

## BAB I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Luas lahan gambut di Indonesia sekitar 14,91 juta ha merupakan lahan gambut terbesar di wilayah tropis (Ritung *et al.* 2011). Tersebar terutama di Sumatera (6,4 juta ha), Kalimantan (4,8 juta ha) dan Papua (3,7 juta ha). Sumatera Barat yang memiliki luas wilayah kurang lebih 4,2 juta ha, terdapat 209.234 ha adalah lahan gambut dengan berbagai macam penggunaan lahan. Penyebarannya berdasarkan total luasan tersebut yaitu terdapat di sepanjang dataran pantai barat, dan yang terluas terdapat di Kabupaten Pesisir Selatan yaitu, 95 ribu ha (45.1 %), Pasaman 82 ribu ha (39.2 %). Dataran gambut dengan luas yang lebih sempit di Kabupaten Agam 17 ribu ha (8.2 %), Padang Pariaman 11 ribu ha (5.5 %), dan Kota Padang sekitar 4 ribu ha (2.0 %) (BBSDLP, 2013).

Selama tiga dekade terakhir, lahan gambut secara luas dikembangkan untuk perkebunan kelapa sawit dan menjadikan Indonesia sebagai salah satu produsen terbesar minyak sawit dunia. Akan tetapi hal tersebut berimplikasi kepada perubahan penggunaan lahan skala besar dari hutan rawa gambut ke bentuk lain baik pertanian maupun non pertanian. Akibat pemanfaatan lahan menyebabkan perubahan pola tutupan lahan gambut di wilayah Pesisir Selatan. Tutupan lahan gambut Pesisir Selatan pada dekade 1990-an masih didominasi hutan (USGS, 2021). Kemudian pada dekade berikutnya sampai tahun 2000, wilayah hutan gambut Pesisir Selatan mulai dibuka untuk perkebunan rakyat dan perkebunan besar maupun perkebunan campuran setelah dikeluarkannya Keppres No.32 tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung.

Selama 3 dekade terakhir dari tahun 1990-2020, perubahan penggunaan lahan gambut di Kabupaten Pesisir Selatan terjadi secara dinamis. Penggunaan lahan hutan konsisten menurun sedangkan penggunaan (non-hutan) seperti: lahan terbuka, semak belukar, lahan pertanian, kebun sawit relatif meningkat. Perubahan penggunaan lahan pada umumnya dapat diamati dengan menggunakan data spasial penggunaan lahan dari titik tahun yang berbeda. Data penginderaan jauh seperti citra satelit, radar, dan foto udara sangat berguna dalam pengamatan perubahan penggunaan lahan. Untuk

mengetahui hal ini secara pasti, perlu diketahui apakah perubahan penggunaan lahan menjadi perkebunan sawit berawal dari pembukaan hutan atau penggunaan lahan lainnya sehingga perlu diteliti.

Perubahan penggunaan lahan gambut dapat menyebabkan hilangnya karbon dari tanah. Sebagai gambaran telah terjadi konversi atau pembuatan drainase terhadap lahan gambut dunia, dapat dilihat dari laporan Alex dan Joosten (2008) yang mana seluas 65 juta hektar lahan gambut dunia telah didrainase dan telah mengemisikan CO<sub>2</sub> sebanyak 3 Giga ton per tahun. Kasus untuk ekosistem gambut tropika yang diwakili oleh Indonesia dan Malaysia misalnya, kehilangan karbon akibat oksidasi dari permukaan lahan gambut yang didrainase rata-rata sebesar 65 ton C/ha/tahun (Hooijer *et al.* 2006). Khusus untuk Indonesia, menurut Hooijer *et al.* (2006) selama periode 1985-2000 sebanyak 20% atau rata-rata sebesar 1,3% per tahun hutan gambut alami telah ditebang dan dikonversi untuk penggunaan lain, dan berdasarkan data konsesi Indonesia, hal ini menunjukkan bahwa 27% dari luas area konsesi untuk kelapa sawit dan hutan tanaman industri (HTI) berada pada lahan gambut, rinciannya adalah 28.009 km<sup>2</sup> (2.800.900 ha) (untuk perkebunan kelapa sawit dan 19.923 km<sup>2</sup> (1.992.300 ha) untuk HTI. Kasus lainnya yang ditemukan oleh Wahyunto *et al.* (2005) telah terjadi penurunan kandungan karbon tanah gambut di Riau sebesar 2.246,18 juta ton selama 12 tahun sejak 1990 hingga 2002 (atau setara dengan 46,29 ton C/ha/tahun).

