

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Karbon monoksida (CO) merupakan senyawa berwujud gas yang tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa, mudah terbakar dan tidak mengiritasi namun sangat beracun (Rivanda, 2015). Gas ini dapat terbentuk secara alamiah tetapi sumber utamanya adalah aktivitas manusia. Karbon monoksida yang terbentuk secara alamiah berasal dari letusan gunung berapi dan oksidasi gas metana di atmosfer. Gas CO yang bersumber dari kegiatan manusia berasal dari hasil pembakaran tidak sempurna bahan bakar fosil seperti kendaraan bermotor dan industri (Richards, 2004). Selain itu, CO juga dapat terbentuk dari hasil pembakaran biomassa seperti kebakaran hutan dan lahan (Girach dan Nair, 2014a). Hasil penelitian Vadrevu dkk. (2013) menunjukkan terjadinya peningkatan konsentrasi CO akibat dari kebakaran hutan di India Timur Laut dengan rata-rata CO sebesar 244,85 ppbv setiap bulannya. Menurut *Canadian Space Agency* (2016) kadar alami gas CO di atmosfer bawah adalah 100 ppbv.

Gas CO sangat berbahaya bagi kehidupan manusia. Hal ini disebabkan karena sifat CO yang lebih cepat mengikat hemoglobin menjadi carboxyhemoglobin sehingga menghambat aliran oksigen ( $O_2$ ) untuk masuk ke dalam tubuh. Jika konsentrasi  $O_2$  kurang dari 14 % dari ambang batas yang diperbolehkan maka dapat menyebabkan resiko kematian (Zulfa, 2011). Selanjutnya Kumar (2013) menambahkan bahwa gas CO secara tidak langsung mempengaruhi konsentrasi gas rumah kaca seperti metana dan ozon di troposfer.

Hal ini disebabkan karena gas CO menghapus oksidan utama troposfer yaitu radikal OH yang memiliki peran penting sebagai agen pembersih atmosfer (Srivastava dan Sheel, 2013).

Distribusi karbon monoksida di atmosfer mencakup pergerakan gas CO secara horizontal dan vertikal. Girach and Nair (2014b) menambahkan bahwa distribusi CO dipengaruhi oleh faktor meteorologi baik secara vertikal maupun horizontal. Faktor-faktor meteorologi tersebut mencakup arah dan kecepatan angin serta kemunculan awan konvektif. Hasil penelitian Srivastava dan Sheel (2013) menunjukkan bahwa terjadi peningkatan CO sebesar 100-250 ppbv di troposfer atas sebagai akibat proses konveksi di wilayah Indonesia. Indonesia merupakan negara beriklim tropis sehingga menerima radiasi matahari yang sangat besar. Akibat besarnya radiasi matahari tersebut menyebabkan proses konveksi yang terjadi di seluruh wilayah Indonesia akan semakin kuat (Bayong, 2004).

Sumatera merupakan salah satu pulau terbesar di Indonesia. Berdasarkan data *Global Forest Watch* (2016), sepanjang tahun 2015 telah terjadi kebakaran hutan besar di beberapa provinsi di Sumatera. Hal ini disebabkan oleh pembakaran liar dari pembukaan lahan yang didukung oleh musim kemarau panjang sehingga pulau Sumatera tertutup kabut asap selama beberapa bulan. Akibat tingginya jumlah angka kebakaran didukung proses konveksi yang kuat selama musim kemarau diperkirakan konsentrasi gas CO di atmosfer juga akan meningkat, sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai distribusi vertikal gas CO di Sumatera. Menurut Kar dkk. (2004) penelitian mengenai pergerakan gas

CO secara vertikal berguna untuk mempelajari fenomena-fenomena yang terjadi di lapisan troposfer.

Penelitian mengenai besarnya emisi gas CO di udara sudah banyak dilakukan di Indonesia namun masih sebatas pengukuran gas CO secara konvensional pada wilayah tertentu. Penelitian mengenai besarnya emisi gas CO dan distribusinya berdasarkan data satelit masih terbatas. Menurut Girach dan Nair (2014a) besarnya emisi gas CO di atmosfer dapat diketahui dengan data sensor satelit *Measurement of Pollution in the Troposphere* (MOPITT).

MOPITT merupakan sensor data satelit Terra yang secara bersamaan dapat memonitor emisi gas CO dan metana di atmosfer. Selain itu, MOPITT juga menyediakan data akurat mengenai distribusi gas CO di atmosfer yang meliputi distribusi spasial, temporal dan vertikal. Beberapa penelitian tentang *monitoring* emisi gas CO telah dilakukan oleh Liu dkk. (2005); Clerbaux dkk. (2008); Nichitiu dkk. (2009); Kopacz dkk. (2010); Gonzi dkk. (2011); Vadrevu dkk. (2013); Girach dan Nair (2014a). Hasil penelitian Liu dkk. (2005) menunjukkan bahwa MOPITT dapat dipercaya mendeteksi gas CO dari kebakaran hutan di Barat Laut Amerika.

Selain itu, untuk melihat pengaruh proses konveksi terhadap proses pergerakan gas CO akan diamati dengan menggunakan data *Outgoing Longwave Radiation* (OLR). Data OLR dapat dijadikan indikator kemunculan awan konvektif. Pengaruh angin vertikal terhadap perpindahan CO dapat diamati dengan menggunakan data dari NCEP/NCAR (*National Center for Environmental*

*Prediction / The National Center for Atmospheric Research*) (Girach dan Nair, 2014b).

## **1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui distribusi vertikal karbon monoksida di Sumatera berdasarkan pengamatan MOPITT.

Adapun manfaat penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi mengenai distribusi vertikal karbon monoksida berdasarkan pengamatan MOPITT.
2. Menambah ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang fisika atmosfer dan menyediakan data perbandingan bagi peneliti lain mengenai objek yang sama.

## **1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah**

Ruang lingkup dan batasan masalah penelitian ini adalah :

1. Sumber CO dalam penelitian ini hanya dibatasi dari kebakaran hutan dan mengabaikan sumber lain seperti aktivitas vulkanik dan aktivitas manusia.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi hanya 1 tahun (bulan Januari – Desember 2015).

