

BAB I Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Variasi diurnal merupakan sirkulasi utama dari sistem cuaca lokal yang disebabkan oleh kuatnya interaksi antara permukaan dan atmosfer (*land- sea breeze oscillation*)^[1]. Sirkulasi ini menghasilkan distribusi curah hujan yang beragam sesuai dengan topografi sekitarnya, akumulasi curah hujan ditemukan lebih tinggi pada kawasan lereng karena adanya efek dari dinamika dan termodinamika pegunungan^[2]. Pemahaman tentang variasi diurnal curah hujan tidak hanya penting dalam mempelajari proses mikrofisika dalam formasi hujan tetapi juga dalam menguji dan mengembangkan pemodelan iklim numerik^[3], cuaca lokal^[4] dan prediksi perubahan iklim yang terjadi karena pemanasan global^[5].

Variasi diurnal dari aktivitas konveksi di kawasan tropis seperti di kepulauan Indonesia sangat dikendalikan oleh sirkulasi atmosfer skala global^[6,7]. Kawasan-kawasan tropis, menerima radiasi matahari yang kuat setiap tahunnya^[8,9], sehingga menghasilkan distribusi curah hujan yang sangat tinggi setiap tahunnya^[5]. Selain itu, pasokan uap air (kelembapan) yang berlimpah dari samudra Hindia dan Pasifik tropis bagian barat^[6,10] juga meningkatkan jumlah curah hujan di kawasan tersebut. Pulau Sumatera merupakan salah satu kawasan dibagian barat Indonesia dengan siklus diurnal curah hujan yang unik karena sangat diatur oleh kondisi posisi dan topografi dari daratan^[9]. Pulau Sumatera dikelilingi lebih dari 2500 pulau-pulau kecil dan dilengkapi dengan deretan pegunungan yang dikenal dengan Bukit Barisan disisi barat, dengan ketinggian 2000- 3800m^[9]. Kondisi tersebut menyebabkan terjadinya pemblokiran pergerakan uap air dari Samudera Hindia dan menyebabkan perbedaan yang kontras dalam proses konveksi antara barat dan timur dalam pembentukan awan dan hujan^[11].

Pengamatan karakteristik diurnal curah hujan pada kawasan Sumatera telah dilakukan oleh banyak peneliti^[11,12,13,14]. Puncak curah hujan ditemukan mengalami migrasi ke arah timur dan barat di atas daratan Sumatera. Proses konveksi ditemukan

mulai terbentuk disekitar pegunungan pada sore hari, kemudian bermigrasi menuju pantai pada malam hari dan menuju lepas pantai pada pagi hari^[6,17]. Pola tersebut kurang lebih sama dengan pulau- pulau besar lain dan wilayah yang berdekatan seperti Kalimantan^[9]. Akibat konveksi tersebut, puncak curah hujan ditemukan pada sore hingga malam hari (1500- 2100 *Local Standar Time*) di atas daratan^[13] dan malam hingga dini hari (2000- 0200 LST) di kawasan laut dan pantai barat Sumatera^[7]. Puncak hujan tersebut tidak hanya disebabkan oleh interaksi antara orografi- angin darat- laut, kemungkinan besar juga disebabkan oleh gelombang gravitasi hasil dari pengembangan konveksi dan arus dingin gravitasi hasil dari konveksi *low level*^[12]. Peranan gelombang gravitasi ini ditemukan tidak terlalu besar pada kawasan pegunungan tropis, karena memiliki kecepatan yang tinggi^[18,24], ditambah lagi dengan minimnya pengamatan gelombang ini di kawasan tropis, terutama Sumatera.

Baru- baru ini, pengamatan ulang distribusi curah hujan pada Sumatera telah dilakukan menggunakan data setiap 3 jam-an dari satelit *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM 3B42) dari tahun 1998 hingga 2014^[15]. Penelitian tersebut menegaskan bahwa topografi, jarak pantai dan musim sangat mempengaruhi distribusi dari curah hujan di kawasan ini. Puncak curah hujan pada sore tidak hanya ditemukan pada pegunungan Bukit Barisan tetapi juga pada pulau- pulau kecil di pantai timur Sumatera, seperti pulau Bangka dan Belitung. Selain itu, pengamatan satelit TRMM juga menunjukkan distribusi akumulasi curah hujan tahunan (annual) tertinggi di bumi (> 4000 mm), terutama dibagian barat Sumatera^[7]. Fenomena ini terjadi karena adanya efek pemblokiran aliran uap air dari Samudra Hindia menuju sisi timur Sumatera.

