

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis dinamika atmosfer yang memengaruhi hujan ekstrem di wilayah Cilacap pada 27 April 2023. Tujuan penelitian ini adalah untuk memahami faktor atmosfer yang memengaruhi intensitas dan frekuensi hujan ekstrem, mengkaji hubungan fase perkembangan awan Cumulonimbus dengan curah hujan lebat, serta mengevaluasi penggunaan metode NWP dan visualisasi RGB dalam mendeteksi serta memantau cuaca ekstrem menggunakan citra satelit. Metode yang digunakan meliputi analisis data curah hujan, suhu puncak awan dari citra satelit Himawari-9, serta analisis indeks konveksi atmosfer seperti CAPE, CIN, KI, dan TTI, disertai interpretasi pola angin permukaan. Hasil menunjukkan terjadinya hujan lebat dengan akumulasi mencapai 135 mm yang berlangsung dari sore hingga malam hari. Suhu puncak awan turun hingga di bawah -60°C , mengindikasikan adanya awan konvektif tipe Cumulonimbus. Citra satelit 24-Hour Night Microphysics RGB menunjukkan perkembangan awan konvektif mulai pukul 15.00 WIB. Kondisi atmosfer mendukung terjadinya konveksi, dengan nilai CAPE $>1000 \text{ J/kg}$, CIN $<80 \text{ J/kg}$, serta nilai KI $>37,8$ dan TTI $>44,5$. Peningkatan CAPE terjadi sejak siang hari, sedangkan indeks konvektif lainnya meningkat dengan jeda waktu 2–3 jam, mencerminkan pembentukan sistem konvektif secara bertahap. Analisis angin permukaan mengidentifikasi zona konvergensi akibat pertemuan angin lembap dari Samudra Hindia dan angin daratan, memicu gerakan udara vertikal signifikan di wilayah Cilacap. Nilai KI dan SWEAT yang tetap tinggi saat hujan menunjukkan adanya keterlambatan antara pelepasan energi dan intensifikasi badai. Dinamika atmosfer ini menunjukkan keterkaitan erat dengan terjadinya hujan ekstrem di wilayah penelitian.

Kata kunci: Atmosfer, Awan, ekstrem, Himawari, Labilitas, Presipitasi

ABSTRACT

This study analyzes the atmospheric dynamics that affect extreme rainfall in the Cilacap area on April 27, 2023. The purpose of this study is to understand the atmospheric factors that affect the intensity and frequency of extreme rainfall, to examine the relationship between the development phase of Cumulonimbus clouds and heavy rainfall, and to evaluate the use of NWP methods and RGB visualization in detecting and monitoring extreme weather using satellite imagery. The methods used included the analysis of rainfall data, cloud peak temperatures from Himawari-9 satellite images, as well as analysis of atmospheric convection indices such as CAPE, CIN, KI, and TTI, along with interpretation of surface wind patterns. The results showed heavy rain with an accumulation of up to 135 mm which lasted from afternoon to night. The peak temperature of the clouds dropped to below -60°C, indicating the presence of a convective cloud of the Cumulonimbus type. 24-Hour Night Microphysics RGB satellite imagery shows the development of convective clouds starting at 15.00 WIB. Atmospheric conditions support the occurrence of convection, with CAPE values >1000 J/kg, CIN <80 J/kg, and KI values >37.8 and TTI >44.5. The increase in CAPE occurs from noon, while other convective indices increase with a time lag of 2–3 hours, reflecting the gradual formation of a convective system. Surface wind analysis identified convergence zones due to the confluence of humid winds from the Indian Ocean and inland winds, triggering significant vertical air movements in the Cilacap area. The high KI and SWEAT values during rain indicate a delay between energy release and storm intensification. These atmospheric dynamics show a close relationship with the occurrence of extreme rainfall in the study area.

Keywords: Atmosphere, Clouds, extreme, Himawari, Lability, Precipitation