

IDENTIFIKASI PERUBAHAN DISTRIBUSI CURAH HUJAN DI INDONESIA AKIBAT DARI PENGARUH PERUBAHAN IKLIM GLOBAL

Krismianto

Pusat Pemanfaatan Sains Atmosfer dan Iklim
Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional
Jl. Dr. Djundjungan No. 133 Bandung, 40173
krismianto.lapan@gmail.com

Abstract

Climate elements that were most responsible for causing floods and droughts are rainfall. Rainfall measurements in a broad area above land and ocean is a real needed to know the distribution of rainfall variability. To perform measurements of rainfall in a broad area over land and ocean will be difficult when only using measuring data rainfall. This problem can be solved by using satellites. One of the satellites that can do observation the rainfall is satellite of Tropical Rainfall Measuring Rainfall Mission (TRMM). The influence of monsoon on the distribution pattern of rainfall in parts of Indonesia is very strong. The effect of global warming could cause an increase the amount of rainfall during the rainy season and expansion the drought area during the dry season to some regions in Indonesia so the effects of global climate change will worsen flood and drought conditions in Indonesia.

Keywords : Rainfall, TRMM, Climate change, Floods, Droughts

Abstrak

Unsur iklim yang paling berperan sebagai penyebab bencana banjir dan kekeringan adalah curah hujan. Pengukuran curah hujan dalam areal yang luas di atas daratan maupun lautan merupakan kebutuhan yang nyata untuk mengetahui variabilitas distribusi curah hujan. Untuk melakukan pengukuran curah hujan dalam areal yang luas di atas daratan maupun lautan akan sulit dilakukan jika hanya menggunakan data penakar hujan. Kendala tersebut dapat diatasi dengan menggunakan satelit. Salah satu satelit yang dapat melakukan pengamatan terhadap curah hujan adalah satelit *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM). Pengaruh monsun sangat kuat terhadap pola distribusi curah hujan di wilayah Indonesia. Adanya pengaruh dari pemanasan global dapat menyebabkan peningkatan jumlah curah hujan pada saat musim penghujan dan perluasan wilayah kekeringan pada saat musim kemarau untuk beberapa wilayah di Indonesia sehingga pengaruh dari perubahan iklim global tersebut akan dapat memperparah kondisi bencana banjir dan kekeringan di Indonesia.

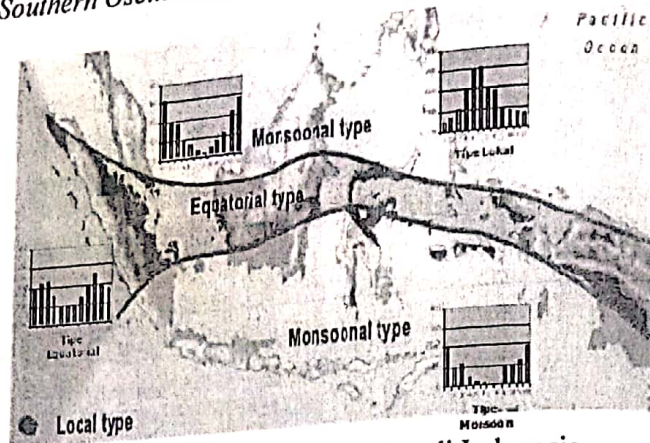
Kata kunci : Curah hujan, TRMM, Perubahan iklim, Banjir, Kekeringan

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang sering mengalami bencana banjir dan kekeringan. Unsur iklim yang paling berperan sebagai penyebab bencana tersebut adalah curah hujan. Curah hujan memiliki kergaman yang besar baik menurut waktu maupun tempat. Adanya pengaruh pemanasan global menyebabkan pola distribusi curah hujan cenderung menjadi semakin basah untuk musim hujan dan semakin kering untuk musim kemarau (Boer, 2003).

Indonesia memiliki 3 tipe pola hujan, yaitu monsun, ekuatorial, dan lokal seperti terlihat pada Gambar 1.1 (Tjasyono, 1997). Karakteristik curah hujan di Indonesia dipengaruhi oleh beraneka ragam osilasi seperti osilasi dua tahunan TBO (*Tropospheric Biennial Oscillation*), osilasi setengah tahunan SAO (*Semi Annual Oscillation*) yang mengindikasikan pola curah hujan ekuatorial, osilasi tahunan AO (*Annual Oscillation*)

yang mengindikasikan curah hujan monsonal maupun osilasi tiga sampai tujuh tahunan ENSO (*El Nino Southern Oscillation*) (Suryantoro, 2006).



