

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanasan global merupakan peningkatan signifikan suhu rata-rata pada sistem iklim Bumi yang mencakup atmosfer, laut, dan daratan. Menurut *Center for International Forestry Research* (CIFOR), kondisi ini disebabkan oleh akumulasi gas rumah kaca di atmosfer yang memerangkap radiasi gelombang panjang dari Matahari dan memicu efek rumah kaca. Dampaknya meluas hingga memicu perubahan iklim, seperti pergeseran pola angin, curah hujan tinggi, serta fluktuasi suhu yang tajam. Ketidakstabilan iklim ini meningkatkan potensi terjadinya bencana hidrometeorologis seperti banjir, tanah longsor, badai, dan gelombang laut tinggi (Triana, 2008).

Sebagai negara kepulauan yang terletak di wilayah tropis, Indonesia rentan terhadap gangguan cuaca ekstrem, salah satunya berupa siklon tropis. Untuk mengukur kekuatan dan dampaknya, salah satu parameter yang banyak digunakan ialah indeks ACE (*Accumulated Cyclone Energy*), yang dihitung dari kecepatan angin maksimum setiap 6 jam untuk menggambarkan total energi siklon tropis. Indeks ini penting karena energi siklon yang tinggi berkaitan erat dengan potensi hujan lebat dan banjir di wilayah terdampak. Salah satu contoh nyata adalah Siklon Tropis Seroja yang terbentuk di wilayah selatan Nusa Tenggara Timur, termasuk Kota Kupang, yang merupakan hasil dari gangguan iklim ekstrem. Siklon tropis merupakan sistem tekanan rendah di atas permukaan laut yang memicu konveksi dan pembentukan awan secara intensif. Pusaran terbentuk akibat gaya Coriolis, yang menyebabkan pembelokan angin akibat rotasi bumi (Surinati, 2011). Efektivitas gaya ini meningkat pada wilayah yang terletak lebih dari 10 derajat dari ekuator, baik di belahan utara maupun selatan. Oleh karena itu, pembentukan siklon umumnya terjadi di luar wilayah ekuator. Meskipun Indonesia bukan zona utama pembentukan siklon, secara geografis letaknya berdekatan dengan jalur siklon tropis (Haryani, 2012).

Menurut Emanuel (2003), siklon tropis merupakan badai kuat yang terbentuk di atas perairan tropis karena adanya perpindahan panas dari permukaan laut ke atmosfer, terutama saat suhu permukaan laut melebihi 27°C. Siklon Tropis Seroja terbentuk dari bibit siklon di selatan Pulau Timor pada 3 April 2021. Meski masih bertekanan rendah, sistem ini sudah menimbulkan badai petir dan hujan lebat yang memicu banjir bandang serta membawa material vulkanik dari Gunung Lewotolo, NTT. Pada 4 April 2021, sistem ini meningkat menjadi kategori 1, sehingga *Joint Typhoon Warning Center* (JTWC) mengeluarkan peringatan resmi. Pada 5 April 2021, siklon berada di utara Pulau Rote dan menyebabkan korban jiwa sebanyak 67 orang serta 27 orang hilang akibat longsoran lumpur. Pada 6 April 2021, intensitasnya meningkat menjadi kategori 2 kemudian bergerak menjauhi Indonesia ke arah barat daya. Kekuatan siklon menurun kembali ke kategori 1 pada 7 April 2021 akibat masuknya udara kering. Pada 8–9 April 2021, Biro Meteorologi Australia (BOM) memprediksi siklon ini akan mencapai pantai barat Australia, antara Perth dan Carnarvon, pada tanggal 11–12 April 2021. Lalu, pada 9–10 April 2021, intensitas Seroja kembali naik ke kategori 2 (BOM, 2021).

Penelitian ini mengacu pada studi sebelumnya oleh Naufal (2024) yang berjudul “Analisis Pengaruh Kejadian Siklon Tropis Seroja Terhadap Curah Hujan di Wilayah Nusa Tenggara Timur”, yang bertujuan untuk mengeksplorasi dampak keberadaan siklon tropis terhadap kondisi atmosfer sekitarnya, khususnya dalam pola curah hujan. Hasil penelitian tersebut mengindikasikan bahwa keberadaan siklon memiliki pengaruh signifikan terhadap distribusi curah hujan. Sebagai contoh, saat Siklon Seroja melintasi wilayah perairan selatan Indonesia, terjadi anomali curah hujan di wilayah Nusa Tenggara Timur. Sebagian besar penelitian yang ada hanya berfokus pada satu kejadian atau membahas hubungan antara siklon dan curah hujan, tanpa meninjau keterkaitan lebih lanjut dengan kejadian banjir akibat curah hujan tinggi tersebut.

Penelitian ini dilakukan di wilayah Kota Kupang karena daerah tersebut merupakan wilayah yang terdampak langsung oleh Siklon Tropis Seroja dan menunjukkan peningkatan curah hujan yang tidak biasa. Wilayah ini umumnya beriklim kering dengan musim hujan yang berlangsung antara bulan November

hingga Maret (Mulyana et al., 2018). Meski intensitas hujan di wilayah Kota Kupang cenderung lebih rendah dibandingkan Pulau Jawa, namun pada bulan April, curah hujan bisa meningkat secara signifikan dan berpotensi memicu pembentukan siklon tropis. Untuk menganalisis fenomena ini, digunakan data curah hujan dan dinamika atmosfer dari satelit NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) dan ERA5 ECMWF (*European Centre for Medium-Range Weather Forecasts*). Analisis dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak (*Grid Analysis and Display System*) dan Python untuk memodelkan kondisi iklim, serta menggunakan data dari BNPB yang kemudian divisualisasikan dengan GIS (*Geographic Information System*) untuk memetakan persebaran wilayah yang terdampak banjir.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menghitung dan mengetahui puncak nilai Indeks ACE pada Siklon Tropis Seroja sebagai gambaran intensitas energi siklon di wilayah Kota Kupang.
2. Menganalisis hubungan antara Indeks ACE dengan curah hujan, tekanan udara, suhu permukaan laut beserta anomalnya, serta sirkulasi angin.
3. Menganalisis keterkaitan antara aktivitas Siklon Tropis Seroja dengan sebaran lokasi kejadian banjir di wilayah Kota Kupang.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan informasi ilmiah mengenai hubungan antara dinamika atmosfer, curah hujan, dan banjir akibat siklon tropis. Informasi ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam penyusunan kebijakan adaptasi iklim serta membantu pemerintah dan masyarakat merancang langkah mitigasi maupun antisipasi di wilayah rawan bencana.