

## BAB I PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan wilayah beriklim tropis yang menghasilkan curah hujan regional terbesar di dunia, yaitu sekitar lebih 2700 mm/tahun<sup>[1]</sup>. Kawasan Indonesia terdiri dari beberapa pulau besar dengan tingkat curah hujan yang beragam. Tingkat curah hujan dipengaruhi oleh beberapa faktor baik faktor lokal maupun faktor global yang berpengaruh terhadap variasi diurnal<sup>[2]</sup>, musiman<sup>[3]</sup> dan tahunan<sup>[4]</sup>. Faktor lokal dapat berupa topografi<sup>[5]</sup> dan gelombang atmosfer serta faktor global berupa monsun, anomali iklim La Nina, El Nino dan *Madden Julian Oscillation* (MJO)<sup>[6]</sup>. Faktor lokal yaitu kondisi topografi memiliki pengaruh yang dominan terhadap besarnya curah hujan di Indonesia<sup>[7]</sup> salah satunya di Pulau Sumatera.

Secara geografis, posisi Pulau Sumatera hampir tegak lurus dengan garis ekuator. Kawasan ini didominasi oleh dataran tinggi dan pegunungan, salah satunya Pegunungan Bukit Barisan. Bukit Barisan memiliki luas 63.8% dari total keseluruhan luas Sumatera dan ketinggian hingga 3.000 meter di atas permukaan laut<sup>[8]</sup>. Kondisi ini menghalangi aliran atmosfer dan pergerakan awan dari Samudra Hindia menuju daratan Sumatera<sup>[9]</sup>, akibatnya curah hujan banyak terjadi di sepanjang wilayah pesisir barat Sumatera, yaitu Sumatera Barat<sup>[10]</sup>.

Sebagai salah satu kawasan yang dilewati oleh Pegunungan Bukit Barisan, Sumatera Barat mempunyai kondisi topografi yang sebagian besar berupa dataran tinggi. Topografi ini mempengaruhi suhu udara dan menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat penguapan pada pembentukan awan yang menghasilkan hujan<sup>[11]</sup>. Proses terjadinya hujan dengan kondisi topografi yang tinggi dapat berupa pembelokan angin arah vertikal dengan membawa massa udara lembab yang menyebabkan terjadinya perubahan sistem tekanan rendah dan mendorong terjadinya arus konveksi lokal<sup>[7]</sup>. Secara umum curah hujan mempunyai intensitas yang tinggi pada topografi yang tinggi<sup>[12]</sup>, sehingga jika

daratan dan lautan mempunyai pola hujan monsunial yang sama akan mempunyai pola hujan diurnal yang berbeda<sup>[11]</sup>.

Variasi diurnal curah hujan merupakan fenomena lokal pola curah hujan harian yang terjadi antara daratan dan lautan sekitar. Siklus diurnal ini menjadi salah satu penyebab terjadinya variasi konveksi paling signifikan di wilayah tropis<sup>[13]</sup>. Pemahaman mengenai siklus diurnal penting untuk dipelajari karena dapat mempengaruhi iklim dalam skala global<sup>[2]</sup> dan membentuk keragaman curah hujan lokal<sup>[14]</sup>.

Penelitian mengenai mekanisme variasi diurnal untuk wilayah Sumatera telah dilakukan oleh banyak peneliti<sup>[2,15]</sup>. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa puncak curah hujan dalam skala regional mengalami migrasi dari lautan menuju daratan. Hal ini dipengaruhi oleh angin darat dan angin laut<sup>[2]</sup>, dengan kawasan daratan memiliki puncak curah hujan pada sore hari. Namun, pada beberapa daerah ditemukan puncak curah hujan maksimum terjadi antara malam dan dini hari<sup>[15]</sup>. Pola diurnal curah hujan di Sumatera Barat juga telah diteliti sebelumnya<sup>[16,17,18]</sup>. Hasil dari beberapa penelitian ini diketahui bahwa total curah hujan lebih tinggi di wilayah pantai daripada daratan<sup>[16]</sup>, dan sekitar 70% terjadi pada sore hari<sup>[17]</sup>. Awan yang menandakan terjadinya hujan ditemukan pada pukul 14:00 WIB - 02:00 WIB<sup>[18]</sup>. Hal ini didukung dengan parameter lain yaitu temperatur, kelembaban dan angin. Parameter temperatur mengalami kenaikan dan kelembaban mengalami penurunan pada siang hari dan angin mulai menyisiri Bukit Barisan dari pukul 13:00 WIB sampai 19:00 WIB yang mengakibatkan terbentuknya awan di daratan pada sore hari<sup>[19,2]</sup>. Konveksi yang terjadi diakibatkan dari sirkulasi lokal angin laut melawan pegunungan Sumatera yang mungkin disebabkan oleh pengaruh gelombang gravitasi<sup>[2]</sup>.

