

## ANALISIS CURAH HUJAN EKSTREM DAN HARI KERING DI PROVINSI KALIMANTAN TIMUR BERBASIS DATA SATELIT TRMM

Sartono Marpaung dan Eddy Hermawan  
Peneliti Pusat Sains dan Teknologi Atmosfer LAPAN  
Jl. DR. Djundjuran No. 133 Bandung - 40173  
tono\_lapan@yahoo.com

### Abstract

*In this paper an analysis of extreme rainfall and dry spell was carried out based on the daily rainfall data from TRMM satellite (3B42 version 7) for East Kalimantan. InterQuartile Range (IQR) method was used to determine the threshold values of rainfall extremes. The results showed that the threshold values of rainfall extremes ranging from 50 to 100 mm/day. The total daily extreme rainfall events during the observation period (1998 to 2011) spatially have variations, between 25 to 50 days. Extreme rainfall events with the number of events 35 to 45 days predominantly occurred. Extreme rainfall events scattered at random, there was no study region was dominant with a high or low of events. For the analysis of dry spell was used meteorological criteria of less than 1 mm/day. The results of analysis showed that the number of dry spell were between 1200 to 3000 days. Number of dry spell in the eastern (coastal and marine) the study of area were generally higher than in the west. It is thought to result from the influence of the summer monsoon east that have a strong effect on rainfall in the western part of the study area.*

*Keywords : Rainfall, dry spell, extreme and InterQuartile Range.*

### Abstrak

Dalam makalah ini dilakukan analisis curah hujan ekstrem dan hari kering berdasarkan data curah hujan harian dari satelit TRMM (3B42 versi 7) untuk wilayah Kalimantan Timur. Metode *InterQuartile Range (IQR)* digunakan untuk menentukan nilai ambang batas curah hujan ekstrem. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai ambang batas curah hujan ekstrem berkisar antara 50 sampai 100 mm/ hari. Total kejadian curah hujan ekstrem skala harian selama periode pengamatan (1998 s/d. 2011) secara spasial bervariasi, antara 25 sampai 50 hari. Kejadian curah hujan ekstrem dengan jumlah kejadian 35 sampai 45 hari dominan terjadi. Kejadian curah hujan ekstrem tersebar secara acak, tidak terdapat wilayah kajian yang dominan dengan jumlah kejadian ekstrem tersebut. Untuk analisis hari kering digunakan kriteria meteorologi yaitu curah hujan yang tinggi/rendah. Hasil analisis menunjukkan jumlah hari kering antara 1200 sampai 3000 kurang dari 1 mm/hari. Jumlah hari kering di bagian timur (pesisir dan perairan) wilayah kajian pada umumnya lebih tinggi dibandingkan di bagian barat. Hal tersebut diduga akibat dari pengaruh monsun timur musim panas yang mempunyai pengaruh kuat terhadap curah hujan di bagian barat wilayah kajian.

