

# KONTRIBUSI CURAH HUJAN TERPENGARUH SIKLON TROPIS TERHADAP CURAH HUJAN BULANAN, MUSIMAN, DAN TAHUNAN DI INDONESIA BAGIAN SELATAN TAHUN 1979-1998

Ajeng Larasati  
mslarasati.ajeng@gmail.com

Emilya Nurjani  
n\_emilya@geo.ugm.ac.id

## Abstract

*This research aimed to (1) determine TCs whose induced rainfall potentially influences monthly, seasonal and annual rainfall in the study area and (2) analyze the contributions spatially. It used daily rainfall data from 27 rain gauges in 1979-1998. During these years, 88.9% of TCs happened from December to April. Henceforth, analyses were concerned on this period only. Contributions of TC-induced rainfall were analyzed spatially by interpolating them with IDW, while graphical analysis was also applied in gaining the first aim. Results showed that TCs activities tended to increase in 1986-1991, yet decrease afterward. The rainfall variability is mainly determined by non-TC rainfall due to low percentage of TC-induced rainfall. Its contributions spatially follow the pressure depression in Indian Ocean; thus, Nusa Tenggara is the centre of TCs. It bears the consequent of decreasing contributions as the distance between the rest of the study area and the pressure depression increases.*

Keywords: *tropical cyclones, rainfall variability, contributions of TC-induced rainfall*

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk (1) menentukan siklon tropis yang mempengaruhi curah hujan bulanan, musiman, dan tahunan di Indonesia bagian selatan dan (2) menganalisis kontribusinya secara spasial. Penelitian ini menggunakan 27 stasiun hujan sepanjang tahun 1979-1998 dengan 88,9% siklon tropis terjadi pada bulan Desember hingga April, sehingga penelitian hanya dilakukan pada periode ini. Analisis spasial dilakukan terhadap hasil interpolasi IDW kontribusi hujan terpengaruh siklon tropis, dan analisis grafis dilakukan terhadap grafik kontribusi per siklon tropis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas siklon tropis mengalami penurunan pada tahun 1986-1991, dan peningkatan hingga tahun 1998. Variabilitas curah hujan di daerah penelitian lebih dipengaruhi oleh kejadian non-siklon tropis karena kontribusi hujan terpengaruh siklon tropis yang rendah.

Distribusi spasial kontribusi mengikuti distribusi depresi tekanan udara yang berpusat di perairan Nusa Tenggara.

Kontribusi hujan terpengaruh siklon tropis mengalami penurunan seiring dengan peningkatan jarak dengan depresi tekanan udara.

Kata kunci: siklon tropis, variabilitas hujan, kontribusi hujan terpengaruh siklon tropis

## PENDAHULUAN

Massa udara hangat dan lembab di daerah tropis yang sangat mudah untuk menjadi labil mengakibatkan proses kondensasi melepaskan energi panas laten secara berlebih. Energi ini kemudian dijadikan sumber energi utama dalam pembentukan awan tipe badai guntur dan gangguan tropis lainnya, yakni siklon tropis (McGregor dan Nieuwolt, 1998). Walaupun tidak melewati daratan Indonesia, pengaruh siklon tropis yang terjadi di Samudra Hindia tetap dirasakan pada cuaca di pulau-pulau di Indonesia (Tjasyono, 1994). Hal ini disebabkan oleh sistem cuaca bertekanan rendah dengan diameter 500-800 km yang dimiliki oleh siklon tropis (Holland, 1993 dalam McGregor dan Nieuwolt, 1998). Tingkat kerapatan stasiun hujan yang lebih tinggi di Indonesia bagian selatan dibandingkan dengan di bagian utara memungkinkan untuk perekaman hujan terpengaruh siklon tropis yang lebih rinci di Indonesia bagian selatan, yakni siklon tropis yang terjadi di Samudra Hindia.

