

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia mengalami peningkatan jumlah bencana hidrometeorologi selama beberapa tahun terakhir. Berdasarkan data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), jumlah bencana hidrometeorologi Indonesia seperti banjir, tanah longsor, puting beliung, kekeringan, dan kebakaran hutan dan lahan meningkat setiap tahunnya. Kejadian cuaca ekstrim terutama curah hujan intensitas tinggi, dianggap sebagai salah satu penyebab utama bencana hidrometeorologi^[1]. Indonesia sebagai negara kepulauan yang terletak di antara Samudera Hindia dan Samudera Pasifik, secara alami rentan terhadap cuaca ekstrim, salah satunya wilayah Sumatera. Hal tersebut dikarenakan wilayah Sumatera berada di lintang rendah dengan dan berbatasan langsung dengan Samudra Hindia sehingga menyebabkan tingginya tingkat evaporasi. Beragam formasi awan hujan yang terbentuk menimbulkan fluktuasi cuaca termasuk cuaca ekstrim^[2].

Cuaca ekstrim ditandai dengan peningkatan suhu permukaan daratan dan lautan serta perubahan pola angin regional. Perubahan pola angin menyebabkan modifikasi lingkungan yang terkait dengan curah hujan. Modifikasi lingkungan tersebut bergantung pada peningkatan curah hujan yang dapat menimbulkan kejadian banjir dan tanah longsor, sedangkan penurunan curah hujan dapat menimbulkan kekeringan serta kebakaran hutan dan lahan^[3]. Beberapa bencana hidrometeorologi dapat terjadi secara bersamaan dan menimbulkan dampak yang berjenjang dari satu peristiwa cuaca ekstrim. Kejadian cuaca ekstrim seperti badai tropis dapat menyebabkan banjir dan tanah longsor secara bersamaan sehingga menimbulkan cedera, kematian, dan kerusakan material yang lebih besar^[4]. Secara global, bencana hidrometeorologi menyumbang lebih dari dua pertiga dari semua bencana alam, dan situasi ini meningkat seiring dengan peningkatan pemanasan global. Berdasarkan data Badan Nasional

Penanggulangan Bencana (BNPB), tren bencana alam di Indonesia mengalami peningkatan intensitas, sebaran dan magnitude sejak tahun 2002-2020. Sepanjang tahun 2008-2022, bencana alam di Indonesia terjadi sebanyak 30.760 kejadian yang didominasi oleh bencana hidrometeorologi dengan persentase 96,9% dari bencana alam lainnya. Bencana hidrometeorologi yang paling sering terjadi di Indonesia yaitu banjir, tanah longsor, angin puting beliung, kekeringan serta kebakaran hutan dan lahan.

Dalam beberapa tahun terakhir intensitas beberapa kejadian cuaca ekstrim menunjukkan peningkatan akibat pemanasan global^{[5][6][7][8]}. *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) menyatakan bahwa pemanasan global menyebabkan ketidakseimbangan cuaca di berbagai wilayah di dunia^[9], seperti meningkatnya kekeringan di garis lintang tengah dan daerah semi-kering serta kekeringan air, meningkatnya kejadian badai akibat naiknya suhu permukaan laut^[10], serta meningkatnya kejadian banjir dan tanah longsor^[11]. Laporan ke-5 IPCC menyebutkan bahwa suhu bumi telah meningkat sekitar 0,8°C selama abad terakhir. Peningkatan suhu tidak hanya mempengaruhi perubahan suhu ekstrim namun juga menyebabkan frekuensi kejadian kekeringan, hujan badai, banjir dan peristiwa ekstrim lainnya^{[9],[12]}.

