

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sekitar 31% lebih permukaan bumi tertutupi oleh hutan, yang sangat penting dalam menyediakan jasa ekologi bagi kehidupan, termasuk dalam membentuk ekosistem (Luque, 2016). Keberadaan hutan sangat penting dalam mengatur iklim, menyerap karbon, mengelola sumber daya air, serta menjaga keanekaragaman hayati (Brandon, 2014 ; Brockerhoff *et al.*, 2017). Hutan juga berperan penting dalam menyerap CO₂ dari atmosfer dengan menyimpan sejumlah besar CO₂ dan menghasilkan oksigen, sehingga sering disebut sebagai "paru-paru Bumi".

Hutan tropis berkontribusi secara signifikan terhadap mitigasi perubahan iklim dengan bertindak sebagai penyerap karbon dan menurunkan emisi CO₂ (Soni, 2003). Hutan tropis sangat penting untuk penyerapan karbon, tetapi deforestasi dan konversi lahan sangat membatasi kemampuan hutan tropis dalam menyimpan CO₂. Sehingga memperburuk pemanasan global dan menyebabkan penurunan keanekaragaman hayati dan kualitas lingkungan (Baboo *et al.*, 2017). Deforestasi dan degradasi hutan merupakan sumber emisi CO₂ terbesar kedua yang disebabkan oleh aktivitas manusia, menyumbang sekitar 17% dari keseluruhan emisi gas rumah kaca seluruh dunia sehingga mempercepat kenaikan suhu bumi dan pemanasan global (Lundgren & Morrison-Métois, 2018).

Peningkatan suhu bumi terutama dipicu disebabkan akibat pelepasan gas rumah kaca, terutama karbon dioksida (CO₂), yang konsentrasinya semakin meningkat

di atmosfer (Solomon *et al.*, 2007). Djaenudin *et al.*, (2015) menyatakan bahwa reboisasi hutan serta pelestarian area vegetasi lainnya berperan dalam mengurangi emisi CO₂ dengan mempertahankan meningkatkan cadangan karbon. Tanah yang memiliki kandungan karbon tinggi dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan penyerapan oleh tanaman. Cadangan karbon terakumulasi di dalam substrat tanah, khususnya di dalam pohon, menjadi faktor utama dalam proses ini (Lusiana *et al.*, 2004). Dengan demikian, jumlah CO₂ yang terserap ke dalam tanaman dapat diestimasi melalui perhitungan cadangan karbon yang terakumulasi di dalam biomassa, yaitu komponen tanaman yang masih hidup pada suatu lahan (Hairiah *et al.*, 2011).

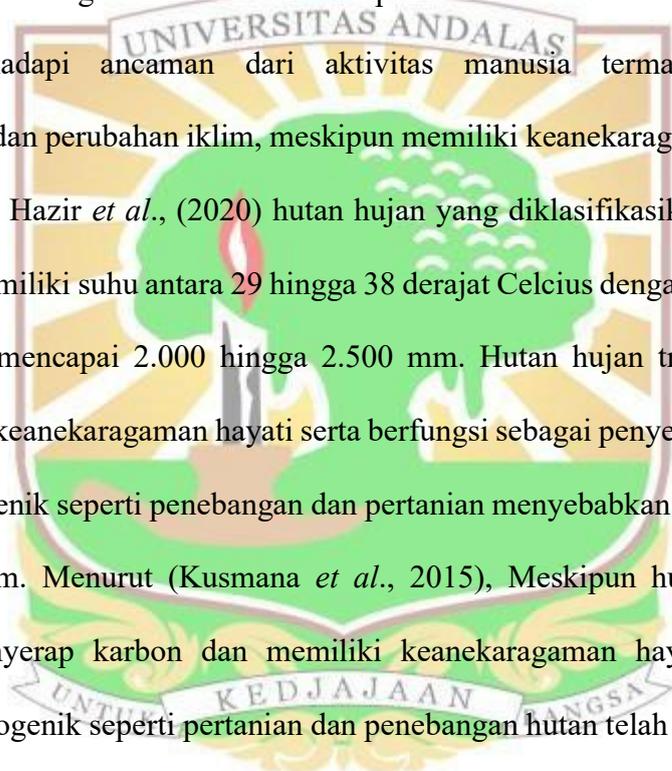
Melalui fotosintesis, pohon membantu menyerap CO₂ dari atmosfer, yang kemudian diubah menjadi karbohidrat dan disimpan oleh tanaman sebagai penyimpanan karbon. Meningkatkan jumlah tanaman yang mampu menyerap CO₂ dari udara menjadi langkah penting dalam mengendalikan konsentrasi gas tersebut di atmosfer serta menciptakan lingkungan yang lebih bersih. Tanaman hijau termasuk pohon, memiliki kemampuan untuk menyerap CO₂ dan mengubahnya menjadi oksigen melalui fotosintesis. Mereka juga dapat mengurangi jumlah CO₂ yang dilepaskan ke atmosfer dengan mengurangi penggunaan sumber energi tak terbarukan serta optimalisasi pemanfaatan energi, serta memanfaatkan sumber daya alam secara berkelanjutan (Hairiah dan Rahayu, 2007).