Variasi diurnal curah hujan pada kawasan tropis, khususnya Sumatera sangat dipengaruhi oleh banyak kondisi atmosfer skala global. Perpindahan peningkatan curah hujan ke utara- selatan mengikuti ruang *Intertropical Convergence Zone* (ITCZ)^[6]. Variasi diurnal skala musiman seperti monsoon Asia dan Australia, intra- seasonal seperti El nino dan Lanina, serta fenomena Madden Julian oscilation (MJO) yang ditemukan pada tahun 1979.

Penelitian mengenai variasi diurnal curah hujan yang telah dilakukan di kawasan Sumatera sebagian besar berdasarkan pada rata-rata curah hujan, sehingga tidak menjelaskan secara luas aspek diurnal dari curah hujan. Penelitian berkaitan dengan karakteristik diurnal berupa akumulasi curah hujan, frekuensi dan Intensitas di kawasan Sumatera baru satu kali dilakukan^[5]. Data curah hujan yang digunakan pada penelitian tersebut diperoleh dari satelit *Global Precipitation Measurement* (GPM) yaitu satelit lanjutan dari TRMM. Satelit ini dilengkapi oleh *Dual-Frequency Precipitation Radar* (DPR)^[20] yang berguna dalam meningkatkan deteksi terhadap hujan ringan dan salju di atas permukaan bumi. Produk data GPM juga dikalibrasi dengan berbagai satelit mitra (sensor *passive microwave* (PMW) dan *Infrared* (IR)). Produk GPM memiliki resolusi temporal 30 menit dan grid $0.1^\circ \times 0.1^\circ$ yang dikenal dengan *Integrated Multi-satellite Retrievals for GPM* atau IMERG.

Pengamatan IMERG versi 5 (V5) di kawasan Sumatera Barat menunjukkan bahwa, data tersebut memiliki puncak yang satu jam lebih lambat daripada pengamatan *rain gauge*. Distribusi spasial curah hujan total, frekuensi dan intensitas hujan dari kedua data tersebut ditemukan sesuai dengan pola pergerakan angin, variasi diurnal temperatur dan kelembapan relatif di kawasan tersebut^[5]. Meskipun demikian, penelitian Suryanti tidak melakukan pemisahan dari durasi hujan terhadap variasi diurnal curah hujan, padahal durasi hujan juga mempengaruhi pola diurnal hujan yang terjadi^[4].

Secara umum, hujan dengan durasi yang berbeda memiliki distribusi karakteristik diurnal yang berbeda pula. Seperti yang ditemukan di kawasan timur China, dimana 60% dari curah hujan berdurasi besar dari 6 jam ditemukan memiliki waktu puncak frekuensi dan akumulasi hujan pada pagi hari. Pada hujan dengan durasi singkat (1-3 jam) ditemukan memiliki puncak akumulasi curah hujan pada sore hari^[4]. Keterbatasan pengamatan karakteristik variasi diurnal pada kawasan Sumatera akan diselesaikan dalam penelitian ini. Karakteristik variasi diurnal didefinisikan menjadi akumulasi curah hujan, frekuensi dan intensitas hujan, serta setiap karakteristik diurnal akan diamati untuk tiga durasi hujan berbeda. Penelitian ini akan menggunakan 109

data *rain gauge* yang terdistribusi di atas daratan Sumatera. Tidak hanya itu, penelitian ini menggunakan data curah hujan dari IMERG untuk mempertegas karakteristik diurnal curah hujan.

I.2 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan durasi hujan dengan karakteristik variasi diurnal curah hujan di Sumatera. Karakteristik variasi diurnal didefinisikan ke dalam tiga definisi yaitu, curah hujan total (akumulasi), frekuensi, dan intensitas curah hujan.

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam pemodelan cuaca dan iklim lokal, mengetahui karakteristik formasi hujan dan mengetahui kualitas data IMERG dalam mengamati karakteristik diurnal curah hujan di kawasan ekuator.

I.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi untuk lokasi pengamatan pulau Sumatera yaitu 9° LU- 10° LS dan 93° BT - 109° BT. Data curah hujan yang digunakan pada penelitian ini yaitu data *rain gauge* dari ARG, AWS dan AAWS sebanyak 109 stasiun untuk waktu pengamatan yang bervariasi dari tahun 2015 s.d 2019. Data satelit GPM level 3 IMERG *final run product* (30 min dalam mm/h) untuk tahun 2016- 2019. Durasi curah hujan dikelompokkan menjadi empat durasi hujan yaitu, kecil dari 2 jam; 2- 4 jam dan besar dari 4 jam.

I.4 Hipotesa

Curah hujan dengan durasi yang panjang kemungkinan besar akan memiliki waktu puncak lebih lambat daripada hujan dengan durasi yang lebih singkat. Pengamatan waktu puncak akumulasi curah hujan dari satelit GPM akan ditemukan lebih lambat daripada data lainnya.