Kontribusi hujan terpengaruh siklon tropis banyak terekam dalam bentuk curah hujan ekstrem serta dampaknya bagi daerah terpengaruh. Siklon tropis Durga yang terjadi pada tanggal 20-26 April 2008 mengakibatkan hujan dengan intensitas sedang hingga lebat yang

disertai angin kencang di pesisir barat dan selatan Sumatera, Banten, Jawa Barat dan pesisir selatan Jawa Tengah, seperti yang disampaikan oleh *Tropical Cyclone Warning Centre* (TCWC) Jakarta dalam harian elektronik KOMPAS edisi 21 April 2008 23:55 WIB. *Royal Observatory Headquarters Hong Kong* merekam curah hujan ekstrem sebesar 356,5 mm pada tanggal 12-13 Agustus 1995 yang berasosiasi dengan siklon tropis Helen yang mengakibatkan longsor dan banjir bandang di Hong Kong (Au dan Chang, 1995). Rappaport (2000) menemukan bahwa banjir besar yang menewaskan lebih dari 600 jiwa di Amerika Serikat diakibatkan oleh hujan terpengaruh siklon tropis di Samudra Atlantik periode 1970-1999. Hujan siklon tropis berasosiasi dengan hujan ekstrem yang mengakibatkan 53% longsor di North Carolina periode 1950-2004 (Fuhrmann *et al*, 2008). Selain menyebabkan banjir besar dan kerusakan lainnya, hujan siklon tropis mampu menyediakan sumber air untuk memenuhi waduk dan strata airtanah yang dapat digunakan di tahun berikutnya (Díaz *et al*, 2008), termasuk untuk pertanian dan pemanfaatan air lainnya (Rodgers *et al*, 2001).

*Bureau of Meteorology* (BOM) Australia merekam sebanyak 189 kejadian siklon tropis di Samudra Hindia pada tahun 1979-1998. Siklon tropis ini terdiri dari siklon tropis yang

terjadi sejauh 5 km hingga 3000 km dari Indonesia. Berdasarkan radius pengaruh dan perbedaan posisi jalur siklon tropis, maka tidak semua siklon tropis mempengaruhi cuaca di pulau-pulau di Indonesia. Lama kejadian

## **PENDAHULUAN**

siklon tropis dan posisi jalur siklon tropis terhadap stasiun hujan di Indonesia berbeda-beda antara siklon tropis yang satu dengan yang lainnya. Semakin jauh jalur siklon tropis dari stasiun hujan, maka semakin kecil pengaruh yang direkam oleh stasiun hujan terkait. Semakin lama suatu kejadian siklon tropis, maka semakin lama pengaruh yang direkam oleh stasiun hujan. Kondisi ini menghasilkan perbedaan kontribusi hujan terpengaruh siklon tropis terhadap curah hujan bulanan, musiman, dan tahunan.

Penelitian ini memiliki dua tujuan, antara lain: 1) menentukan siklon tropis yang mempengaruhi curah hujan di Indonesia bagian selatan; dan 2) menganalisis distribusi kontribusi hujan terpengaruh siklon tropis terhadap curah hujan bulanan, musiman, dan tahunan di Indonesia bagian selatan.

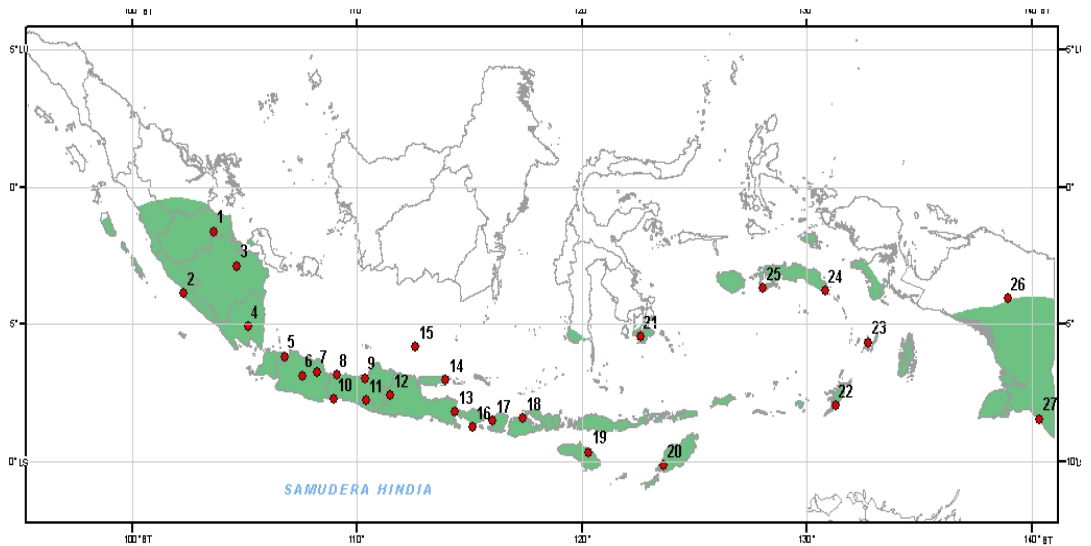
Variabilitas curah hujan di Indonesia, dalam klimatologi normal, dipengaruhi oleh monsun barat dan monsun timur yang dihasilkan oleh pergeseran *Intertropical Convergence Zone* (ITCZ) yang bertekanan rendah. Penyinaran matahari pada bulan Juli mengakibatkan musim panas di BBU, sehingga ITCZ berada di Filipina, India, dan Cina dan angin bergerak dari selatan menuju utara ekuator atau

