

## DINAMIKA SIKLON TROPIS DI ASIA TENGGARA MENGUNAKAN DATA PENGINDERAAN JAUH

Nanik Suryo Haryani\*  
Any Zubaidah\*

\* Peneliti Bidang Lingkungan dan Mitigasi Bencana - Pusbangja LAPAN

### ABSTRACT

*Tropical cyclone is the form of extreme weather disturb. The growth of tropical cyclone is originated by tropical depression or the center of an intensive low pressure above the ocean, triggering convection process and the intensive forming of cloud. The aim of the research is to obtain the information of the extreme weather condition in the form of tropical depression and tropical cyclones particularly the movement location of tropical cyclones and the influence coverage area in Indonesia. This method used observation and analyzing the impact of tropical cyclones in Indonesia area, and mapping its position based on latitude and longitude of cyclone Centrum. The result of tropical cyclone monitoring in 2010 shows that tropical cyclone in Southern Indonesian area or Indian Ocean lasted in January, part of March and December 2010. Meanwhile, the tropical cyclone in Northern Indonesian area on South China Sea and West Pacific was lasted in April, May, July, August, September, October, November and part of March 2010. Tropical cyclone on March 2010 did not show an orderly pattern. On May 2010, the tropical cyclones are simultaneously happen in the northern and southern of Indonesia. In 2010 the concentration of tropical cyclone is heavily taken place in northern part of Indonesia.*

### PENDAHULUAN

Siklon tropis merupakan bentuk gangguan cuaca ekstrim, yang terjadi diawali adanya depresi tropis atau pusat tekanan rendah yang intensif di atas lautan sehingga memicu proses konveksi dan pembentukan awan secara intensif pula. Akibat pengaruh gaya Coriolis maka terjadilah pusaran awan yang bergerak ke arah barat atau barat laut. Oleh karena gaya Coriolis ditentukan oleh posisi lintang tempat, maka gerak siklonik tidak dapat atau sulit terjadi di daerah yang berada di dekat ekuator. Umumnya pembentukan siklon tropis ini efektif pada daerah lintang di atas 10<sup>0</sup> lintang utara maupun lintang selatan. Oleh sebab itu wilayah Indonesia bukan merupakan daerah pembentukan badai/siklon tropis tetapi posisi geografisnya berbatasan dengan daerah pembentukan dan lintasan siklon tropis. Badai/siklon tropis tidak hanya berdampak terhadap daerah lintasannya secara langsung tetapi berpengaruh pula terhadap kondisi cuaca di sekitarnya. Oleh karena badai/siklon tropis berpengaruh terhadap kondisi cuaca di wilayah Indonesia dan dapat terjadi di luar periode yang semestinya, maka pemantauan badai/siklon tropis di sekitar Indonesia penting untuk dilakukan agar informasi

mengantisipasi kemungkinan dampaknya baik berupa cuaca buruk maupun bencana banjir dan longsor.

Indonesia terletak di antara dua benua dan dua samudera memiliki permasalahan cuaca/iklim yang sangat kompleks. Pergerakan semu matahari yang bergerak utara-selatan sangat besar pengaruhnya terhadap cuaca di Indonesia. Pada saat matahari berada di utara, Benua Asia mengalami pemanasan sehingga tekanan udara rendah dan di bagian selatan tekanan udara tinggi, maka angin akan bergerak dari selatan ke utara. Demikian juga terjadi dengan kondisi sebaliknya.

Pengaruh samudera juga tidak kalah pentingnya dibandingkan dengan pengaruh benua. Samudera yang luas merupakan sumber pembentukan siklon tropis. Pengaruh perbedaan suhu permukaan laut akan menyebabkan perbedaan tekanan udara dan berakibat pergerakan massa udara. Perbedaan suhu permukaan laut dan tekanan udara di wilayah Samudera Pasifik menjadi pertanda adanya kondisi iklim El Nino. Siklon tropis maupun El Nino dapat menyebabkan kondisi cuaca atau iklim ekstrim di daerah tropis. Secara umum proses dan pembentukan kondisi dua fenomena tersebut berbeda, namun diyakini bahwa kedua fenomena ini

akan membawa pengaruh kondisi iklim ekstrim basah maupun kering.

