

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Permasalahan lingkungan kerap kali terjadi di Indonesia akibat kebakaran hutan dan lahan. Pelestarian dan pemanfaatan ekosistem hutan dan lahan secara berkelanjutan menjadi target sekaligus tantangan yang besar untuk Indonesia. Target tersebut tercantum dalam *Sustainable Development Goals* (SDGs) nomor 15.1. Indonesia dituntut untuk terus berkomitmen dalam melaksanakan tujuan pembangunan berkelanjutan. Hal ini dikarenakan Indonesia telah menerbitkan Peraturan Presiden Nomor 59 Tahun 2017 dan ikut serta menandatangani perjanjian internasional. Sejak tahun 1982-1983, fenomena iklim El-Nino memicu kebakaran hutan dan lahan di Indonesia dengan skala besar. Suhu muka laut di kawasan Pasifik meningkat secara berkala dan terdapat perbedaan tekanan udara akibat fenomena tersebut (Sarachik dan Cane, 2010). Fenomena iklim El-Nino kembali melanda Indonesia pada tahun 2015 dan tahun 2019. Dampak dari fenomena tersebut yaitu memicu kebakaran yang menghancurkan hutan dan lahan sekitar 2.611.411 Hektar pada tahun 2015 dan 1.649.258 Hektar pada tahun 2019 (KLHK, 2020). Oleh karena itu, Indonesia semakin terdesak karena masalah kebakaran hutan dan lahan telah menjadi masalah yang berkelanjutan.

Kebakaran hutan dan lahan tahun 2019 lalu tentu telah menimbulkan banyak masalah dan dampak yang buruk seperti pencemaran udara. Pencemaran udara berupa asap yang mengandung gas karbon monoksida (CO) sebagai polutan yang terbesar (dominan), selain hidrokarbon dan partikulat (Saida Siburian dan Mar, 2020). Konsentrasi CO dapat dipantau dengan memanfaatkan perkembangan satelit penginderaan jauh masa kini. Perkembangan satelit penginderaan jauh dalam memantau kualitas udara secara global telah dimulai sejak peluncuran pertama *Total Ozone Monitoring Instrument* (TOMS) pada tahun 1978, *Global Ozone Monitoring Experiment* (GOME) pada tahun 1995, *Ozone Monitoring Instrument* (OMI) pada tahun 2004 dan Sentinel-5P (TROPOMI) pada tahun 2017 (Burrows dkk., 1999). Penelitian ini berfokus pada pemanfaatan data citra Satelit Sentinel-5P dalam mendeteksi sebaran konsentrasi CO di Indonesia. Resolusi

spasial dari satelit Sentinel-5P lebih baik dibandingkan dengan pendahulunya. Data citra satelit Sentinel-5P juga telah tersedia pada perangkat lunak yang mengembangkan teknologi berbasis *cloud computing* yaitu *Google Earth Engine* (GEE). Melalui perangkat lunak tersebut, data citra satelit Sentinel-5P dapat diolah hingga menghasilkan sebaran konsentrasi CO. Hasil sebaran konsentrasi CO akibat kebakaran hutan dan lahan tahun 2019 selanjutnya dianalisis dengan *hotspot* (titik panas) dan angin saat kejadian berlangsung, sehingga dapat memudahkan pekerjaan dan tidak harus turun ke lapangan untuk melakukan pengamatan.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat dijelaskan adalah hasil analisis sebaran konsentrasi CO dari satelit Sentinel-5P dengan *hotspot* dan angin. Penggunaan parameter *hotspot* sebagai indikator awal yang menandai wilayah-wilayah yang mengalami kebakaran hutan dan lahan (Sitanggang dkk., 2015). Selain itu juga, angin dapat mendistribusikan konsentrasi CO di sekitar lokasi pemantauan maupun membawa konsentrasi CO menuju lokasi lain berdasarkan arah dan besar kecepatannya (Muliane dan Lestari, 2011). Oleh karena itu, hasil analisis sebaran konsentrasi CO dengan *hotspot* dan angin sangat penting dilakukan agar dapat diidentifikasi wilayah yang paling berpotensi dan memiliki dampak akibat kebakaran hutan dan lahan tahun 2019.