**Kata kunci :** Curah hujan, hari kering, ekstrem dan *InterQuartile Range*.

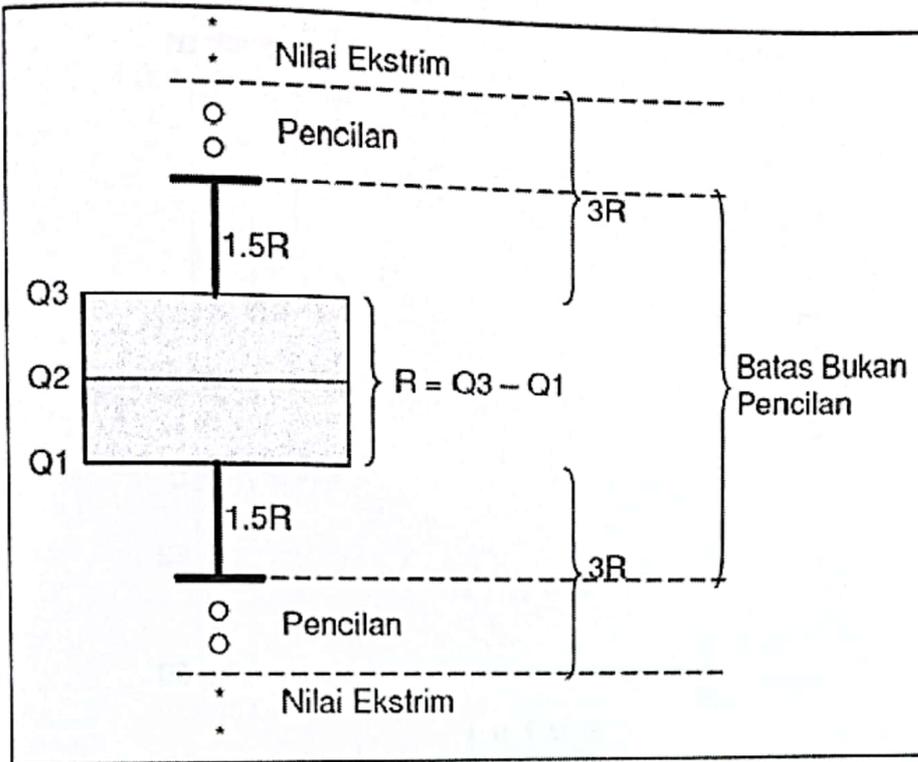
## 1. PENDAHULUAN

Kondisi perubahan cuaca dan iklim yang tidak menentu atau bersifat dinamis dapat mengakibatkan terjadinya kerugian di berbagai sektor, khususnya sektor yang tergantung pada kondisi cuaca dan iklim. Akibat yang paling penting dari proses perubahan cuaca dan iklim ini adalah timbulnya peristiwa kondisi ekstrem seperti hujan badai, banjir, tanah longsor dan kekeringan yang semakin sering terjadi di wilayah Indonesia. Secara kuantitas kejadian anomali cuaca/iklim cenderung meningkat dengan durasi yang semakin panjang, tingkat anomali yang semakin tinggi dan siklus kejadian yang makin pendek (Irawan, 2010). Bentuk dari anomali cuaca/iklim adalah terjadinya curah hujan yang sangat tinggi/ekstrem maksimum yang dapat terjadi dalam skala temporal yang singkat, karena curah hujan memiliki variabilitas yang tinggi. Di samping itu terdapat juga peristiwa curah hujan ekstrem minimum atau hari kering yang berkepanjangan (kekeringan). Untuk ekstrem minimum/kekeringan, analisis didasarkan pada akumulasi dan kontinuitas hari kering yang terjadi dan cakupan wilayah secara spasial. Peristiwa curah hujan ekstrem dan hari kering yang berkepanjangan/kekeringan merupakan dua peristiwa yang dapat menyebabkan terjadinya bencana meteorologi yang mempunyai resiko besar dan merugikan bagi manusia dan lingkungannya.

Oleh karena itu diperlukan penelitian yang mendalam dan terarah terkait dengan kondisi ekstrem dalam curah hujan. Dengan ketersediaan data curah hujan dari satelit TRMM, dalam penelitian ini kajian difokuskan untuk menganalisis kejadian curah hujan ekstrem skala harian dan hari kering. Tujuannya untuk mengetahui karakteristik dan sebaran dari kejadian-kejadian curah hujan ekstrem dan hari kering. Dengan demikian dapat diketahui wilayah-wilayah yang rawan dengan kejadian ekstrem serta daerah yang rentan mengalami kekeringan atau kekurangan air yang bersumber dari kurangnya curah hujan.

## 2. DATA DAN METODE

Data yang digunakan adalah curah hujan harian 3B42\_V7 dari satelit TRMM. Data tersebut memiliki resolusi spasial  $0,25^\circ \times 0,25^\circ$ . Periode data yang digunakan dari tahun 1998 s/d 2011. Sumber data <ftp://disc2.nascom.nasa.gov/data/>. Wilayah kajian adalah Provinsi Kalimantan Timur dengan batas zonal :  $113,625^\circ$  s/d  $119,125^\circ$  BT dan batas meridional :  $2,375^\circ$  LS sampai  $4,625^\circ$  LU. Dalam menganalisis kejadian curah hujan ekstrem digunakan metode InterQuartile Range (IQR) untuk menentukan nilai ambang batas curah hujan ekstrem dan mengidentifikasi kejadiannya. Metode *InterQuartile Range (IQR)* digambarkan sebagai berikut (Sumartini, 2007).