Penelitian Misnawati^[13] menunjukkan bahwa adanya tren positif yang signifikan pada beberapa indeks ekstrim seperti *Simple daily intensity index* (SDII), *Max 1-day precipitation* (Rx1day), *Precipitation above 50 mm* (R50mm), *Precipitation above 95 mm* (R95p) dan *Precipitation above 99 mm* (R99p). Penelitian yang sama dilakukan Fadholi^[14] menunjukkan bahwa terdapat tren kenaikan signifikan pada indeks R95p, R98p, dan R99p. Penelitian Re dan Barros^[15] dan penelitian Wang, dkk^[16] menunjukkan adanya tren positif yang dominan dalam curah hujan maksimum tahunan, serta menunjukkan peningkatan curah hujan rata-rata dan curah hujan ekstrim yang berdampak pada peningkatan bencana banjir. Selain itu, penelitian Avila, dkk^[17] juga menunjukkan bahwa adanya korelasi positif yang signifikan secara statistik ditemukan antara kejadian tanah longsor dan banjir bandang dengan Rx1day dan Rx5day. Hal ini menunjukkan bahwa fenomena perubahan iklim, seperti peningkatan

suhu global, dapat berdampak langsung pada pola curah hujan serta pengaruhnya terhadap bencana hidrometeorologi.

Berbagai kejadian cuaca ekstrim disertai bencana hidrometeorologi banyak menimbulkan dampak di berbagai wilayah Sumatera. Oleh karena itu, perlu diketahui korelasi kejadian cuaca ekstrim dengan bencana hidrometeorologi di Sumatera, sebagai langkah awal untuk mengetahui kejadian cuaca ekstrim yang dapat menimbulkan bencana hidrometeorologi di wilayah Sumatera. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, diketahui bahwa penelitian terkait tren cuaca ekstrim dengan bencana hidrometeorologi sudah dilakukan di beberapa wilayah. Namun, penelitian terkait korelasi antara tren cuaca ekstrim berdasarkan semua indeks ekstrim untuk curah hujan dengan masing-masing bencana hidrometeorologi di Sumatera masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini akan menganalisis tren cuaca ekstrim dan bencana hidrometeorologi di Sumatera dengan menggunakan semua indeks ekstrim untuk curah hujan, karena karakteristik cuaca ekstrim dapat berbeda dari satu tempat ke tempat lain^[14]. Penelitian menggunakan data curah hujan dari *Integrated Multi-satellite Retrievals for GPM* (IMERG) dan data bencana hidrometeorologi di Sumatera menggunakan data dari BNPB. Data IMERG merupakan salah satu data satelit GPM yang dirancang khusus untuk mengukur curah hujan di daerah tropis dan subtropis dengan resolusi spasial temporal $0,1^\circ \times 0,1^\circ$ setiap 30 menit^[18]. Penelitian Ramadhan, dkk^[19] menunjukkan bahwa data IMERG memiliki kemampuan yang baik untuk mengamati variabilitas hujan ekstrim di Benua Maritim Indonesia berdasarkan indeks hujan ekstrim. Penelitian Ramadhan, dkk^[20] terkait evaluasi kemampuan IMERG *Final* di Sumatera menunjukkan korelasi data IMERG-F dengan lima indeks ekstrim. Berdasarkan beberapa penelitian terkait kemampuan data IMERG untuk mengamati curah hujan, maka data IMERG dapat digunakan sebagai referensi data hujan dalam melakukan penelitian terkait tren cuaca ekstrim dengan bencana hidrometeorologi di Sumatera.

I.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis tren dan hubungan cuaca ekstrim dengan bencana hidrometeorologi di Sumatera selama tahun 2008-2020.

Hasil penelitian akan bermanfaat bagi pihak terkait untuk perencanaan mitigasi bencana hidrometeorologi yang lebih efisien.

I.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Ruang lingkup dan batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian dibatasi untuk daerah Sumatera (koordinat 95° BT - 105° BT dan 6° LU - 6° LS)
2. Penelitian menggunakan data curah hujan dari IMERG selama pengamatan 2008-2020 dan data kejadian bencana hidrometeorologi di daerah Sumatera tahun 2008-2020 diperoleh dari BNPB.
3. Indeks curah hujan ekstrim diperoleh dari *Expert Team for Climate Change Detection and Indices* (ETCCDI).