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai berdasarkan rumusan masalah di atas adalah menganalisis hasil sebaran konsentrasi CO dari citra satelit Sentinel-5P dengan sebaran kepadatan *hotspot* dari satelit TERRA-AQUA yang menggunakan sensor *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS), serta menganalisis arah persebaran konsentrasi CO dari citra satelit Sentinel-5P menggunakan angin (*reanalysis*) ERA-5.

I.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah mendukung perkembangan teknologi penginderaan jauh, khususnya untuk melihat kemampuan satelit

Sentinel-5P dalam mendeteksi sebaran konsentrasi CO. Penelitian ini juga diharapkan dapat bermanfaat dalam proses penanggulangan wilayah-wilayah yang berpotensi dan berdampak secara cepat dan efisien. Upaya tersebut dilakukan untuk mengurangi masalah kesehatan dan masalah lainnya yang ditimbulkan dari kebakaran hutan dan lahan.

I.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Rentang waktu pengambilan data citra satelit sentinel-5P (antara pukul 10.00-16.00 WIB) dengan wilayah studi mencakup seluruh wilayah Indonesia.
2. Penelitian dilakukan pada bulan September tahun 2019.
3. Konsentrasi CO yang dianalisis dengan *hotspot* dan angin memiliki konsentrasi tertinggi pada tanggal 14 September 2019, 15 September 2019, 18 September 2019, 21 September 2019 dan 23 September 2019.
4. *Hotspot* yang digunakan dalam penelitian adalah *hotspot* pengamatan malam hari dari satelit Terra-Aqua (MODIS) dan angin pada tekanan 850 mb pada pukul 10.00 WIB, pukul 13.00 WIB dan pukul 16.00 WIB.
5. Konsentrasi CO dari satelit Sentinel-5P dalam satuan (mol/m^2) tidak dikonversi ke dalam satuan ($\mu\text{g/m}^3$).

I.6 Tinjauan Pustaka

Adapun tinjauan pustaka yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya: Mulyana (2017) telah melakukan kajian penyebaran polutan menggunakan angin pada tekanan 925 mb dan *hotspot* dengan tingkat kepercayaan 70% dari satelit MODIS saat kebakaran hutan dan lahan tahun 2015. Hasil dari penelitiannya menunjukkan pada bulan Oktober 2015 terjadi kebakaran hutan dan lahan dengan jumlah *hotspot* paling banyak berjumlah 7.709 titik. Wilayah yang paling terpapar adalah Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI) dan wilayah yang mengalami dampak akibat kejadian tersebut dengan kualitas udara terburuk (kategori berbahaya) adalah kota Palembang.

Mukhti Wijaya dkk. (2016) juga telah melakukan identifikasi asap kebakaran hutan dengan citra radar (studi kasus asap kebakaran hutan tanggal 20 Oktober 2015 di Palangka Raya) menggunakan ketinggian asap (tekanan udara)

yang berbeda. Hasil penelitiannya menghasilkan analisis data ECMWF pada dua ketinggian yang berbeda adalah tidak adanya perbedaan arah asap yang signifikan. Pada level ketinggian 850 mb angin bergerak ke arah barat laut kecepatan 5-15 km/jam, sedangkan pada level ketinggian 1000 mb pergerakan angin ke arah barat laut dengan kecepatan 5-10 km/jam.

I.7 Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Intensitas kebakaran hutan dan lahan akan semakin tinggi ditandai dengan banyaknya jumlah titik panas (*hotspot*), sehingga konsentrasi CO yang dihasilkan akan semakin meningkat.
2. Kecepatan angin yang kuat akan membawa konsentrasi CO ke lokasi lain, sedangkan konsentrasi CO akan menumpuk di satu lokasi jika kecepatan angin lemah.