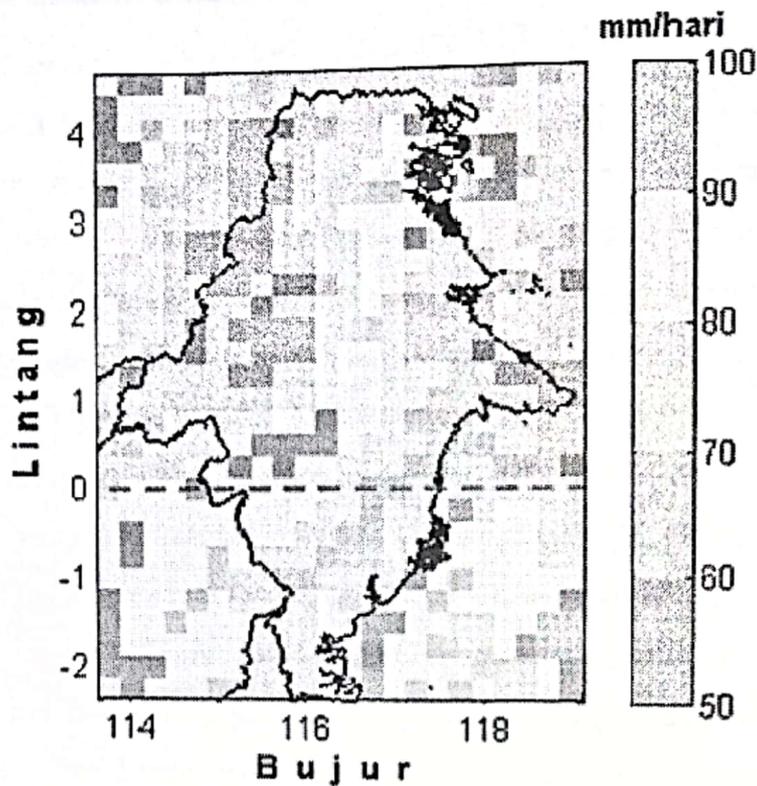


**Gambar 1.** Metode InterQuartile Range dan ambang batas nilai ekstrem

Ambang batas nilai curah hujan ekstrem =  $Q_3 + 3R$ , dimana  $Q_1$  = kuartil bawah,  $Q_2$  = kuartil tengah,  $Q_3$  = kuartil atas dan  $R$  = selisih antara kuartil atas dengan kuartil bawah. Selanjutnya dilakukan analisis hari kering untuk mengetahui jumlah hari kering dan wilayah yang dominan mengalaminya selama periode pengamatan dengan syarat/kriteria hari kering secara meteorologi yaitu curah hujan harian kurang dari 1 mm/hari (Sartono *et al.*, 2011).

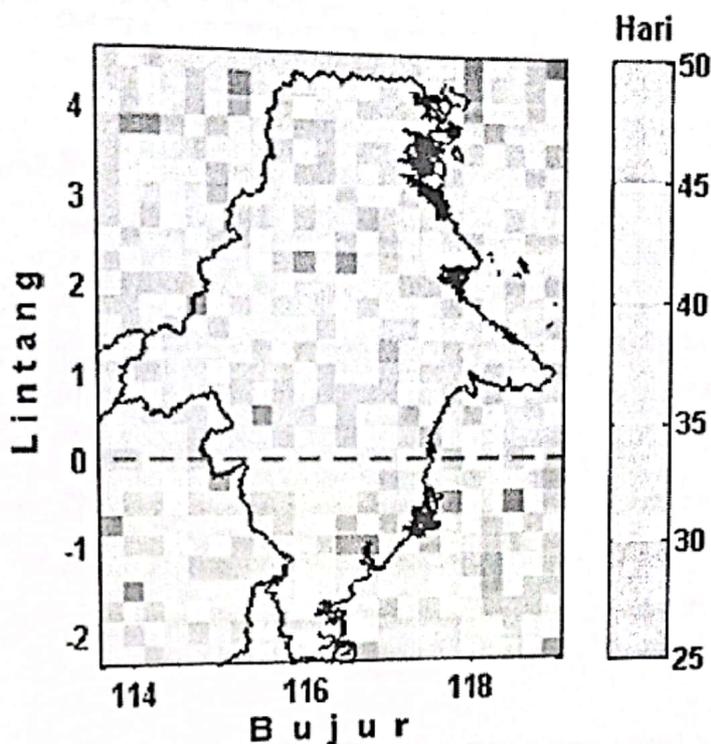
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari analisis data yang telah dilakukan terhadap data curah hujan harian dari satelit TRMM dari tahun 1998 s/d 2011 (14 tahun), diperoleh nilai ambang batas curah hujan ekstrem skala harian sebagai berikut.



