

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu dampak nyata dari perubahan iklim adalah perubahan pola curah hujan. Kondisi ini berimplikasi besar pada sektor pertanian, termasuk perkebunan kelapa sawit. Kelapa sawit idealnya ditanam di lokasi yang curah hujannya merata sepanjang tahun, namun dengan terjadinya perubahan iklim juga berdampak pada curah hujan di perkebunan kelapa sawit. Curah hujan yang fluktuatif dapat memengaruhi fisiologi tanaman, terutama proses fotosintesis, sehingga berdampak pada pertumbuhan vegetatif, pembentukan biomassa, dan penyimpanan karbon. Menurut Azizah *et al.* (2021) menegaskan bahwa pola curah hujan yang tidak teratur menjadi faktor pembatas dalam produksi pertanian. Pada akhirnya memengaruhi kapasitas ekosistem dalam menyimpan karbon.

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu komoditas unggulan Indonesia. Tidak hanya berperan penting dalam perekonomian nasional dan global, kelapa sawit juga memiliki peran ekologis sebagai penyerap karbon dioksida. Melalui proses fotosintesis, kelapa sawit mampu menyerap CO₂ dalam jumlah besar dan menyimpannya dalam bentuk biomassa batang, pelepah, daun, dan akar. Anggraini (2021) menyebutkan bahwa kebun kelapa sawit secara netto dapat menyerap hingga 64,5 ton CO₂ per hektar per tahun, lebih tinggi dibandingkan hutan hujan tropis. Hal ini menjadikan perkebunan kelapa sawit relevan dalam diskursus mitigasi perubahan iklim.

Namun demikian, kemampuan kelapa sawit dalam menyimpan karbon sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, terutama curah hujan. Curah hujan yang optimal (1.750–3.000 mm/tahun) dengan distribusi merata dapat meningkatkan laju fotosintesis, pertumbuhan pelepah, dan akumulasi biomassa. Sebaliknya, kekurangan curah hujan dapat menyebabkan cekaman air yang menurunkan produktivitas tanaman, sedangkan curah hujan berlebihan dapat mengakibatkan kerusakan fisik dan menurunkan serapan karbon (Harahap *et al.* 2021). Dengan kata lain, stok karbon pada perkebunan kelapa sawit merupakan hasil interaksi antara faktor biotik (umur tanaman, biomassa vegetasi bawah) dan faktor abiotik (curah hujan, kondisi tanah, dan pengelolaan lahan).

Berbagai penelitian terdahulu telah membahas stok karbon pada perkebunan sawit Anggraini (2022), menemukan bahwa umur tanaman merupakan faktor penting yang memengaruhi besarnya karbon tersimpan, karena tanaman dewasa dan tua memiliki cadangan karbon jauh lebih besar dibandingkan tanaman muda. Penelitian lain oleh Alfarizi *et al.* (2023) menjelaskan peran tanaman penutup tanah dalam meningkatkan kandungan karbon organik dan nitrogen total. Nuranisa *et al.* (2020), juga menunjukkan hubungan erat antara umur pohon dan stok karbon. Namun, sebagian besar kajian masih menekankan faktor umur tanaman atau pengelolaan lahan, sementara hubungan spesifik antara curah hujan dan stok karbon di perkebunan kelapa sawit belum banyak diteliti secara mendalam.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian mengenai hubungan curah hujan dengan stok karbon pada perkebunan kelapa sawit menjadi penting untuk

dilakukan. Hal ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai bagaimana variabilitas curah hujan memengaruhi akumulasi biomassa dan penyimpanan karbon pada kelapa sawit dengan berbagai kelas umur. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengelolaan perkebunan sawit yang lebih adaptif dan berkelanjutan, serta mendukung upaya mitigasi perubahan iklim dan pencapaian target pembangunan berkelanjutan (SDGs), khususnya tujuan ke-13 yaitu penanganan perubahan iklim.

Meskipun studi terdahulu telah memberikan wawasan penting mengenai stok karbon pada berbagai ekosistem tanaman, masih terdapat celah penelitian terkait bagaimana variasi curah hujan secara langsung memengaruhi stok karbon, khususnya pada perkebunan kelapa sawit. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih menekankan pada faktor umur tanaman, jenis vegetasi, maupun praktik pengelolaan lahan, namun belum secara komprehensif menjelaskan peran curah hujan sebagai faktor ekohidrologis utama. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan pendekatan yang lebih holistik dengan menganalisis kontribusi curah hujan terhadap dinamika stok karbon di perkebunan sawit. Kajian ini diharapkan mampu memberikan pemahaman lebih mendalam, sekaligus mendukung strategi pengelolaan lahan yang adaptif terhadap perubahan iklim, sehingga keberlanjutan produksi kelapa sawit di Indonesia dapat terjaga.

B. Rumusan Masalah

Curah hujan sebagai unsur iklim sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman kelapa sawit, dan vegetasi di bawahnya, yang secara langsung memengaruhi proses fotosintesis dan terjadi akumulasi biomassa sebagai stok karbon. Selain itu, umur tanaman juga mempengaruhi penyerapan dan penyimpanan karbon, diduga tanaman yang lebih tua cenderung memiliki simpanan karbon yang lebih besar, karena seiring meningkatnya umur tanaman maka terjadi peningkatan ukuran tanaman yang merupakan bagian dari proses pertumbuhan.

Oleh karena itu, penting untuk mempelajari bagaimana variasi intensitas dan distribusi curah hujan dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman dan jumlah karbon yang tersimpan dalam berbagai vegetasi di perkebunan, yang terdapat pada batang, daun, dan akar tanaman kelapa sawit dengan umur yang berbeda. Perlu diteliti respon tanaman terhadap curah hujan berdasarkan fase pertumbuhannya, serta faktor-faktor lain yang mungkin berinteraksi dengan curah hujan, seperti jenis tanah, praktik pengelolaan lahan, dan umur tanaman, yang dapat memengaruhi penyerapan karbon. Dengan menganalisis data curah hujan dan stok karbon yang ditunjukkan oleh pertumbuhan tanaman, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola dan hubungan yang signifikan, dan memberikan rekomendasi untuk pengelolaan perkebunan kelapa sawit yang berkelanjutan. Hasil dari analisis ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih baik mengenai pengaruh curah hujan dalam mendukung ketersediaan karbon, serta implikasinya

terhadap strategi mitigasi perubahan iklim dan pengelolaan sumber daya alam di kawasan perkebunan kelapa sawit.

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Menghitung biomassa (stok karbon) di perkebunan kelapa sawit pada berbagai umur
2. Menganalisis pengaruh antara curah hujan dengan stok karbon di perkebunan kelapa sawit pada berbagai umur.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pemahaman tentang faktor-faktor yang mempengaruhi stok karbon di perkebunan kelapa sawit, khususnya dalam konteks hubungan dengan curah hujan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk pengembangan strategi pengelolaan stok karbon yang lebih efektif dan berkelanjutan di perkebunan kelapa sawit. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi para pemangku kepentingan dalam industri kelapa sawit untuk meningkatkan praktik-praktik yang ramah lingkungan.