Kondisi iklim ekstrim, banjir maupun kekeringan merupakan suatu bencana yang silih berganti datang dan tingkat bahaya yang sama. Banjir biasanya terjadi sesaat dalam waktu singkat tidak sampai berbulan-bulan, namun bahayanya sama dengan kekeringan yang terjadi dalam waktu berbulan-bulan. Dalam meteorologi, siklon tropis (hurikan, angin puyuh, badai tropis, taifun atau angin ribut tergantung pada daerah dan kekuatannya) adalah sebuah jenis sistem tekanan udara rendah yang terbentuk secara umum di daerah tropis. Sementara angin sejenisnya dapat bersifat destruktif tinggi, siklon tropis adalah bagian penting dari sistem sirkulasi atmosfer yang memindahkan panas dari daerah khatulistiwa menuju garis lintang yang lebih tinggi.

Daerah pertumbuhan siklon tropis paling subur di dunia adalah Samudera Hindia dan perairan barat Australia. Sebagaimana dijelaskan Biro Meteorologi Australia, pertumbuhan siklon di kawasan tersebut mencapai rata-rata 10 kali per tahun. Siklon tropis selain menghancurkan daerah yang dilewati, juga menyebabkan banjir. Australia telah mengembangkan peringatan dini untuk mengurangi tingkat risiko ancaman siklon tropis. Tanda-tanda kejadian suatu badai/siklon tropis bisa diperkirakan. Keberadaan dan pergerakannya pun bisa diamati dengan teknologi. Hanya kadang-kadang, tanda-tanda badai/siklon dapat diamati dan dirasakan

Menurut Tjasyono.et.al. (1983), pembentukan siklon tropis 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. Pola pergerakan vertikal masa udara dalam hubungannya dengan divergensi dan konvergensi di dalam lapisan troposfer (Barry and Chorley,1976).

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi tentang kondisi cuaca ekstrim yang berupa depresi dan siklon tropis terutama lokasi pergerakan siklon tropis di sekitar wilayah Indonesia dan daerah-daerah yang kemungkinan terkena dampaknya di

Indonesia. Metode yang digunakan adalah mengamati dan menganalisis dampak siklon tropis yang terjadi di Wilayah Indonesia serta pemetaan posisi lokasi berdasarkan letak lintang dan bujur pusat lokasi siklon

Data yang digunakan adalah Data *Tropical Storm World Wide* dan Atlas Dunia. Langkah-langkah yang dilakukan dalam mengolah dan menganalisis data adalah sebagai berikut:

1. Memplot posisi lintang dan bujur pusat depresi/siklon tropis berdasarkan data siklon dari *World Wide Storm*.
2. Menganalisis dampak siklon tropis yang terjadi di wilayah Indonesia dan penentuan daerah-daerah yang mungkin terkena dampak badai tropis.

## PEMBAHASAN

### Siklon Tropis

Berdasarkan hasil pemantauan siklon tropis pada tahun 2010 yang kemungkinan berpengaruh di Indonesia dapat ditunjukkan bahwa siklon tropis di wilayah selatan Indonesia (Samudera Hindia) umumnya terjadi pada bulan Januari, sebagian Maret, dan Desember 2010. Sementara itu, siklon tropis di wilayah utara Indonesia (Laut Cina Selatan dan Pasifik Barat) umumnya terjadi pada bulan April, Mei, Juli, Agustus, September, Oktober, Nopember, dan sebagian Maret 2010.