Cadangan karbon tersebut tetap terjaga dengan baik pada gambut hutan alami. Aktivitas pembukaan dan drainase pada lahan gambut menyebabkan peningkatan laju dekomposisi bahan organik dan berpotensi mengemisikan CO<sub>2</sub> dalam konsentrasi tinggi ke atmosfer. Konversi lahan gambut menjadi perkebunan kelapa sawit diduga sebagai sumber emisi karbon dioksida ke atmosfer. Aktivitas pembuatan saluran drainase pada perkebunan kelapa sawit mengakibatkan terjadinya penurunan muka air tanah, sehingga menyebabkan suhu tanah dan aktivitas mikroba tanah meningkat. Aktivitas mikroba memicu peningkatan laju dekomposisi bahan organik, dan hal ini memicu teremisikannya karbon ke atmosfer. Pelepasan karbon dari lahan gambut ke atmosfer dihasilkan dari proses respirasi akar yang dikenal dengan respirasi autotrofik (Luo and Zhou, 2006) dan proses dekomposisi bahan organik tanah oleh mikroba yang dikenal dengan respirasi heterotrofik (Luo and Zhou, 2006; Jauhiainen *et al.* 2005).

Menurut Agus *et al.* (2010) dan Hergoualc'h dan Verchot (2013), emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari proses respirasi akar dinetralkan kembali melalui proses fotosintesis oleh tanaman, sedangkan respirasi hasil dekomposisi gambut oleh mikroba berkontribusi terhadap gas rumah kaca. Komponen utama dalam proses respirasi heterotrof adalah aktivitas mikroba dalam mendekomposisi serasah dan bahan gambut. Kedalaman air tanah merupakan faktor penentu batas antara kondisi anaerob dan aerob tanah gambut yang berpengaruh terhadap aktivitas mikroorganisme. Perubahan kondisi anaerob menjadi aerob membuat tersedianya O<sub>2</sub> yang cukup untuk aktivitas mikroba, sehingga aktivitas mikroba menjadi meningkat. Nugroho *et al.* (2013) menyatakan bahwa kondisi lahan gambut yang telah didrainase akan merubah kondisi gambut yang semula anaerob menjadi aerob, hal ini mengakibatkan meningkatnya aktivitas mikroba perombak bahan organik tanah.

Aktivitas enzim menjadi indikator yang sensitif untuk mengukur perubahan proses dekomposisi, aktivitas enzim yang terkait dengan dekomposisi bahan organik adalah  $\beta$ -glukosidase dan *Laccase*. Hasil penelitian Suwondo *et al.* (2010) perubahan kondisi biofisik lahan gambut menjadi kebun kelapa sawit secara ekologi dipengaruhi oleh water table (muka air tanah). Kondisi muka air gambut mempengaruhi kadar air, kadar abu, pH dan C-organik. Selanjutnya Harianti (2017) menjelaskan bahwa, nilai kadar air berkorelasi negatif nyata dengan  $\beta$ -glukosidase dan *Laccase*. Penurunan aktivitas enzim terutama  $\beta$ -glukosidase dan *Laccase* nyata dipengaruhi oleh peningkatan kadar air. Aktivitas enzim  $\beta$ -glukosidase di lapisan 0-25 cm dengan penggunaan lahan hutan, yaitu 2,176  $\mu\text{g.g}^{-1}.\text{jam}^{-1}$  dengan kadar air 250.4 %, pada vegetasi semak, aktivitas enzim  $\beta$ -glukosidase 3,473  $\mu\text{g.g}^{-1}.\text{jam}^{-1}$  dengan kadar air 245,6 % dan pada kelapa sawit aktivitas  $\beta$ -glukosidase 4,213  $\mu\text{g.g}^{-1}.\text{jam}^{-1}$  dengan kadar air 237,7 %.