Strategi pengelolaan hutan dapat diidentifikasi melalui keanekaragaman vegetasi tanah serta cadangan karbon yang tersimpan di dalamnya (Abseck *et al.*, 2021). Kemampuan hutan dalam menyerap karbon dioksida (CO₂) terjadi melalui

proses fotosintesis, di mana tanaman memanfaatkan CO₂, air, dan sinar matahari untuk menghasilkan biomassa serta oksigen. Vegetasi yang telah tumbuh dalam jangka waktu lama umumnya memiliki cadangan karbon lebih besar, karena penyimpanan karbon terjadi selama bertahun-tahun, sementara peningkatan biomassa sejalan dengan bertambahnya diameter pohon (Ameray *et al.*, 2021). Sebagai ekosistem yang mampu menyimpan karbon dalam bentuk biomassa dan tanah, hutan berperan sebagai penyerap karbon yang sangat efektif. Semakin lama vegetasi bertahan di dalam hutan, semakin besar jumlah karbon yang tersimpan karena laju pertumbuhan biomassa terus meningkat. Untuk mengukur total karbon dalam suatu hutan, diperlukan perhitungan terhadap karbon yang tersimpan di dalam tanaman serta yang berada di atmosfer (Farmen *et al.*, 2014).

Pola Tata letak dan komposisi vegetasi berdasarkan ketinggian serta interaksi ekologisnya berperan dalam membentuk struktur hutan serta vegetasi tingkat pohon. Berdasarkan karakteristik dan ketinggiannya, vegetasi tingkat pohon terbagi kedalam beberapa lapisan atau strata, yang berpengaruh terhadap distribusi cahaya, air, dan nutrisi dalam ekosistem. Gangguan alam dapat mengubah komposisi dan keanekaragaman spesies, yang berpotensi menyebabkan kepunahan serta berdampak negatif terhadap produktivitas, fungsi, dan layanan ekosistem (Brockerhoff *et al.*, 2017). Namun hutan dengan tingkat keanekaragaman spesies yang lebih diketahui mampu meningkatkan cadangan karbon di atas permukaan tanah sebesar 57% dibandingkan dengan hutan monokultur, menunjukkan bahwa keberagaman pohon berkontribusi terhadap peningkatan penyimpanan karbon (Schnabel *et al.*, 2024).

