

BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Perubahan tutupan lahan dan deforestasi erat kaitannya dengan perubahan iklim global^[1]. Menurut *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC)^[2] rata-rata temperatur permukaan global meningkat sekitar $0,74^{\circ}\text{C} \pm 0,18^{\circ}\text{C}$ selama seratus tahun terakhir. Dalam laporan terbaru IPCC disebutkan bahwa peningkatan temperatur global mencapai $1,5^{\circ}\text{C}$ hanya dalam waktu dua dekade^[3]. Sebagian dari peningkatan ini disebabkan oleh perubahan tutupan lahan dan deforestasi. Sekitar 1,6 milyar ton karbon diemisikan setiap tahun oleh aktivitas perubahan penggunaan lahan, dimana bagian terbesar berasal dari deforestasi dan degradasi hutan. Perubahan tutupan lahan akan menyebabkan peningkatan konsentrasi CO_2 di atmosfer^[4].

Indonesia merupakan salah satu negara dengan perubahan lahan dan deforestasi yang sangat tinggi^[5]. Berdasarkan data yang diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Indonesia selama periode 1990–2013, total kehilangan hutan di Indonesia sekitar 19,7 juta hektar atau 0,822 juta hektar/tahun^[6]. Luas hutan di Indonesia pada tahun 2019 sebesar 94,1 juta hektar. Kerusakan hutan berkontribusi terhadap perubahan iklim yang terjadi belakangan ini, seperti: (a) kenaikan suhu udara di seluruh wilayah Indonesia dan ; (b) penurunan dan peningkatan curah hujan berturut-turut di wilayah selatan dan utara Indonesia. Perubahan iklim juga menyebabkan berubahnya awal dan panjang musim hujan^[5]. Musim kemarau akan berlangsung lebih lama sehingga menimbulkan bencana kekeringan, menurunkan produktivitas, dan luas areal tanam. Di sisi lain, musim hujan akan berlangsung dalam waktu singkat dengan kecenderungan intensitas curah hujan yang lebih tinggi dari curah hujan normal, sehingga menyebabkan bencana banjir dan tanah longsor^{[7] [8]}.

Perubahan penggunaan lahan dapat diamati dengan menggunakan teknik penginderaan jauh. Penginderaan jauh memiliki beberapa keunggulan seperti cakupan pengamatan yang komprehensif (mulai dari wilayah kecil hingga luas) dengan data

terbaru dan harga yang terhitung murah^[9]. Di antara data penginderaan jauh yang digunakan secara luas dalam pengamatan perubahan lahan adalah citra Landsat yang dikembangkan oleh NASA (*the National Aeronautical and Space Administration*) Amerika Serikat pada awal tahun 1970-an^[10]. Citra landsat dapat digunakan untuk mengamati suhu permukaan karena tutupan lahan (terutama kerapatan vegetasi) dan suhu permukaan mempunyai hubungan yang erat. Semakin tinggi kerapatan vegetasi pada suatu lahan, maka semakin rendah suhu permukaan di sekitar lahan tersebut^[10].

Penelitian tentang perubahan lahan dalam kaitannya dengan iklim dengan memanfaatkan data penginderaan jauh telah dilakukan oleh beberapa peneliti^{[11][12]}. Secara umum, mereka menemukan bahwa pemanasan global meningkatkan gradien dari temperatur maksimum dan kecepatan angin. Zhao dkk^[13] meneliti tentang perubahan tutupan lahan pada curah hujan konvektif. Mereka melakukan simulasi hubungan antara perubahan tutupan lahan dan tingkat CO₂. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa peningkatan CO₂ berkaitan dengan tutupan lahan yang menyebabkan peningkatan suhu maksimum dan perubahan intensitas curah hujan.

Walaupun Indonesia merupakan salah satu negara dengan perubahan lahan dan deforestasi yang sangat tinggi, riset tentang pengaruh perubahan lahan dan deforestasi terhadap temperatur dan curah hujan di Indonesia masih sangat terbatas. Penelitian tentang perubahan tutupan lahan dan deforestasi di Pulau Kalimantan menemukan bahwa kebakaran hutan memiliki korelasi kuat terhadap perubahan tutupan lahan^[14,15]. Putra dkk^[16] melakukan penelitian tentang pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap temperatur permukaan di Kota Surakarta. Sedangkan Sutriani^[17] melakukan penelitian di Kota Jambi tentang perubahan tutupan lahan terhadap suhu permukaan dengan menggunakan data citra Landsat 7. Penelitian ini mendapatkan hasil bahwa perubahan lahan memiliki hubungan yang sangat erat terhadap suhu permukaan. Penelitian terbaru dilakukan oleh Ekaputra dkk^[18] di Kota Padang dengan menggunakan data Landsat dari *United States Geological Survey* (USGS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kota Padang mengalami peningkatan suhu permukaan sebesar 0,4°C/tahun, sedangkan suhu udara mengalami peningkatan sebesar

0,01°C/tahun. Ini menunjukkan bahwa perubahan penggunaan lahan memiliki efek terhadap suhu permukaan spasial dan temporal.

Dari ulasan di atas terlihat bahwa penelitian tentang pengaruh perubahan tutupan lahan dan deforestasi terhadap temperatur dan curah hujan, terutama curah hujan ekstrem di Indonesia masih sangat terbatas. Hujan ekstrem yang terjadi di Indonesia telah menimbulkan banyak sekali bencana hidrometeorologi seperti banjir, banjir bandang, tanah longsor, dan lain sebagainya. Oleh karena itu, penelitian ini menganalisis pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap temperatur dan hujan ekstrem di Indonesia. Penelitian memanfaatkan data tutupan lahan dari satelit Landsat, data parameter atmosfer dari *European Centre for Medium-Range Weather Forecasts* (ECMWF) ERA 5, dan data curah hujan dari *Integrated Multi-satellite Retrievals for GPM* (IMERG).

I.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi mengenai pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap hujan dan temperatur ekstrem di Indonesia.

Hasil penelitian akan bermanfaat bagi pihak-pihak terkait dalam menentukan skenario-skenario berkaitan dengan perubahan tutupan lahan dan deforestasi, agar tidak menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan terutama perubahan iklim.

I.3. Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Ruang lingkup dan batasan masalah pada penelitian ini adalah:

- 1) Perubahan penggunaan lahan di Indonesia dibatasi pada dua pulau besar yaitu Pulau Sumatera, dan Kalimantan. Karena berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Indonesia pada tahun 2018 Pulau Kalimantan dan Sumatera mengalami perubahan luas tutupan lahan tertinggi di Indonesia.
- 2) Perubahan penggunaan lahan dan deforestasi diamati dari citra Landsat *Enhanced Thematic Mapper* (ETM+), *Thematic Mapper* (TM), dan (*Onboard Operational Land Imager*)OLI selama tahun 2001-2020, yang diolah menggunakan ArGis 10.8.

- 3) Data temperatur dan curah hujan diamati dari data *The European Centre for Medium-Range Weather Forecast* (ECMWF) ERA5 dan *Integrated Multisatellite Retrievals for GPM* (IMERG)