yang sering disebut dengan monsun timur. Penyinaran matahari pada bulan Desember hingga Januari mengakibatkan musim panas di BBS, sehingga ITCZ berada di sepanjang Indonesia bagian selatan dan angin bergerak dari utara menuju selatan ekuator atau yang sering disebut dengan monsun barat. Monsun timur mempengaruhi variabilitas curah hujan di Indonesia pada bulan Juni-Juli-Agustus (musim kemarau), sedangkan monsun barat mempengaruhi curah hujan di Indonesia pada bulan Desember-Januari-Februari (musim hujan) (McBride dan Winarso, 2002; Prawirowardoyo, 1996).

Klimatologi gangguan tropis di Indonesia menghasilkan perbedaan pada variabilitas curah hujan yang dibawa oleh monsun barat dan timur. Siklon tropis dan sistem cuaca yang dihasilkannya meningkatkan kecepatan angin yang melintasi Indonesia (Kadarsah, 2007). Kecepatan angin yang tinggi menghasilkan curah hujan di atas rata-rata hingga kejadian hujan ekstrem (Cerveny dan Newman, 2000). Curah hujan yang jatuh di Indonesia akibat siklon tropis merupakan pengaruh tidak langsung dari sistem cuaca yang dihasilkan oleh siklon tropis. Curah hujan seperti ini disebut dengan hujan terpengaruh siklon tropis.

## **METODE PENELITIAN**

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data curah hujan harian di Indonesia bagian selatan pada tahun 1979-1998 yang diperoleh dari BMKG. Penggunaan 20 tahun



data didasarkan pada kelengkapan data curah hujan harian. Karakteristik siklon tropis di Samudra Hindia pada tahun 1979-1998 direpresentasikan melalui data nama, tanggal kejadian, jumlah hari kejadian, dan koordinat jalur siklon tropis yang diperoleh dari

Pengolahan data dilakukan terhadap data curah hujan harian yang berasosiasi dengan kejadian siklon tropis selama 20 tahun, yang disebut dengan hujan terpengaruh siklon tropis. Kontribusi bulanan dihitung pada bulan Desember, Januari, Februari, Maret, dan April, sedangkan

**Gambar 1** Sebaran 27 Stasiun Hujan pada Daerah Terpengaruh Siklon Tropis

BOM Australia.

Stasiun hujan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 27 stasiun yang diperoleh dari penerapan radius pengaruh sejauh 500 km dari jalur siklon tropis. Stasiun ini sekaligus mewakili kontribusi bulanan, musiman, dan tahunan yang diterima daerah terpengaruh. Siklon tropis yang memiliki radius pengaruh hingga daratan Indonesia dijadikan sebagai siklon tropis yang dianalisis dalam penelitian ini. Sebanyak 168 dari 189 siklon tropis (88,9%) di Samudra Hindia pada tahun 1979-1998 terjadi pada bulan Desember hingga April, sehingga analisis hanya dilakukan pada periode ini.

kontribusi musiman dihitung pada musim siklon tropis yakni gabungan hujan terpengaruh siklon tropis bulanan Desember-April. Kontribusi tahunan merepresentasikan kontribusi hujan terpengaruh siklon tropis pada musim siklon tropis di setiap tahunnya selama tahun 1979-1998.

