

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Stok karbon organik tanah memiliki peran yang sangat penting dalam mengendalikan kualitas tanah dan memitigasi perubahan iklim global. Karbon yang tersimpan dalam bentuk karbon organik tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, tetapi juga berfungsi sebagai penyimpan karbon yang dapat mengurangi emisi karbon dioksida ke atmosfer. Emisi karbon dioksida yang berlebihan dari tanah dapat berkontribusi pada peningkatan suhu bumi, sehingga menjaga kesuburan tanah menjadi krusial untuk meningkatkan simpanan karbon dalam tanah (Guti, 2022).

Jumlah karbon yang tersimpan di dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk kandungan karbon organik tanah (*Soil Organic Carbon*), tingkat kepadatan tanah (*Bulk Density*), dan kedalaman tanah (Siringoringo, 2014). Sebagian besar karbon tanah yang berasal dari bahan organik juga berfungsi sebagai indikator keberlanjutan, kesuburan, dan produktivitas tanah di ekosistem darat (Chan, 2008). Menurut Maulana *et al.*, (2023) total cadangan karbon organik terestrial terbesar terdapat di tanah, yang mempunyai kandungan karbon organik sekitar 2.344 Gt (1 Gitaton = 1 miliar ton).

Perubahan vegetasi dan penggunaan lahan juga berpengaruh signifikan terhadap jumlah karbon yang tersimpan di dalam tanah (Anokye *et al.*, 2021). Perubahan penggunaan lahan dari hutan ke penggunaan lain di kawasan Sub DAS tidak hanya mengurangi cadangan karbon yang tersimpan, tetapi juga berdampak pada berkurangnya keanekaragaman hayati dan perubahan iklim. Menurut Austin *et al.*, (2019), perubahan tutupan lahan khususnya dari hutan menjadi lahan pertanian atau perkebunan, umumnya menyebabkan penurunan kandungan karbon organik tanah secara signifikan. Koga *et al.*, (2020) juga menyatakan bahwa, mengubah hutan menjadi lahan pertanian dapat mengurangi karbon organik tanah hingga 30%. Variasi jumlah cadangan karbon tanah yang hilang akibat perubahan tersebut dapat berbeda-beda di setiap lokasi, dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti

iklim, topografi, fraksi tanah, kadar air tanah, dan pengolahan tanah (Canedoli *et al.*, 2020).

Penurunan karbon organik tanah akibat perubahan penggunaan lahan menunjukkan adanya keterkaitan yang erat dengan meningkatnya permasalahan lahan kritis di wilayah Sub DAS. Berdasarkan data lahan kritis di Sub DAS Wih Balek, diketahui bahwa sebagian besar wilayah tergolong dalam kategori kritis seluas 8.049,78 ha (60,46%), (BPDAS, 2024). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar kawasan Sub DAS Wih Balek telah mengalami degradasi lahan yang cukup serius. Menurut Djafar (2015), lahan kritis dapat meningkatkan erosi sehingga lapisan tanah atas (*topsoil*) lebih mudah terangkut oleh aliran permukaan, yang pada akhirnya menyebabkan penurunan cadangan karbon organik tanah. Sementara itu, Aswandi *et al.* (2017) menjelaskan bahwa degradasi lahan dan perubahan tutupan vegetasi dapat meningkatkan kehilangan karbon tanah serta memperbesar emisi karbon dioksida (CO₂) ke atmosfer. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa lahan kritis tidak hanya berdampak terhadap penurunan kesuburan tanah, tetapi juga berkontribusi terhadap perubahan iklim. Oleh karena itu, kondisi ini menjadi sangat relevan untuk diteliti lebih lanjut di kawasan Sub DAS Wih Balek mengingat pola penggunaan lahan yang terus mengalami perubahan dari waktu ke waktu.

Daerah penelitian terletak di kawasan Sub Daerah Aliran Sungai (DAS) Aceh Tengah, bagian dari DAS Krueng Peusangan, dengan ketinggian 1.000 - 1.500 m dpl, topografi berbukit hingga bergunung, serta dominasi lahan perkebunan kopi dan hortikultura (BPDAS Aceh Tengah, 2024). Curah hujan tahunan berkisar 2.000 - 3.000 mm dan suhu rata-rata 19 - 24°C (BMKG, 2024) menjadi faktor penting yang memengaruhi pembentukan dan penyimpanan karbon organik tanah. Jenis tanah utama di Sub DAS Wih Balek yaitu Andisol, Ultisol, dan Inceptisol, yang memiliki kandungan bahan organik tinggi namun rentan terhadap perubahan penggunaan lahan.

Beberapa kajian di Sub DAS Aceh Tengah mendukung pentingnya penelitian ini, seperti penelitian Ananda & Iqbal (2021) tentang analisis pengelolaan DAS Krueng Peusangan berkelanjutan yang menyoroti dampak perubahan penggunaan lahan terhadap ekosistem. Selain itu, kajian yang

dilakukan Nabila *et al.*, (2022) Identifikasi distribusi lahan kritis pada daerah aliran sungai (DAS) Krueng Peusangan juga memberikan pemahaman dasar tentang dinamika air dan kaitannya dengan karakteristik lahan di wilayah tersebut. Oleh karena itu, penelitian mengenai Stok Karbon Tanah di Sub DAS Wih Balek Kabupaten Aceh Tengah, menjadi krusial untuk memberikan data dasar yang akurat, mendukung upaya mitigasi perubahan iklim, serta merumuskan strategi pengelolaan lahan yang berkelanjutan guna menjaga kesuburan tanah dan fungsi ekologis kawasan ini.

1.2. Rumusan Masalah

Berapakah jumlah stok karbon tanah di Sub DAS Wih Balek Kabupaten Aceh Tengah?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah stok karbon tanah di Sub DAS Wih Balek Kabupaten Aceh Tengah.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang Ilmu Pertanian secara umum, terutama dalam bidang Ilmu Agroekoteknologi yang berfokus pada kajian Ilmu Tanah.
2. Penelitian ini bertujuan untuk menyediakan informasi bagi petani, pemerintah, dan pihak perusahaan terkait besaran stok karbon tanah di Sub DAS Wih Balek Kabupaten Aceh Tengah.

1.5. Hipotesis Penelitian

Jumlah stok karbon tanah di Sub DAS Wih Balek Kabupaten Aceh Tengah bervariasi.