Kondisi topografi yang berbeda juga berpengaruh terhadap gelombang-gelombang atmosfer<sup>[15,20,21]</sup>. Beberapa penelitian menyimpulkan bahwa, di wilayah tertentu gelombang atmosfer mengalami penurunan terhadap peningkatan ketinggian topografi<sup>[20]</sup>. Peran gelombang gravitasi terhadap siklus diurnal di benua maritim mengindikasikan bahwa gelombang gravitasi merambat dengan cepat di sekitar lepas pantai dengan kecepatan  $60 \text{ ms}^{-1}$  selama sore hari. Curah

hujan berkembang di sekitar lepas pantai, setelah gelombang gravitasi melewati pegunungan di Sumatera<sup>[21]</sup>, hal ini akan menginduksi gelombang gravitasi dan mempengaruhi siklus curah hujan<sup>[15]</sup>. Namun, hasil pengamatan yang telah dilakukan masih terbatas karena migrasi puncak curah hujan darat dan laut dalam penelitian ini menggunakan data satelit TRMM 3G68 selama 3 tahun dan didukung data radiosonde selama satu bulan pengamatan. Keadaan ini belum mewakili kondisi klimatologis secara umum. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian yang lebih terperinci dengan metode lain dan periode pengamatan yang lebih lama.

Penelitian variasi diurnal curah hujan di Sumatera Barat sudah pernah diteliti sebelumnya, namun mekanisme variasi diurnal dan pengaruh topografi terhadap pola curah hujan Sumatera Barat masih sedikit diteliti menggunakan data yang terperinci. Penelitian ini memanfaatkan data curah hujan dari penangkar hujan seperti *Automatic Rain Gauge* (ARG), *Automatic Weather Station* (AWS), dan *Automatic Agroclimate Weather System* (AAWS). Data yang akan dianalisa adalah curah hujan, temperatur, kelembaban dan angin. Alat ini dioperasikan oleh Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) untuk seluruh stasiun di Sumatera Barat. Selain itu, digunakan juga data dari satelit *Global Precipitation Measurement* (GPM) level-3 yang merupakan data yang telah digrid berupa data IMERG untuk mengamati klimatologi curah hujan dan data radiosonde untuk mengamati profil arah vertikal dari angin, temperatur dan kelembaban. Pola curah hujan diurnal dari data penangkar hujan akan divalidasi dengan data GPM. Osilasi dari parameter temperatur dan kelembaban pada struktur vertikal akan diamati dan diidentifikasi adanya penjalaran gelombang gravitasi terhadap siklus diurnal. Pengamatan dalam penelitian ini dilakukan pada 17 lokasi di Sumatera Barat yang dibatasi pada wilayah 0°54' LU - 3°30' LS dan (98°36' - 101°47') BT. Lokasi pengamatan tersebut terbedakan antara dataran tinggi, dataran rendah dan wilayah pesisir pantai.

## I.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai mekanisme variasi diurnal curah hujan dan hubungannya dengan gelombang gravitasi, arah angin, temperatur dan kelembaban relatif permukaan di Sumatera Barat berdasarkan beberapa jenis data pengamatan.

Manfaat dari penelitian ini adalah membantu dalam permodelan atmosfer di Sumatera Barat, memberikan informasi untuk mengelola sumber daya alam, meningkatkan akurasi perkiraan dan memahami pola cuaca lokal. Hal ini akan menjadi informasi tambahan bagi pihak-pihak yang melakukan penelitian lebih lanjut.

## I.3 Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada wilayah  $0^{\circ}54'$  LU -  $3^{\circ}30'$  LS dan  $(98^{\circ}36' - 101^{\circ}47')$  BT. Data yang digunakan yaitu data *rain gauge* di tujuh belas stasiun BMKG dari tahun 2014-2019, data IMERG dari satelit GPM dari tahun 2015-2017 yang dikelola oleh *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) dan data Radiosonde dari Agustus 1988 – November 2019 yang dikelola oleh *University of Wyoming*.

## I.4 Hipotesa

Variasi diurnal curah hujan sangat dipengaruhi oleh faktor lokal yang berupa topografi. Kondisi topografi suatu tempat mempengaruhi tingkat penguapan pada pembentukan awan hujan. Dengan demikian, puncak diurnal curah hujan akan berbeda sesuai dengan kondisi topografi daerah, hal ini juga dipengaruhi oleh adanya pergerakan angin laut dan angin darat.