Secara umum munculnya depresi tropis di suatu wilayah akan mempengaruhi terjadinya peningkatan curah hujan di sekitarnya. Beberapa wilayah curah hujan cenderung meningkat jika terjadi depresi tropis di wilayah tersebut. Pada tahun 2010, umumnya konsentrasi siklon tropis sebagian besar berada di wilayah utara Indonesia tepatnya di sebelah utara Kalimantan hingga Papua. Siklon tropis yang muncul di wilayah utara akan membawa pengaruh hujan di wilayah Indonesia bagian utara sedangkan di wilayah selatan akan membawa pengaruh hujan di wilayah selatan Indonesia. Meningkatnya curah hujan di wilayah Indonesia tidak selalu diakibatkan oleh siklon tropis tetapi dapat juga dikarenakan kondisi lokal.

Pada bulan Maret siklon tropis yang terjadi tidak memperlihatkan pola yang teratur, yaitu dalam satu bulan terjadi siklon tropis baik di wilayah utara maupun wilayah selatan Indonesia. Analisis hasil pemantauan harian depresi dan siklon tropis di sekitar Wilayah Indonesia dan kemungkinan dampaknya terhadap cuaca di

Indonesia dapat diuraikan sebagai berikut:

### **Analisis Siklon Tropis Bulan Januari – Juni 2010**

Pada bulan Januari 2010 di Asia Tenggara khususnya di sekitar wilayah Indonesia terjadi 2 macam siklon yaitu siklon Magda dan siklon Olga. Siklon Magda terjadi selama 4 hari yaitu pada tanggal 20 sampai dengan tanggal 23, lokasi kejadian siklon di wilayah Laut Timor. Pada tanggal 23 dan tanggal 24 terjadi siklon Olga yang berlokasi di wilayah Laut Coral sebelah Timur Australia dan siklon Olga juga terjadi pada tanggal 26 sampai dengan 31 Januari 2010 yang terjadi di Wilayah Teluk Carpentaria hingga masuk ke darat Australia. Siklon Magda dan Olga ini kemungkinan berdampak terjadinya hujan di P. Jawa, NTB, NTT, P. Sulawesi dan Papua. Sedangkan pada bulan Februari 2010 tidak terjadi siklon tropis di wilayah Asia Tenggara dan di sekitar Wilayah Indonesia.

Siklon tropis yang terjadi pada bulan Maret di Asia Tenggara khususnya di sekitar wilayah Indonesia terjadi 6 macam siklon yaitu Ului, Omais, Twentyone, Imani, Twentytwo, dan Paul. Siklon Ului terjadi selama 2 hari yaitu pada tanggal 21 dan 22, lokasi kejadian siklon di wilayah Laut Coral sebelah timur Australia. Pada tanggal 21 sampai dengan tanggal 27 terjadi siklon Omais yang berlokasi di wilayah Samudera Pasifik. Sedangkan di Samudera Hindia terjadi siklon Twentyone dan siklon Imani, dimana siklon Twentyone terjadi pada tanggal 21 sampai dengan tanggal 27 Maret 2010 dan siklon Imani terjadi pada tanggal 22 sampai dengan tanggal 26 Maret 2010. Kejadian siklon tropis *Twentytwo* dan siklon Paul terjadi di Teluk Carpentaria hingga masuk ke darat Australia, dimana siklon *Twentytwo* terjadi pada tanggal 28 sampai dengan tanggal 30 Maret 2010, sedangkan siklon Paul terjadi pada tanggal 28 sampai dengan tanggal 31 Maret 2010. Kemungkinan dampak terjadinya siklon pada bulan Maret 2010 ini adalah terjadinya hujan di Wilayah hampir di seluruh wilayah Indonesia.