Gambar 1.1. Pola curah hujan di Indonesia

Pengukuran curah hujan dalam areal yang luas di atas daratan maupun lautan merupakan kebutuhan yang nyata untuk mengetahui variabilitas distribusi curah hujan. Pengukuran curah hujan di daratan menggunakan penakar hujan hanya mencakup area yang kecil dari keseluruhan belahan dunia yaitu kurang dari 10 %. Untuk melakukan pengukuran curah hujan dalam areal yang luas di atas daratan maupun lautan akan sulit dilakukan jika hanya menggunakan data penakar hujan. Kendala tersebut dapat diatasi dengan menggunakan satelit. Salah satu satelit yang dapat melakukan pengamatan terhadap curah hujan adalah satelit *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM) (Subarna, 2006).

Satelit TRMM dapat digunakan untuk mempelajari karakteristik dan mekanisme curah hujan tropis. Satelit TRMM, memiliki 5 sensor utama yaitu *Precipitation Radar* (PR), *TRMM Microwave Imager* (TMI), *Visible Infrared Scanner* (VIRS), *Lightning Imaging Sensor* (LIS) dan *Clouds and Earth's Radiant Energy System* (CERES). Satelit TRMM merupakan hasil kerjasama antara Amerika Serikat (*National Aeronautics and Space Administration*, NASA) dan Jepang (*National Space Development of Japan*, NASDA); sekarang berubah menjadi *Japan Aerospace Exploration Agency* (JAXA). Satelit TRMM berorbit polar (*non-sunsynchronous*) dengan inklinasi sebesar 35° terhadap ekuator, berada pada ketinggian orbit 350 km (pada saat-saat awal diluncurkan), dan diubah ketinggian orbitnya menjadi 403 km sejak 24 Agustus 2001 sampai sekarang. Pengoperasian satelit TRMM pada ketinggian orbit 403 km ini dikenal dengan istilah *TRMM boost*. Salah satu jenis data yang dihasilkan adalah TRMM 3B43 yang merupakan data curah hujan *gridid* bulanan dengan resolusi spasial $0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan identifikasi perubahan distribusi curah hujan periode pengamatan lima tahunan (2003-2007) terhadap periode lima tahunan (1998-2002) di Indonesia pada saat musim hujan dan kemarau akibat dari pengaruh perubahan iklim global secara spasial berdasarkan hasil analisis menggunakan data satelit TRMM 3B43.

2. METODOLOGI PENELITIAN

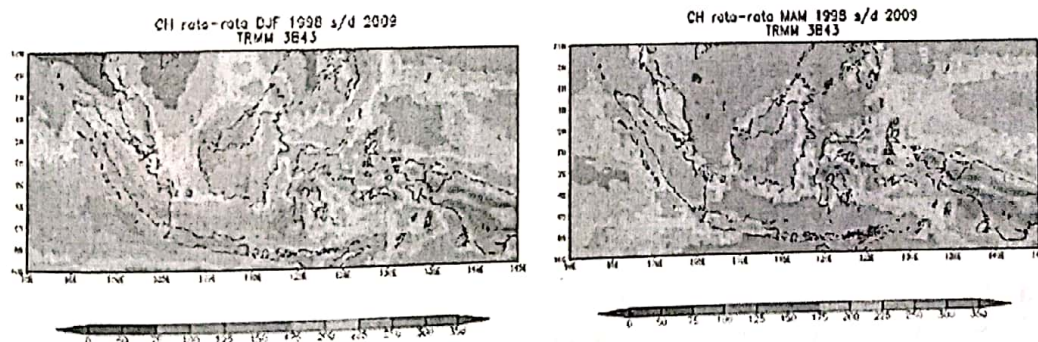
Data yang dipakai dalam penelitian ini adalah data curah hujan akumulatif bulanan tahun 1998-2009 dari satelit TRMM 3B43 yang memiliki resolusi spasial $0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$.