Di Negeri Sembilan, Malaysia, Hutan Simpan Universiti Teknologi MARA (UiTM) adalah hutan penelitian dan konservasi yang dikhususkan untuk melestarikan ekosistem hutan hujan dataran rendah dan keanekaragaman hayati. Hutan yang berada di kawasan pesisir barat Semenanjung Malaysia tersebut menjadi habitat bagi berbagai jenis flora serta fauna tidak biasa dan jarang ditemui. Karena lokasinya yang dekat dengan kampus UiTM Negeri Sembilan, para peneliti dan mahasiswa dapat dengan mudah melakukan kegiatan konservasi dan penelitian di sana. Hutan hujan dataran rendah menghadapi ancaman dari aktivitas manusia termasuk deforestasi, pembangunan, dan perubahan iklim, meskipun memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi. Menurut Hazir *et al.*, (2020) hutan hujan yang diklasifikasikan sebagai iklim tropis basah memiliki suhu antara 29 hingga 38 derajat Celcius dengan tingkat curahan hujan tahunan mencapai 2.000 hingga 2.500 mm. Hutan hujan tropis menyimpan sejumlah besar keanekaragaman hayati serta berfungsi sebagai penyerap karbon, tetapi faktor antropogenik seperti penebangan dan pertanian menyebabkan perubahan dalam fungsi ekosistem. Menurut (Kusmana *et al.*, 2015), Meskipun hutan hujan tropis merupakan penyerap karbon dan memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi, kegiatan antropogenik seperti pertanian dan penebangan hutan telah mengubah fungsi ekosistem. Terdapat lebih dari 25.000 hingga 30.000 spesies tanaman di hutan hujan tropis Asia Tenggara, dan biomassa daunnya yang tinggi memungkinkan terjadinya fotosintesis dalam skala besar, yang membantu penyerapan karbon dalam jumlah yang signifikan (Kusmana *et al.*, 2015). Karena hutan hujan tropis menyerap karbon dioksida melalui fotosintesis dan menyimpan karbon di dalam tanah dan akar tanaman, maka hutan hujan tropis sangat penting bagi siklus karbon.



Salah satu studi yang telah dilakukan oleh Syazuani *et al.*, (2011) di hutan Hutan Simpan UiTM Malaysia. Menggunakan metodologi plot sampling lalu berfokus pada Komposisi Taksonomi Komunitas Pohon yang memiliki DBH 5 cm ke atas, serta mengestimasi biomassa menggunakan persamaan alometrik sederhana mengidentifikasi 17 spesies pohon dari 12 famili dari 32 individu. Yang disimpulkan luas bidang dasar tertinggi sebesar 1,58 m² ha yaitu pada spesies *Xanthophyllum* sp, dan memperkirakan biomassa pohon di area ini mencapai 17,60 ton/ha.

Meskipun penelitian telah dilakukan untuk mengestimasi biomassa tingkat pohon pada hutan simpan UiTM Malaysia, tetapi studi yang berfokus pada cadangan karbon permukaan khususnya pohon yang memiliki DBH diatas 10 cm di hutan simpan, UiTM Negeri Sembilan, belum ada informasinya, Studi spesifik mengenai komposisi pohon dan estimasi cadangan karbon di area ini belum banyak dilakukan, padahal hutan ini memiliki potensi besar dalam mitigasi perubahan iklim melalui penyimpanan karbon di biomassa pohon. Jika didapatkan adanya data spesifik terbaru mengenai cadangan karbon di hutan simpan ini membantu upaya konservasi dan pengelolaan hutan yang efektif untuk mendukung pengurangan emisi karbon. Dengan adanya perubahan penggunaan lahan dan deforestasi yang mengancam ekosistem hutan di Malaysia, penelitian mengenai potensi penyimpanan karbon oleh pohon di hutan ini sangat diperlukan untuk memperbarui data. Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan maka dapat dirumuskan permasalahan di bawah ini

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana komposisi pohon di Hutan Simpan UiTM, Negeri Sembilan?
2. Bagaimana struktur pohon di Hutan Simpan UiTM, Negeri Sembilan?
3. Bagaimana estimasi cadangan karbon tingkat pohon di Hutan Simpan UiTM, Negeri Sembilan

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui komposisi pohon di Hutan Simpan UiTM, Negeri Sembilan
2. Mengetahui struktur pohon di Hutan Simpan UiTM, Negeri Sembilan.
3. Mengestimasi cadangan karbon pada tingkat pohon di hutan simpan UiTM, Negeri Sembilan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai komposisi serta struktur dan cadangan karbon di hutan hutan simpan UiTM