Mempertahankan kadar air yang cukup tinggi (>300% w/w) merupakan syarat utama dalam pengendalian emisi GRK di lahan gambut, peningkatan kadar air gambut dilakukan dengan menjaga muka air tanah yang tinggi 40-60 cm dari permukaan gambut sehingga kelembaban gambut pada kedalaman lapisan perakaran 0-25 cm sampai lapisan 50-75 cm cukup tinggi (70-100%). Selanjutnya hasil dari penelitian

Mulyawan (2018), aktivitas *Laccase* paling tinggi terjadi pada perlakuan gambut steril dengan kadar air 125-175 %.

Pada beberapa penelitian *Laccase* memiliki kisaran pH optimum yaitu 3,5-6 (Irshad *et al.* 2011; Madhavi & Lele 2009). Menurut Harianti (2017), nilai pH di rizosfer kelapa sawit nyata berkorelasi positif dengan aktivitas enzim  $\beta$ -glukosidase dan *Laccase*. Aktivitas  $\beta$ -glukosidase dan *Laccase* menurun dengan penurunan pH artinya penurunan pH menekan aktivitas enzim. Kadar abu berkorelasi positif nyata dengan aktivitas enzim artinya aktivitas enzim semakin meningkat pada gambut yang telah terdekomposisi lanjut. Peningkatan kadar abu berkorelasi positif nyata dengan peningkatan emisi GRK (Sukarman *et al.* 2012). Kadar C-organik nyata berkorelasi negatif dengan aktivitas enzim, tingginya C-organik mendukung perlambatan proses dekomposisi bahan gambut sehingga emisi CO<sub>2</sub> dari dekomposisi gambut dapat ditekan. Semakin tinggi C-organik gambut, aktivitas enzim pendekomposisi gambut dapat diminimalisir dengan meningkatkan kadar air sehingga kelembaban gambut meningkat.

Menurut Pelczar dan Chan (1989) beberapa kondisi lingkungan yang dapat mempengaruhi aktivitas enzim di antaranya yaitu berubahnya konsentrasi enzim dan konsentrasi substrat, keadaan pH dan suhu di lingkungan yang terlalu tinggi atau terlalu rendah. sehingga dapat mempengaruhi dekomposisi gambut dan produktivitas lahan gambut. Berdasarkan uraian di atas perlu diketahui bagaimana aktivitas enzim pada beberapa penggunaan lahan seperti hutan, semak belukar, perkebunan sawit, lahan pertanian semusim dan lahan terbuka di Kabupaten Pesisir Selatan.

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang telah dikemukakan di atas, penulis telah melaksanakan penelitian dengan judul “Efek perubahan penggunaan lahan gambut terhadap cadangan karbon dan aktivitas enzim  $\beta$ -glukosidase, *Laccase* di Pesisir Selatan, Sumatera Barat”.

## **B. Perumusan Masalah**

1. Bagaimana perubahan penggunaan lahan hutan rawa gambut dalam 3 dekade terakhir tahun 1990-2020?
2. Bagaimana perubahan cadangan karbon akibat perubahan penggunaan lahan hutan rawa gambut?

3. Bagaimana aktivitas enzim pada beberapa penggunaan lahan?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang di atas, telah dilakukan penelitian dengan tujuan untuk :

1. Mengidentifikasi perubahan penggunaan lahan hutan rawa gambut dalam 3 dekade terakhir tahun 1990-2020.
2. Memprediksi perubahan cadangan karbon akibat perubahan penggunaan hutan rawa gambut.
3. Mengidentifikasi aktivitas enzim pada beberapa penggunaan lahan.

### **D. Manfaat Penelitian**

Dapat memprediksi potensi degradasi akibat kerusakan lahan gambut dan merekomendasikan jenis penggunaan lahan yang relatif kecil degradasi lahannya di Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat.