Penentuan siklon tropis yang mempengaruhi variabilitas curah hujan di Indonesia bagian selatan dilakukan dengan analisis grafis, yakni terhadap grafik yang berisikan persentase kontribusi masing-masing siklon tropis. Analisis distribusi kontribusi bulanan, musiman, dan tahunan di daerah penelitian diketahui melalui analisis spasial terhadap hasil interpolasi persen kontribusi bulanan,

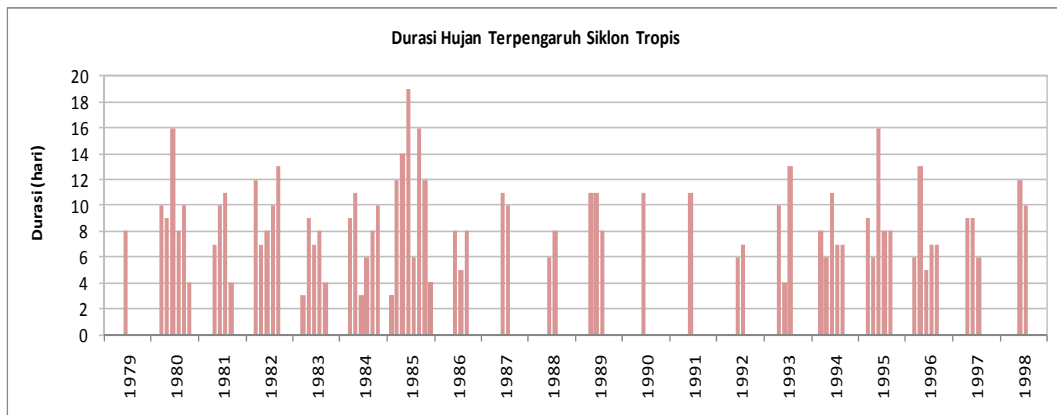
musiman, dan tahunan pada masing-masing stasiun hujan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sepanjang tahun 1979-1998, 168 siklon tropis terjadi di perairan selatan Indonesia dengan rerata kejadian sebanyak 34 di setiap tahunnya. Hanya 72 kejadian siklon

Sumber: BOM Australia dan Analisis Data (2012)

**Gambar 2** menunjukkan bahwa selama tahun 1979-1985 siklon tropis memiliki kecenderungan untuk lebih sering terjadi dibandingkan pada tahun berikutnya, yakni tahun 1986-1992. Frekuensi kejadian kemudian mengalami peningkatan pada tahun 1993-1998, walaupun tidak mencapai frekuensi kejadian pada tahun 1979-



**Gambar 2** Frekuensi dan Durasi Kejadian Siklon Tropis di Perairan Selatan Indonesia

tropis yang berpotensi mempengaruhi variabilitas curah hujan di Indonesia bagian selatan, yakni siklon tropis yang berada dalam radius 500 km dari daratan Indonesia bagian selatan. **Tabel 1** menunjukkan bahwa rerata sebanyak 14 kejadian siklon tropis terjadi di setiap tahun selama musim siklon tropis.

**Tabel 1** Frekuensi Kejadian Siklon Tropis Menurut Bulan di Perairan Selatan Indonesia (Samudra Hindia)

Bulan	Jumlah Kejadian	
	Semua Siklon tropis	Dalam Radius 500 km
Desember	31	20
Januari	41	18
Februari	41	20
Maret	31	17
April	24	11
<b>Total</b>	<b>168</b>	<b>72</b>
<b>Rerata</b>	<b>34</b>	<b>14</b>

1985. Siklon tropis di perairan selatan Indonesia rata-rata terjadi dalam waktu 8-9 hari dengan durasi paling lama, yakni 19 hari pada tahun 1985, dan durasi paling singkat, yakni 3 hari pada tahun 1983.

Sepanjang tahun 1979-1998 terdapat sebanyak 19 kejadian yang memberikan kontribusi terhadap curah hujan bulan Desember. Kontribusi tertinggi (49,8%) diperoleh dari siklon tropis Emma yang terjadi pada tahun 1995. Kontribusi hujan terpengaruh siklon tropis pada bulan Januari relatif lebih rendah dibandingkan pada bulan Desember, yakni dengan kontribusi tertinggi sebesar 46,4% yang diperoleh dari siklon tropis Jane tahun 1983. Penurunan kontribusi turut terjadi pada kontribusi di bulan

Februari. Terdapat 17 siklon tropis tertinggi (45,3%) oleh siklon tropis pada bulan ini dengan kontribusi Jacob tahun 1985.