Terjadinya siklon tropis pada bulan April 2010 di wilayah Asia Tenggara dan di sekitar wilayah Indonesia terdapat 4 macam siklon yaitu siklon *Twentythree*, siklon Robin, siklon Twentyfour dan siklon Sean. Siklon *Twentythree* terjadi pada tanggal 2 April 2010, dan siklon Robyn terjadi selama 4 hari pada tanggal 3 sampai

dengan 6 April 2010. Lokasi kejadian siklon *Twentythree* dan siklon Robin di wilayah Samodera Hindia sebelah Utara. Pada tanggal 22 dan tanggal 27 April 2010 terjadi siklon *Twentyfour* yang berlokasi di wilayah Laut Banda. Sedangkan di Laut Cina Selatan terjadi siklon Sean dimana siklon Sean terjadi pada tanggal 23 dan tanggal 26 April 2010. Kemungkinan dampak terjadinya siklon pada bulan Maret 2010 ini adalah terjadinya hujan di Wilayah Indonesia bagian utara.

Pada bulan Mei 2010 di Asia Tenggara khususnya di sekitar wilayah Indonesia terjadi siklon Laila. Siklon Laila terjadi selama 3 hari yaitu pada tanggal 7, tanggal 18 dan tanggal 23 Mei 2010. Kemungkinan dampak terjadinya siklon Laila pada bulan Mei 2010 ini adalah terjadinya hujan di wilayah P. Sumatera sebelah Utara dan sebelah Timur. Sedangkan pada bulan Juni 2010 di wilayah Asia Tenggara dan di sekitar wilayah Indonesia tidak terjadi adanya siklon tropis.

### **Analisis Siklon Tropis Bulan Juli – Desember 2010**

Siklon tropis yang terjadi pada bulan Juli 2010 di Asia Tenggara khususnya di sekitar wilayah Indonesia terjadi 2 macam siklon yaitu siklon Conson dan siklon Chanthu. Siklon Conson terjadi selama 8 hari yaitu pada tanggal 11 sampai dengan tanggal 18 Juli 2010, lokasi kejadian siklon di wilayah Laut Cina Selatan. Sedangkan siklon Chanthu terjadi selama 6 hari yaitu pada tanggal 18 sampai dengan tanggal 23 Juli 2010, dan siklon Chanthu tersebut berlokasi di wilayah Laut Cina Selatan. Kemungkinan dampak terjadinya siklon pada bulan Juli 2010 ini adalah terjadinya hujan di Wilayah Indonesia bagian utara,

Terjadinya siklon tropis pada bulan Agustus 2010 di wilayah Asia Tenggara dan di sekitar wilayah Indonesia terdapat 4 macam siklon yaitu siklon Dianmu, siklon Mindulle, siklon Lionrock dan siklon Kompas. Siklon Dianmu terjadi pada selama 2 hari yaitu pada tanggal 8 dan 9 Agustus 2010, dan siklon Mindulle terjadi selama 4 hari yaitu pada tanggal 22 sampai dengan 25 Agustus 2010. Lokasi terjadinya siklon Dianmu dan siklon Mindulle di wilayah Samudera Pasifik. Sedangkan siklon Lionrock terjadi selama 5 hari yakni pada tanggal 27 sampai dengan tanggal 31 Agustus 2010. Siklon Kompas terjadi selama 4 hari yaitu pada tanggal 28 sampai dengan tanggal 31 Agustus 2010. Lokasi kejadian

iklon tersebut (siklon Lionrock dan siklon Kompas) terjadi di Laut Cina Selatan. Kemungkinan dampak terjadinya siklon pada bulan Agustus 2010 ini adalah terjadinya hujan di Wilayah Indonesia bagian utara, tepatnya di wilayah utara katulistiwa.

Pada bulan September 2010 di Asia Tenggara khususnya di sekitar wilayah Indonesia terjadi 6 macam siklon yaitu siklon Namtheun, siklon Lionrock, siklon Malou, siklon Meranti, siklon Fanapi, dan siklon Malakas. Siklon Namtheun terjadi pada tanggal 1 September 2010, dan siklon Lionrock terjadi selama 2 hari yaitu pada tanggal 1 dan tanggal 2 September 2010. Lokasi kejadian kedua siklon tersebut (siklon Namtheun dan siklon Lionrock) terjadi di Pantai laut Cina Selatan wilayah Samudera Pasifik. Siklon Malou terjadi selama 5 hari dari tanggal 1 sampai dengan tanggal 5 September 2010, sedangkan siklon Meranti terjadi selama 3 hari yaitu pada tanggal 8 sampai dengan tanggal 10 September 2010. Siklon Fanapi terjadi selama 8 hari yakni pada tanggal 14 sampai dengan tanggal 21 September 2010, sedangkan siklon Malakas terjadi selama 4 hari yakni pada tanggal 21 sampai dengan tanggal 24 September 2010. Lokasi kejadian empat siklon tersebut (Malou, Meranti, Fanapi, dan Malakas) terjadi di Samudera Pasifik. Kemungkinan dampak terjadinya siklon pada bulan September 2010 ini adalah terjadinya hujan di Wilayah Indonesia bagian utara, tepatnya di wilayah utara katulistiwa.

Siklon tropis yang terjadi pada bulan Oktober 2010 di Asia Tenggara khususnya di sekitar wilayah Indonesia terjadi 4 macam siklon yaitu siklon Megi, siklon Chaba, siklon Giri dan siklon Anggrek. Siklon Megi terjadi selama 11 hari yaitu pada tanggal 13 sampai dengan tanggal 23 Oktober 2010, dan siklon Chaba terjadi selama 9 hari yaitu pada tanggal 21 sampai dengan tanggal 29 Oktober 2010. Lokasi kejadian kedua siklon tersebut (siklon Megi dan siklon Chaba) terjadi di Samudera Pasifik hingga masuk di wilayah laut Cina Selatan. Siklon Giri terjadi selama 2 hari yaitu pada tanggal 21 dan 22 Oktober 2010, lokasi terjadinya siklon Giri di wilayah Samudera Hindia sebelah utara. Sedangkan siklon Anggrek terjadi selama 2 hari yaitu pada tanggal 30 dan tanggal 31 Oktober 2010, lokasi Samudera Pasifik sebelah utara Pulau Sumatera.

Pada bulan November 2010 di Asia Tenggara khususnya di sekitar wilayah Indonesia terjadi 2 macam siklon yaitu siklon Anggrek dan siklon Jal. Siklon Anggrek terjadi selama 5 hari yaitu pada tanggal 1 sampai dengan tanggal 5 November 2010. Sedangkan siklon Jal terjadi selama 2 hari yaitu pada tanggal 4 dan tanggal 6 November 2010. Lokasi erjadinya kedua siklon tersebut (siklon Anggrek dan siklon Jal) terjadi Samodera Hindia sebelah utara Pulau Sumatera. Kemungkinan dampak terjadinya siklon Anggrek dan siklon Jal pada bulan November 2010 adalah terjadinya hujan di Provinsi Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Sulawesi Utara, Gorontalo, Maluku Utara, dan Papua.

Terjadinya siklon tropis pada bulan Desember 2010 di wilayah Asia Tenggara dan di sekitar wilayah Indonesia terdapat 2 macam siklon yaitu siklon Abele dan siklon Tasha. Siklon Abele terjadi selama 3 hari yaitu pada tanggal 6, tanggal 12 dan tanggal 18 Desember 2010, lokasi terjadinya siklon Abele di wilayah Pantai timur Australia. Sedangkan siklon Tasha terjadi selama 2 hari yaitu pada tanggal 6 dan tanggal 18 Desember 2010, lokasi terjadinya siklon Tasha di wilayah Samudera Hindia. Kemungkinan dampak terjadinya siklon Abele dan siklon Tasha pada bulan Desember 2010 adalah terjadinya hujan di Pulau Sumatera, Jawa, Bali, NTB, NTT, dan Papua.

Hasil pemantauan harian depresi tropis dan siklon tropis di Asia Tenggara dan di sekitar wilayah Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

**Tabel 1.** Kejadian Siklon Tropis Tahun 2010 di Asia Tenggara dan di Sekitar Wilayah Indonesia

Bulan	Tanggal	Nama Siklon
Januari 2010	20, 21, 22, 23 23, 24 26, 27, 28, 29, 30, 31	Magda Olga Olga
Februari 2010	-	Tidak ada
Maret 2010	21, 22 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 22, 23, 24, 25, 26, 27 22, 23, 24, 25, 26 28, 29, 30 28, 29, 30, 31	Ului Omais Twentyone Imani Twentytwo Paul

bersambung ke halaman berikutnya



April 2010	2	Twentythree
April 2010	3,4,5,6 22,27 23,26	Robyn Twentyfour Sean
Mei 2010	7,18,23	Laila
Juni 2010	--	Tidak ada
Juli 2010	11, 12,13,14,15,16,17,18 18,19,20,21,22,23	Conson Chanthu
Agustus 2010	8, 9 22, 23,24,25 27,28,29,30,31 28, 29,30,31	Dianmu Mindulle Lionrock Kompasu
September 2010	1 1, 2 1,2,3,4,5 8,9,10 14,15,16,17,18,19,20 ,21 21,22,23,24	Namtheun Lionrock Malou Meranti Fanapi Malakas
Oktober 2010	13,14, 15,16,17,18,19,20,21 ,22,23 21,22,23,24,25,26,27 ,28,29 21,22 30,31	Megi Chaba Giri Anggrek
November 2010	1, 2,3,4,5 4,6	Anggrek Jal
Desember 2010	6,12,18 6,18	Abele Tasha



Gambar 2. Rekapitulasi Siklon Tropis Bulan Juli – Desember 2010.

Sumber: <http://www.solar.ifa.hawaii.edu/tropical>

**PENUTUP**  
**Kesimpulan**

1. Siklon tropis di wilayah selatan Indonesia (Samudera Hindia) terjadi pada bulan Januari, sebagian Maret, dan Desember 2010. Sedangkan siklon tropis di wilayah utara Indonesia (Laut Cina Selatan dan Pasifik Barat) umumnya terjadi pada bulan sebagian Maret, April, Mei, Juli, Agustus, September, Oktober, Nopember 2010.
2. Konsentrasi siklon tropis pada tahun 2010 sebagian besar berada di wilayah utara Indonesia tepatnya di sebelah utara Kalimantan hingga Papua.
3. Meningkatnya curah hujan di wilayah Indonesia selain diakibatkan oleh siklon tropis tetapi dapat juga disebabkan oleh kondisi lokal atau wilayah setempat.

**Saran**

Penelitian mengenai dinamika siklon tropis di wilayah Asia Tenggara masih diperlukan kajian lebih lanjut karena dampaknya sangat berpengaruh terhadap kondisi cuaca khususnya di Wilayah Indonesia.

**DAFTAR PUSTAKA**

Barry, R. G. And R. J. Chorley. *Atmosphere, Weather and Climate*. 3<sup>rd</sup> edition. Methuen & co Ltd., London. 1976.  
 Bayong Tjasyono H.K., Susilo Prawirowardoyo, Saryono. *Efek badai tropis terhadap cuaca di wilayah Indonesia*. Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta. 1983.  
<http://www.solar.ifa.hawaii.edu/tropical>. *Hurricanes, Tyoons& Tropical Cyclones Worldwide-Solar*, Diakses pada 31 Desember 2010.  
 Nieuwolt, S. *Tropical Climatology: An Introduction on the Climates of the Low Latitudes*. John Wiley and Sons, New York USA. 1982.  
 UCAR Glossary-Cyclone. University Corporation for Atmospheric Research. Diakses pada 24 Oktober 2006.

Hasil rekapitulasi posisi siklon tropis di sekitar wilayah Indonesia selama tahun 2010 dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2, sebagai berikut:



Gambar 1. Rekapitulasi Siklon Tropis Bulan Januari – Juni 2010.

Sumber: <http://www.solar.ifa.hawaii.edu/tropical>