

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hujan konvektif kuat (*intense convective precipitation*) merupakan hujan dengan intensitas tinggi (40 dBZ) yang terjadi karena adanya awan konvektif kuat (*intense convective clouds*) dalam sistem presipitasi. Salah satu bentuk dari awan konvektif adalah awan *cumulonimbus* (Cb). Awan Cb adalah awan yang mampu memindahkan energi dan uap air dari permukaan bumi menuju troposfer bagian atas melalui proses konveksi. Hujan konvektif biasanya bersifat lokal dengan durasi yang relatif singkat tetapi sangat merusak dan berbahaya bagi masyarakat (Jirak dkk., 2003), karena dapat mengakibatkan longsor dan banjir bandang. Ye dkk. (2017) memperlihatkan bahwa peningkatan bencana alam akibat hujan ekstrem selama tiga dekade terakhir disebabkan oleh kemunculan awan konvektif kuat.

Dinamika awan konvektif dan proses mikrofisika yang terjadi didalam awan ini dapat dipelajari melalui profil arah vertikal awan atau hujan yang teramati oleh radar (Saikranthi dkk., 2014). Data *radar reflectivity* (Z) yang menggambarkan besarnya gelombang elektromagnetik yang dipantulkan oleh target (butiran awan/hujan) ke radar, merupakan parameter yang paling umum digunakan untuk menggambarkan profil vertikal hujan. Zipser dan Lutz (1994) menggunakan data Z dari data radar permukaan untuk mengamati inti konvektif dalam sistem presipitasi. Mereka menemukan bahwa Z menurun

dengan cepat pada ketinggian di atas *freezing level* dengan tingkat penurunan terbesar terjadi pada awan laut. Dengan menggunakan data *Z* dari satelit *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM), Yuan dan Qie (2008) menemukan bahwa nilai 36-38 dBZ pada ketinggian 7 km (*mixed-phase*) menunjukkan adanya aktivitas petir. Dengan menggunakan nilai *Z*, Xu dan Zipser (2012) menemukan bahwa pertumbuhan awan konvektif arah vertikal disebabkan oleh *updraft* (pergerakan udara ke atas) dan proses mikrofisika.

Penelitian yang khusus mengkaji profil vertikal awan konvektif kuat telah dilakukan oleh Bhat dan Kumar (2015, 2016) dengan menggunakan data *Z* dari TRMM. Pada kawasan Asia Selatan, Bhat dan Kumar (2015) mengelompokkan profil vertikal *Z* menjadi dua tipe sel konvektif yaitu *cumulonimbus tower* (CbT) dengan ketinggian 12 km, *intense convective clouds* (ICC) dengan ketinggian 8 dan 3 km yang dilambangkan dengan ICC8 dan ICC3. Mereka menemukan bahwa sel konvektif pada daratan lebih kuat daripada laut dengan *Z* maksimum ditemukan pada ketinggian 3 km. Dengan menggunakan definisi sel konvektif yang sama dengan Bhat dan Kumar (2015), Kumar dan Bhat (2016) mengamati profil vertikal awan konvektif kuat untuk kawasan tropis. Mereka mengelompokkan pertumbuhan awan konvektif pada kawasan Indonesia ke dalam tipe laut. Pengelompokan ini tidak sesuai dengan kondisi Indonesia, kemungkinan besar pada pulau-pulau besar di Indonesia pertumbuhan awan konvektif kuat berbeda dengan tipe laut.

Dari sekian banyak penelitian tentang profil vertikal hujan yang telah dilakukan, baru satu penelitian yang khusus menganalisis profil vertikal untuk kawasan Indonesia yaitu Marzuki dkk. (2018). Mereka mengamati variasi diurnal dan musiman dari hujan *convective* dan *stratiform*. Mereka menemukan bahwa hujan konvektif dominan terjadi pada sore dan malam hari di atas pulau besar. Namun, Marzuki dkk. (2018) tidak menganalisis distribusi hujan konvektif kuat di kawasan Indonesia. Oleh karena itu, penelitian tugas akhir ini akan menganalisa distribusi hujan konvektif untuk dua tipe sel konvektif yaitu *cumulonimbus tower* (CbT) dan *intense convective clouds* (ICC) dengan menggunakan data Z dari TRMM sebagaimana yang dilakukan Bhat dan Kumar (2015, 2016).

1.2 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa profil arah vertikal dari hujan konvektif kuat yang terjadi di Indonesia. Hasil penelitian ini bermanfaat untuk mempelajari dinamika dan proses mikrofisika yang terjadi di dalam awan konvektif kuat. Hal ini akan berguna dalam peningkatan akurasi pengamatan radar cuaca, karena secara umum radar hujan hanya memberikan parameter hujan pada ketinggian di atas 2 km. Namun, masyarakat membutuhkan intensitas curah hujan pada permukaan tanah. Oleh karena itu, intensitas pada ketinggian terbawah dari data radar harus di konversi ke permukaan tanah dengan memanfaatkan profil vertikal Z. Selain itu, pengetahuan tentang sebaran hujan konvektif kuat juga bermanfaat dalam mitigasi bencana alam yang disebabkan oleh hujan.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada struktur arah vertikal dua tipe sel konvektif yaitu CbT, ICC (8 dan 3 km) dengan menggunakan data TRMM-PR 2A25 selama 10 tahun (1998-2007). Wilayah yang diteliti di batasi pada daerah 10°LU - 10°LS dan 80°BT - 160°BT .

1.4 Hipotesa

Indonesia menerima paparan sinar matahari yang tinggi sepanjang tahun. Selain itu, Indonesia terletak di antara dua lautan terhangat yaitu samudera Hindia dan Pasifik. Dengan kondisi di atas, potensi kemunculan hujan konvektif kuat di Indonesia akan lebih tinggi dibandingkan dengan kawasan lain. Selain itu, Indonesia memiliki persentase wilayah laut yang besar (sekitar 70% dari total wilayah Indonesia) sehingga profil vertikal hujan konvektif kuat pada kawasan ini diperkirakan mirip dengan profil vertikal hujan di lautan seperti yang disimpulkan oleh Bhat dan Kumar (2016). Namun, banyaknya pulau di Indonesia dengan ukuran yang beraneka ragam menyebabkan distribusi struktur vertikal hujan konvektif kuat di Indonesia akan lebih kompleks dari pada struktur vertikal hujan di lautan.