

**TREN SIKLON TROPIS DI SAMUDRA HINDIA BAGIAN
SELATAN SELAMA TAHUN 1970-2022 DALAM KAITANNYA
DENGAN PERUBAHAN IKLIM**

TESIS



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

2023

TREN SIKLON TROPIS DI SAMUDRA HINDIA BAGIAN SELATAN SELAMA TAHUN 1970-2022 DALAM KAITANNYA DENGAN PERUBAHAN IKLIM

ABSTRAK

Studi ini menganalisis siklon tropis di Samudra Hindia Selatan dari tahun 1970 hingga 2022, dengan menggunakan data dari *International Best Track Archive for Climate Stewardship* (IBTrACS) dan data suhu permukaan laut dari *Fifth Generation of ECMWF Reanalysis* (ERA-5). Identifikasi tren menggunakan uji *Mann-Kendall* dan nilai perubahan tren berdasarkan metode *Sen's slope*. Pergeseran siklon tropis yang signifikan terlihat jelas. Siklon tropis kategori 1-2 telah berkurang secara substansial dalam hal jumlah, durasi, dan kecepatan, yang mengindikasikan penurunan aktivitas secara keseluruhan. Sebaliknya, siklon tropis yang lebih kuat (kategori 3-5) telah meningkat, didorong oleh peningkatan suhu permukaan laut. Intensifikasi ini terkait dengan peningkatan yang mengkhawatirkan dalam indek daya disipasi dan akumulasi energi siklon, yang mencerminkan peningkatan potensi kerusakan. Siklon tropis sebagian besar terjadi selama Desember-Maret, dipengaruhi oleh suhu permukaan laut yang lebih tinggi dibandingkan dengan Mei-Oktober. Penggerak iklim, termasuk *El Nino-Southern Oscillation* (ENSO), *Indian Ocean Dipole* (IOD), dan *Madden-Julian Oscillation* (MJO), secara signifikan mempengaruhi karakteristik siklon tropis. Aktivitas siklon tropis yang meningkat bertepatan dengan La Niña, fase ENSO netral, dan peristiwa IOD positif. Pada saat yang sama, pengaruh MJO juga tidak terlalu signifikan, yang menyebabkan sedikit penurunan aktivitas siklon tropis, yang mungkin disebabkan oleh keterbatasan data pada fase-fase MJO tertentu.

Kata Kunci: Samudra Hindia Selatan, Siklon Tropis, Osilasi Selatan El Nino, Dipol Samudra Hindia, Osilasi Madden Jullian.

TROPICAL CYCLONE TRENDS IN THE SOUTHERN INDIAN OCEAN DURING 1970-2022 IN RELATION TO CLIMATE CHANGE

ABSTRACT

This study analyzes tropical cyclones in the Southern Indian Ocean from 1970 to 2022, using data from the International Best Track Archive for Climate Stewardship (IBTrACS) and sea surface temperature data from the Fifth Generation of ECMWF Reanalysis (ERA-5). Trend identification using Mann-Kendall test and trend change value based on Sen's slope method. A significant shift in tropical cyclones is evident. Category 1-2 tropical cyclones have reduced substantially in terms of number, duration and speed, indicating an overall decrease in activity. In contrast, stronger tropical cyclones (categories 3-5) have intensified, driven by increased sea surface temperatures. This intensification is associated with an alarming increase in the dissipation and accumulated energy indices of cyclones, reflecting an increase in damage potential. Tropical cyclones mostly occur during December-March, influenced by higher sea surface temperatures compared to May-October. Climate drivers, including the El Niño-Southern Oscillation (ENSO), Indian Ocean Dipole (IOD) and Madden-Julian Oscillation (MJO), significantly influence tropical cyclone characteristics. Increased tropical cyclone activity coincides with La Niña, neutral ENSO phases and positive IOD events. At the same time, the influence of the MJO is less significant, leading to a slight decrease in tropical cyclone activity, which may be due to data limitations on certain MJO phases.

Keywords: Southern Indian Ocean, Tropical cyclone, El Nino Southern Oscillation, Indian Ocean Dipole, Madden Jullian Oscillation.