

**KARAKTERISTIK HUJAN DAN PETIR DI PANTAI BARAT
SUMATERA PADA SETIAP MUSIM DAN FASE *MADDEN*
*JULIAN OSCILLATION***

TESIS



Prof.Dr. techn. Marzuki

**PROGRAM PASCASARJANA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2024

**KARAKTERISTIK HUJAN DAN PETIR DI PANTAI BARAT
SUMATERA PADA SETIAP MUSIM DAN FASE *MADDEN JULIAN*
*OSCILLATION***

ABSTRAK

Karakteristik hujan dan petir pada setiap musim dan fase *Madden Julian Oscillation* berdasarkan pengamatan *Integrated Multi-satellite Retrievals for the GPM* (IMERG) (2000-2020), GPM DPR level 2 (2014-2020), dan *World Wide Lightning Location Network* (WWLLN) (2017-2018) untuk kawasan pantai barat Sumatera telah dilakukan. Pantai barat Sumatera dibagi atas 3 kawasan yaitu utara ekuator, ekuator, dan selatan ekuator. Pengaruh musim terhadap struktur vertikal hujan untuk kawasan utara ekuator, nilai Z-Ku dan Dm dari semua jenis hujan lebih tinggi pada musim DJFM dengan Nw yang lebih kecil. Semakin besar nilai Z maka semakin besar ukuran butiran hujan. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah butiran berukuran besar lebih banyak terjadi pada musim DJFM. Hal ini disebabkan karena musim DJFM merupakan periode konveksi di Indonesia. Periode konveksi ini akan membantu dalam pertumbuhan dari ukuran butiran hujan. Untuk kawasan ekuator, nilai Z-Ku, Dm dari semua jenis hujan lebih tinggi pada musim MJJASO dengan Nw hujan *deep convective* lebih tinggi pada musim DJFM. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh pergerakan ITCZ ke arah utara dan selatan belahan bumi dan peyinaran matahari yang lebih banyak sehingga meningkatkan ukuran butiran hujan. Pengaruh MJO terhadap struktur vertikal hujan untuk semua kawasan secara umum menyebabkan ukuran butiran lebih besar terjadi pada fase MJO tidak aktif dengan jumlah butiran cenderung lebih sedikit. Hal ini disebabkan karena selama fase MJO tidak aktif, terjadi konveksi yang kuat, sehingga menyebabkan aliran udara ke atas dan peningkatan butiran hujan yang lebih besar melalui proses tumbukan-penggabungan (*collision-coalescence*). Selama fase MJO aktif, terjadi penurunan butiran hujan yang menunjukkan proses *break-up* yang dominan. Secara umum, rata-rata curah hujan harian tertinggi pada fase 1, 2 dan terendah pada fase 5,6, dan 7. Jumlah sambaran petir pada musim MJJASO tertinggi pada fase MJO tidak aktif. Pada saat fase MJO tidak aktif, penyinaran matahari lebih banyak

kemudian terjadi peningkatan konveksi sehingga jumlah sambaran petir pada fase ini lebih tinggi.

Kata kunci: pantai barat Sumatera, madden julian oscillation, curah hujan, petir, struktur vertikal hujan.



CHARACTERISTICS OF RAIN AND LIGHTNING ON THE WEST COAST OF SUMATRA IN EVERY SEASON AND PHASE OF THE MADDEN JULIAN OSCILLATION

ABSTRACT

Characteristics of rain and lightning in each season and phase of the Madden Julian Oscillation based on observations of the Integrated Multi-satellite Retrievals for the GPM (IMERG) (2000-2020), GPM DPR level 2 (2014-2020), and the World Wide Lightning Location Network (WWLLN) (2017-2018) for the west coast of Sumatra have been carried out. The west coast of Sumatra is divided into 3 regions, namely north of the equator, equator, and south of the equator. The influence of the season on the vertical structure of rainfall for the north of the equator, the Z-Ku and Dm values of all types of rainfall are higher in the DJFM season with smaller Nw. The greater the Z value, the larger the size of the raindrops. This shows that the number of large raindrops occurs more frequently in the DJFM season. This is because the DJFM season is a convection period in Indonesia. This convection period will help in the growth of the size of the raindrops. For the equatorial region, the Z-Ku, and Dm values of all types of rain are higher in the MJJASO season with the Nw of deep convective rain being higher in the DJFM season. This is likely caused by the movement of the ITCZ towards the northern and southern hemispheres and more solar radiation, which increases the size of the raindrops. The influence of the MJO on the vertical structure of rain for all regions generally causes larger raindrops sizes to occur in the inactive MJO phase with the number of grains tending to be smaller. This is because during the inactive MJO phase, strong convection occurs, causing updraft and the increase in larger raindrops through the collision-coalescence process. During the active MJO phase, there is a decrease in raindrops which indicates a dominant break-up process. In general, the average daily rainfall is highest in phases 1, 2 and lowest in phases 5, 6, and 7. The number of lightning strikes in the MJJASO season is highest in the inactive MJO phase. When the MJO phase is inactive, there is more solar radiation, and then convection increases so that the number of lightning strikes in this phase is higher.

Keywords: west coast of Sumatra, madden julian oscillation, rainfall, lightning, vertical structure of rain.

