

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan penduduk akan pangan, papan, pakan dan tempat tinggal berkorelasi negatif dengan luasan tutupan hutan. Kerusakan hutan tersebut berakibat karbon yang tersimpan dalam biomassa hutan terlepas ke atmosfer dan kemampuan bumi untuk menyerap CO₂ dari udara melalui fotosintesis vegetasi hutan juga berkurang. Hal tersebut yang memicu terjadinya pemanasan global. Perubahan penggunaan lahan dapat berakibat terhadap menurunnya cadangan karbon pada suatu ekosistem, karena kehilangan biomassa di atas permukaan tanah dan penurunan bahan organik tanah (Handayanto *et al.* 2006). Pada lahan pertanian yang intensif, tingkat kerapatan dan diversitas tanaman yang ditanam umumnya rendah sehingga tingkat penyimpanan karbon juga relatif rendah bila dibandingkan dengan di hutan (Hairiah *et al.* 2000).

Menurut Van Noordwijk *et al.* (2003) bahwa agroforestri merupakan salah satu sistem pengelolaan hutan lestari yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai penyimpan karbon. Agroforestri merupakan suatu sistem pertanian dengan tanaman utama adalah pepohonan yang dapat meningkatkan pendapatan petani (ekonomi) dan mempertahankan keseimbangan ekosistem (ekologi).

Ada berbagai macam sistem agroforestri, mulai dari sistem yang sederhana (tumpangsari) hingga sistem multistrata. Tingkat kompleksitas agroforestri tersebut tergantung dari jenis tanahnya, produk yang diinginkan, serta manajemen lahan terutama berhubungan dengan ketersediaan tenaga kerja. Demikian pula pengaturannya di tingkat lanskap juga cukup beragam, sehingga pengaruhnya terhadap ketiga fungsi ekologi DAS (hidrologi, biodiversitas dan cadangan karbon) juga beragam (Van Noordwijk *et al.*, 2008). Pemanfaatan pohon-pohon yang ditanam memberikan berbagai layanan ekosistem baik yang menguntungkan seperti ameliorasi iklim, pemeliharaan kesuburan tanah, serta regulasi cahaya, maupun yang kurang menguntungkan, seperti adanya kompetisi air dan cahaya (Suprayogo *et al.*, 2001).

Cadangan karbon (*C-stock*) di agroforestri berbeda-beda, tergantung dari faktor biotik yaitu jenis vegetasi dan faktor abiotik seperti tanah, suhu, curah

hujan. Jenis vegetasi yang ditanam baik di dalam kawasan maupun di luar kawasan berperan penting dalam mengurangi jumlah karbon dioksida (CO₂) di atmosfer melalui proses fotosintesis. Dalam proses fotosintesis, karbon (C) yang diserap oleh tanaman disimpan dalam bentuk gula atau pati pada daun, buah, umbi, batang dan akar, sedangkan oksigen (O₂) akan dilepaskan kembali ke udara. Kondisi tanah yang subur karena penambahan bahan organik juga berpengaruh terhadap peningkatan cadangan karbon dalam tanah.

Agroforestri di DAS Konto bagian hulu umumnya didominasi oleh agroforestri berbasis kopi dengan penayang umumnya leguminosa (gamal, atau lamtoro atau dadap) atau dapat juga dikombinasi dengan pohon bermanfaat lainnya seperti buah-buahan (alpukat, durian, nangka, duku dan rambutan) (Priyadarsini, 1999). Agroforestri kopi memberikan masukan seresah tahunan sekitar 6-7 Mg ha⁻¹ sedikit lebih rendah dari pada di hutan alami di Ngantang sekitar 9-10 Mg ha⁻¹ (Hairiah *et al.*, 2008). Di Ngantang, Agroforestri kopi sederhana dengan penayang hanya *Gliricidia* saja memberikan layanan ekosistem berupa cadangan karbon masing-masing sekitar 30 Mg ha⁻¹ yang lebih rendah bila dibandingkan dengan agroforestri kopi dengan beraneka ragam penayang yaitu sekitar 60 Mg ha⁻¹, sedang rata-rata cadangan karbon agroforestri kopi di seluruh Indonesia sekitar 40 Mg ha⁻¹ (Hairiah dan Rahayu, 2010).

Menurut hasil penelitian Kurniawan *et al.* (2010) jumlah C tersimpan di DAS Kali Konto hulu adalah sekitar 2.658.814 Mg. Sekitar 61 % dari total C tersimpan tersebut berada pada hutan terganggu (1.142.738 Mg) yang mana lebih besar dibandingkan dengan di agroforestri (259.846 Mg), perkebunan (826.954 Mg), tanaman semusim (362.449 Mg) dan semak belukar (66.827 Mg). Dengan demikian bila ditinjau dari cadangan karbon, sistem agroforestri lebih menguntungkan daripada sistem pertanian berbasis tanaman semusim, karena biomasa pepohonan lebih tinggi dan memproduksi seresah yang secara terus menerus dengan kualitas yang beragam (Widianto *et al.* 2003). Walaupun peran agroforestri dalam mempertahankan cadangan karbon masih lebih rendah bila dibandingkan dengan hutan alami, tetapi sistem ini dapat merupakan suatu tawaran yang dapat memberikan harapan besar dalam meningkatkan cadangan karbon pada lahan-lahan terdegradasi (Hairiah dan Rahayu, 2010).

Kawasan DAS Kali Konto (DAS Konto) memiliki luasan sekitar 23.700 ha, termasuk dalam wilayah kecamatan Pujon (bagian timur) dan Ngantang (bagian barat). Luasan yang termasuk dalam DAS Konto timur di daerah Pujon adalah sekitar 12.505 ha. Sedangkan untuk wilayah barat DAS Konto meliputi luasan 11.195 ha di Kecamatan Ngantang. DAS Konto hilir memiliki beberapa sistem penggunaan lahan, diantaranya agroforestri berbasis tanaman kopi dan hutan tanaman industri berbasis sengon dan mahoni, yang berpeluang besar sebagai penyimpan karbon. Namun sayangnya, data kuantitatif cadangan karbon di daerah hilir masih belum tersedia. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi cadangan karbon dalam sistem agroforestri multistrata dan sederhana yang ada di DAS Konto Hilir. Dari data yang diperoleh diharapkan dapat memberikan informasi cadangan karbon pada kawasan DAS Konto Hilir. