnya mencapai kurang dari 20 knot.

Kecepatan angin di perairan pesisir Selatan Jawa relatif tinggi sangat berbahaya bagi perahu nelayan dan dilarang untuk beraktivitas di sekitar perairan pesisir Selatan Jawa. Kecepatan angin tersebut disebabkan oleh hembusan angin dari pusat siklon Dahlia yang kecepatan anginnya mencapai 35 knot dan jarak yang lebih dari 200 km dari pusat siklon Dahlia dan lokasi pengamatan.



Gambar 4. Kecepatan angin di perairan pesisir Selatan Jawa

Kondisi kecepatan angin (Gambar.5) saat terjadinya siklon Dahlia di stasiun I dan II berhembus kencang dari Barat dengan kecepatan angin mencapai lebih dari 20 knot dan frekuensinya kurang dari 50%. Sedangkan di stasiun III arah kecepatan angin saat terjadi siklon Dahlia berhembus dari Barat Laut dengan kecepatan maksimumnya terjadi di interval 15-20 knot dan dengan frekuensi rendah kecepatan angin juga berhembus dari Barat. Hal ini diduga faktor lain yang mengubah arah datangnya angin



Gambar 5. Diagram mawar angin di perairan pesisir Selatan Jawa saat siklon Dahlia

Seminar Nasional Kelautan XIV

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir Dalam Peningkatan Daya Saing Indonesia"
Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019

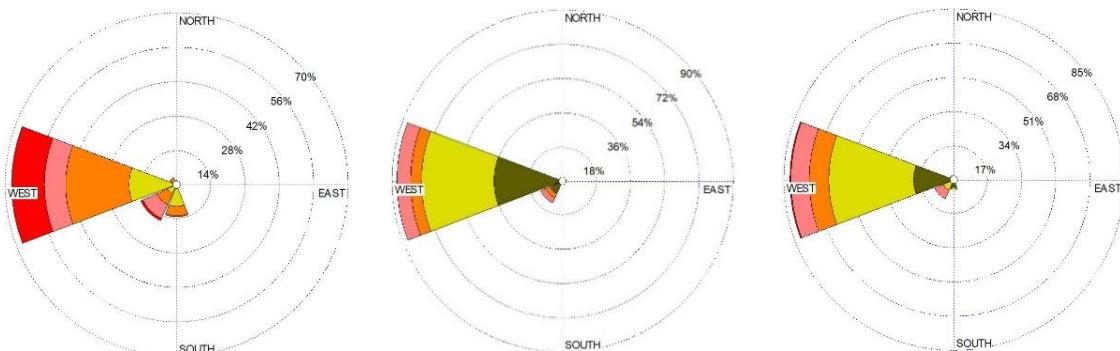
Tinggi gelombang signifikan di perairan pesisir Selatan Jawa yang ditunjukkan pada (Gambar.6). Pola gelombang relatif sama yaitu tinggi gelombang mengalami kenaikan menjelang siklon Dahlia dan terus naik hingga saat terjadinya siklon Dahlia, kemudian mengalami pelembahan seiring berakhirnya siklon Dahlia.

Tinggi gelombang di stasiun I lebih tinggi yaitu mencapai lebih dari 3 m, sedangkan di stasiun II dan III tinggi gelombang maksimumnya mencapai kurang dari 2,5 m. Hal tersebut dikarenakan jarak puncak siklon Dahlia dengan stasiun I lebih dekat dibandingkan dengan stasiun lainnya sehingga tinggi gelombang di perairan pesisir Selatan Jawa dibangkitkan oleh siklon Dahlia karena kecepatan angin dipuncak siklon Dahlia mencapai 35 knot. Diharapkan kewaspadaannya untuk kondisi gelombang tersebut karena sangat berbahaya dan tidak aman untuk aktifitas perairan pesisir.



Gambar 6. Tinggi gelombang signifikan di perairan pesisir Selatan Jawa

Saat terjadinya siklon Dahlia (gambar.7) diagram mawar gelombang di perairan pesisir Selatan Jawa menunjukkan arah datang gelombang dari Barat. Tinggi gelombang signifikan pada stasiun I lebih tinggi yaitu mencapai lebih dari 2,5 m, sedangkan di stasiun II dan III tinggi gelombang maksimumnya terjadi di interval 2-2,5 m, namun tinggi gelombang dominan terjadi di interval 1-1,5 m. semakin jauh jarak puncak siklon Dahlia maka semakin menurun tinggi gelombangnya karena pembangkit gelombang tersebut melemah.



Gambar 7. Diagram mawar gelombang di perairan pesisir Selatan Jawa saat siklon Dahlia

Seminar Nasional Kelautan XIV

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir Dalam Peningkatan Daya Saing Indonesia"
 Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019

Untuk mengetahui keterkaitan parameter angin dengan parameter gelombang, maka dihasilkan nilai koefisien korelasi kecepatan angin terhadap tinggi gelombang signifikan (H_s) (Tabel.2). Hubungan korelasi antara kecepatan angin dan tinggi gelombang signifikan cenderung berbanding lurus dengan kisaran kuat-sangat kuat dengan nilai korelasi koefisien yaitu 0,7-0,89. Namun hubungan korelasi berbanding terbalik terjadi di stasiun I setelah siklon Dahlia dengan nilai korelasi koefisien -0,24.

Tabel 2. Korelasi koefisien kecepatan angin dan tinggi gelombang

	Korelasi	Stasiun I		Stasiun II		Stasiun III	
		Kec. Angin	H_s	Kec. Angin	H_s	Kec. Angin	H_s
Pra Saat	Kec.angin	1	0,787	1	0,808	1	-0,24
	H_s	0,787	1	0,808	1	-0,24	1
Saat	Kec.angin	1	0,741	1	0,824	1	0,779
	H_s	0,741	1	0,824	1	0,779	1
Pasca	Kec.angin	1	0,899	1	0,729	1	0,728
	H_s	0,899	1	0,729	1	0,728	1

Dari hasil pengamatan angin dan gelombang di perairan pesisir Selatan Jawa pada sebelum terjadinya siklon, saat terjadinya siklon dan setelah serjadinya siklon menunjukkan siklon Dahlia yang terjadi di Samudera Hindia berpengaruh terhadap kecepatan angin dan ketinggian gelombang signifikan di perairan pesisir Selatan Jawa karena jarak lokasi amatan yang dekat yaitu lebih dari 200 km dengan pusat terjadinya siklon Dahlia. Sehingga menyebabkan energi pusat siklon berdampak ke perairan pesisir Selatan Jawa.

Perlu diwaspadai bahwa kondisi kecepatan angin menjelang siklon hingga setelah siklon Dahlia berkisar 10-29 knot ini merupakan angin yang berbahaya dengan kategori rendah-tinggi menurut BMKG dan ketinggian gelombang mencapai 1-3 m tersebut sangat berbahaya bagi jenis kapal nelayan dan segala aktifitas masyarakat di perairan pesisir Selatan Jawa.

KESIMPULAN

Siklon Dahlia terbentuk di Samudera Hindia tepatnya di perairan Selatan Bengkulu pada November-Desember 2017. Siklon Dahlia ini bertahan selama 9 hari dengan jarak lebih dari 200 km dari stasiun amatan. Puncak terjadinya siklon Dahlia berada di tekanan udara 985 mb. Angin yang berhembus kencang hingga mencapai 50 knot terjadi pada puncak siklon Dahlia yaitu 1-2 Desember 2017. Pergerakan siklon Dahlia cenderung menuju Selatan Jawa dan kemudian melemah bergerak ke Selatan menjauhi perairan pesisir Selatan Jawa. Pergerakan siklon searah jarum jam karena terjadi di Belahan Bumi Selatan.

Siklon Dahlia menyebabkan dampak tinggi gelombang di stasiun I meningkat mencapai 3,2 m karena jaraknya yang dekat dengan pusat terjadinya siklon. Sedangkan di stasiun II dan III, tinggi gelombang mencapai lebih dari 2 m. energi siklon yang besar dengan kecepatan angin mencapai 50 knot menyebabkan siklon Dahlia ini mempengaruhi perubahan tinggi gelombang di perairan pesisir Selatan Jawa. Semakin besar energi siklon maka semakin besar pengaruhnya begitupun sebalinya.

Seminar Nasional Kelautan XIV

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir Dalam Peningkatan Daya Saing Indonesia"
Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019

DAFTAR PUSTAKA

- Asrianti, P. 2013. Kajian Beberapa Karakteristik Siklon Tropis (Kasus Topan Choiwan dan ISSN 1693-0851 *Eko Susilo, Sri Hadianti: Peningkatan Kesuburan Perairan Laut* 9 Nida di Lautan Pasifik Utara bagian Barat. Depik, 2(3): 154-161
- Bhatt, J.J., 1978. *Oceanography: Exploring the Planet Ocean*. New York : D. Van Nostrand Company.
- Gross, M., Grant., 1993. *Oceanography a View of Earth*. Edisi keenam. Prentice-Hall. New Jersey. 191 hal.
- Haryani NS dan Zubaidah A. 2012. Dinamika Siklon Tropis di Asia Tenggara Menggunakan Data Penginderaan Jauh. Widya, 29(324): 54-58.
- Suryantoro, A. dan 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*. 6: 1-21.
- Tjasyono, B. 2004. *Klimatologi*. Edisi kedua. Bandung: Penerbit Institut Teknologi Bandung.
<http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/index.html.en> (24 April 2019)
<https://indeks.kompas.com/tag/siklon-tropis-dahlia> (9 April 2019)