**Gambar 2.** Peta spasial nilai ambang curah hujan ekstrem skala harian untuk Provinsi Kalimantan Timur dan sekitarnya

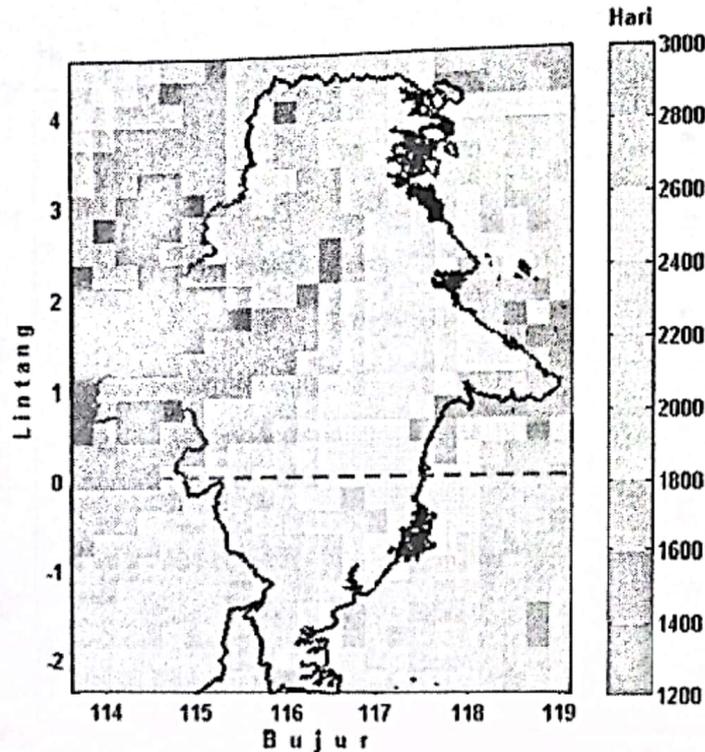
Peta nilai curah hujan ekstrem harian untuk Pulau Jawa bervariasi, mulai dari 50 s/d 100 mm/hari seperti ditampilkan pada Gambar 2. Nilai ambang batas yang rendah yaitu 50 sampai 70 mm/hari dominan terjadi di wilayah dekat perbatasan dengan negara Malaysia dan hanya kecil terdapat di bagian timur wilayah kajian. Sedangkan nilai ambang batas yang tinggi yakni 80 sampai 100 mm/hari terpencah pada wilayah kajian (tidak dominan pada wilayah tertentu). Sebagian besar nilai ambang batas yang tinggi terdapat di wilayah perairan dan daratan yang bertopografi tinggi. Nilai ambang batas curah hujan ekstrem menunjukkan bahwa curah hujan harian di Provinsi Kalimantan Timur memiliki variabilitas yang tinggi antar wilayah (spasial). Kemungkinan faktor yang menyebabkan hal tersebut adalah posisi geografis wilayah kajian yang terletak persis di garis ekuator. Nilai ambang batas yang telah diperoleh digunakan sebagai acuan untuk mengidentifikasi kejadian-kejadian curah hujan ekstrem. Berdasarkan nilai ambang batas yang telah diperoleh, dilakukan identifikasi untuk mengetahui jumlah kejadian curah hujan ekstrem harian selama periode pengamatan seperti ditampilkan dalam Gambar 3. berikut.



**Gambar 3.** Total kejadian curah hujan kejadian curah hujan ekstrem skala harian di Provinsi Kalimantan Timur dari tahun 1998 s/d. 2011

Jumlah kejadian curah hujan ekstrem selama 14 tahun pengamatan (1998 s/d 2011) pada wilayah kajian ditunjukkan dalam Gambar 3., dengan jumlah hari/banyaknya kejadian curah hujan ekstrem antara 25 sampai 50 hari. Sebaran hasil menunjukkan bahwa kejadian dengan jumlah hari kejadian 30 sampai 45 hari mendominasi wilayah kajian. Sedangkan kejadian dengan jumlah hari 25 sampai 30 hari dan 45 sampai 50 hari terjadi di sebagian kecil wilayah kajian. Sebaran kejadian curah hujan dengan jumlah hari kejadian yang rendah sampai yang tinggi tersebar secara acak pada wilayah kajian. Hal tersebut menunjukkan bahwa kerentanan akan kejadian curah hujan ekstrem skala harian hampir merata pada wilayah kajian (tidak terdapat wilayah yang dominan kejadian curah hujan ekstrem dengan jumlah kejadian yang tinggi/rendah). Tampak bahwa seluruh wilayah kajian pernah mengalami kejadian curah hujan ekstrem.

Untuk pembahasan selanjutnya, dalam makalah ini dilakukan analisis / penentuan jumlah hari kering berdasarkan kriteria meteorologi selama periode pengamatan dengan hasil sebagai berikut.