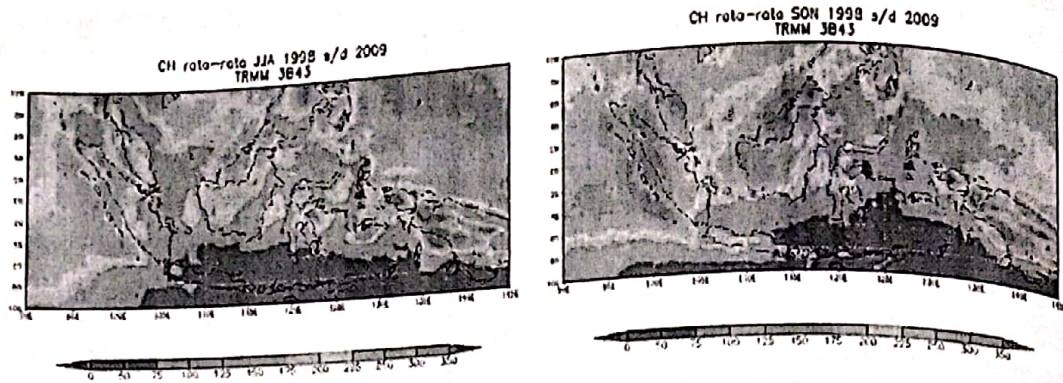
Data satelit TRMM 3B43 diperoleh dari hasil download dari internet dengan alamat <http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/data/datapool/TRMM/index.html>.
Pengolahan data dilakukan dengan cara data dirata-ratakan sesuai dengan pembagian

4 musim, yaitu musim hujan (DJF), musim peralihan dari hujan ke kemarau (MAM), secara spasial menggunakan *software grads* untuk melihat distribusi curah hujan di masing-masing musim. Untuk melihat pengaruh pemanasan global terhadap perubahan distribusi curah hujan di Indonesia maka data dibagi menjadi dua periode berdasarkan periode lima tahunan yaitu periode I (1998-2002) dan periode II (2003-2007) kemudian dilihat perubahan distribusi curah hujannya. Pengaruh pemanasan global terhadap perubahan distribusi curah hujan berbeda antara musim hujan dengan musim kemarau sehingga analisis dilakukan terhadap dua musim yang berbeda tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

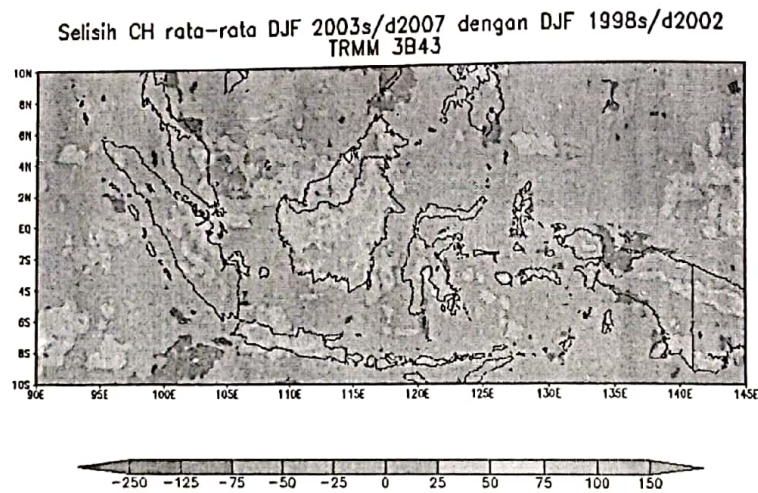
Pada musim hujan (DJF) (Gambar 3.1 a), distribusi curah hujan merata hampir di seluruh wilayah Indonesia. Meskipun terbagi dalam tiga pola curah hujan, namun pada musim hujan hampir seluruh wilayah Indonesia pada umumnya terpenuhi kebutuhan air hujannya dan hanya beberapa wilayah saja yang betipe curah hujan lokal seperti Palu dan sekitarnya yang mengalami kekurangan air hujan. Pada musim peralihan ke kemarau (MAM) (Gambar 3.1 b) tampak terjadi penjaralan musim kemarau dari wilayah Australia menuju Indonesia. Daerah Nusatenggara dan sekitarnya merupakan wilayah Indonesia yang terkena dampak musim kemarau pertama kali. Hal tersebut dapat membuktikan bahwa pengaruh monsun Australia terhadap musim kemarau di Indonesia sangatlah nyata. Memasuki musim kemarau (JJA) (Gambar 3.1 c), hampir seluruh wilayah Indonesia mengalami penurunan jumlah curah hujan kecuali wilayah yang berpola curah hujan lokal seperti Palu dan sekitarnya yang justru malah mengalami puncak hujannya. Khusus untuk wilayah yang berpola musonal seperti Jawa, Bali, Sumbawa, Nusatenggara, dan sekitarnya mengalami penurunan jumlah curah hujan yang sangat drastis. Memasuki musim peralihan ke penghujan (SON) (Gambar 3.1 d), hujan tampak terlihat datang dari benua Asia, hujan sudah mulai muncul di Pulau Jawa dan akan merambat terus ke arah timur. Hal tersebut dapat membuktikan bahwa pengaruh monsun Asia terhadap musim hujan di wilayah Indonesia sangatlah nyata.





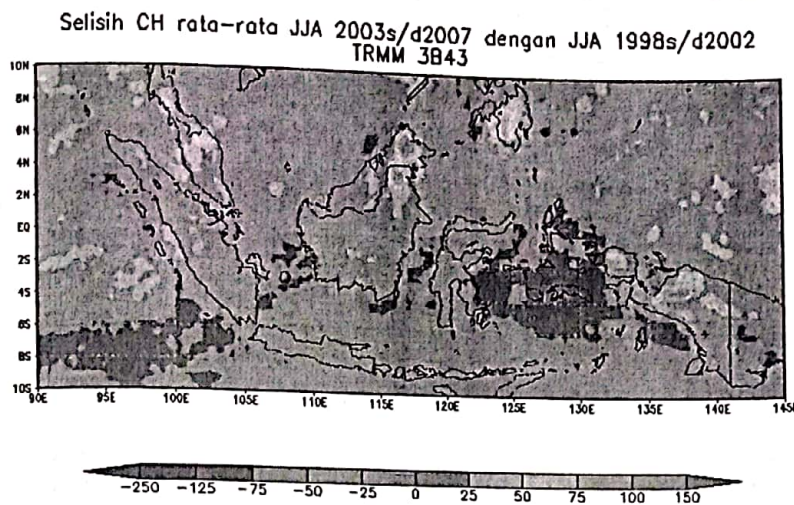
Gambar 3.1. Distribusi curah hujan wilayah Indonesia

Dalam Gambar 3.2 dapat dilihat sebaran perubahan distribusi curah hujan periode II terhadap periode I pada musim hujan dimana tampak telah terjadi peningkatan jumlah curah hujan hampir di seluruh wilayah Indonesia. Peningkatan jumlah curah hujan terbesar terjadi di sebagian wilayah Kalimantan dan Jawa dengan nilai peningkatan lebih dari 100 mm. Hal tersebut sesuai dengan semakin seringnya kejadian banjir yang terjadi di Indonesia. Pengaruh pemanasan global dimungkinkan menjadi penyebab utama meningkatnya jumlah curah hujan pada musim hujan tersebut.



Gambar 3.2. Anomali curah hujan pada musim hujan.

Dalam Gambar 3.3 dapat dilihat sebaran distribusi anomali curah hujan periode II terhadap periode I pada musim kemarau dimana tampak telah terjadi perluasan wilayah daerah-daerah yang mengalami musim kemarau ke arah ekuator. Perluasan wilayah kekeringan sebagian besar terjadi di wilayah perairan sehingga pengaruhnya kurang dirasakan secara langsung. Pengaruh pemanasan global dimungkinkan menjadi penyebab meluasnya wilayah yang mengalami kekeringan disaat musim kemarau tiba.



Gambar 3.3. Anomali curah hujan pada musim kemarau

4. KESIMPULAN

Pengaruh monsun terhadap pola distribusi curah hujan sangat nyata terlihat di wilayah Indonesia. Pada musim penghujan Indonesia dipengaruhi monsun Asia dan pada musim kemarau dipengaruhi oleh monsun Australia. Adanya pengaruh dari pemanasan global menyebabkan peningkatan jumlah curah hujan untuk beberapa wilayah Indonesia pada saat musim penghujan dan terjadi perluasan wilayah kekeringan pada saat musim kemarau. Perluasan wilayah kekeringan yang terjadi pada saat musim kemarau didominasi oleh wilayah perairannya.

DAFTAR RUJUKAN

- Boer, Rizaldi, 2003, Analisis Risiko Iklim untuk Produksi Pertanian, Laboratorium Klimatologi Departemen Geofisika dan Meteorologi IPB, Bogor.
- Tjasyono, Bayong, 1997, Mekanisme Fisis Para, Selama, dan Pasca El-Nino, Paper disajikan pada Workshop Kelompok Peneliti Dinamika Atmosfer, 13-14 Maret.
- Suryantoro, Arief, 2006, Pengaruh Fenomena Osilasi Dua Tahunan Troposfer (TBO) Terhadap Pola Curah Hujan Beberapa Daerah di Jawa, *Prosiding Seminar Nasional Perubahan Iklim dan Lingkungan di Indonesia*. Bandung, November, Pusfatsatklm LAPAN.: 68-82.
- Subarna, Dadang, 2006, Telekoneksi Antara Hujan Monsun di India dan curah Hujan di Indonesia Dari Data TRMM, *Prosiding Seminar Nasional Perubahan Iklim dan Lingkungan di Indonesia*, Bandung, November. Pusfatsatklm LAPAN.: 83-93.