**Gambar 4.** Jumlah hari kering (curah hujan < 1 mm/hari) yang terjadi dari tahun 1998 sampai 2011 di Provinsi Kalimantan Timur

Peta spasial jumlah hari kering di Provinsi Kalimantan Timur yang terjadi antara 1200 sampai 3000 hari seperti ditampilkan pada Gambar 4. Jumlah hari kering yang rendah yaitu 1200 sampai 1800 hari pada umumnya terdapat di bagian barat. Ini mengandung arti bahwa wilayah tersebut mempunyai hari hujan yang lebih tinggi dibandingkan wilayah lain. Sedangkan jumlah hari kering yang tinggi antara 2400 sampai 3000 hari dominan terdapat di bagian timur wilayah kajian, khususnya daerah pesisir dan perairan/laut. Hal tersebut menunjukkan bahwa wilayah pesisir bagian timur memiliki tingkat kebasahan yang lebih rendah dibandingkan wilayah lainnya dan memungkinkan terjadinya kekurangan pasokan air (kekeringan) yang bersumber dari curah hujan. Jumlah hari kering yang rendah di bagian barat wilayah kajian menunjukkan bahwa wilayah tersebut memiliki jumlah hari hujan yang lebih tinggi/lebih basah. Hal tersebut diduga akibat pengaruh dari monsun timur musim panas yang terjadi di Laut Cina Selatan yang sangat dominan dalam mempengaruhi curah hujan (Suryantoro, *et al.*). Pengaruh monsun Asia dan Australia mengakibatkan terjadinya variasi iklim secara musiman dan secara bergantian beberapa tempat di wilayah Indonesia dilanda bencana banjir dan kekeringan (Tjasyono, 2007).

Hasil keseluruhan menunjukkan ada perbedaan yang nyata dari sebaran nilai ambang batas, jumlah kejadian curah hujan ekstrem dan jumlah hari kering. Terkait kejadian curah hujan ekstrem, sebaran kejadian tidak tampak pengaruh faktor lokal seperti topografi/elevasi permukaan daratan.

Kemungkinan pengaruh dari faktor global lebih dominan mempengaruhi kejadian curah hujan ekstrem. Sedangkan sebaran hari kering menunjukkan bahwa faktor lokal/regional lebih kuat pengaruhnya dibanding faktor global ditinjau dari variasi-variasi spasial jumlah hari kering yang sangat kontras di sebelah barat dan timur wilayah kajian.

#### 4. KESIMPULAN

Nilai ambang batas curah hujan ekstrem skala harian antara 50 sampai 100 mm/ hari dan tersebar secara acak. Jumlah kejadian curah hujan ekstrem harian dari 1998 s/d. 2011 bervariasi, antara 25 sampai 50 hari. Kejadian curah hujan ekstrem dengan durasi 35 sampai 45 hari dominan terjadi. Kejadian curah hujan ekstrem lebih sering terjadi di wilayah perairan dibandingkan dengan wilayah daratan. Jumlah hari kering selama 14 tahun pengamatan antara 1200 sampai 3000 hari . Hari kering lebih dominan terjadi di bagian timur (pesisir dan perairan) wilayah kajian dibandingkan di bagian barat. Bagian barat mempunyai hari hujan yang lebih tinggi dibandingkan bagian timur.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Irawan, Fenomena Anomali Iklim El Nino dan La Nina-Kecenderungan Jangka Panjang dan Pengaruhnya Terhadap Produksi Pangan, Forum Penelitian Agro Ekonomi, 24(1), 28-45, 2006.
- Marpaung, S., Noersomadi dan Harjana, T., Analisis Curah Hujan dan Hari Kering di Kota Bandung, Prosiding Seminar Nasional Fisika P2 F LIPI, 2011.
- Sumartini, Pencilan (Outlier), Diktat Kuliah Jurusan Statistika Universitas Padjadjaran Jatinangor-Jawa Barat, 2007.
- Suryantoro, Krismianto dan Muzirwan, Pengaruh Fenomena Monsun Asia Timur dan Tenggara Terhadap Variasi Spasial Curah Hujan di Sumatera dan Kalimantan”, Prosiding Seminar Nasional Sains Atmosfer I, LAPAN – Bandung, 2010.
- Tjasyono, B., Variasi Iklim Musiman dan Non Musiman di Indonesia, di sajikan pada Lokakarya Meteorologi, Geofisika dan Klimatologi untuk media dan pengguna jasa BMKG, Jakarta, 2007.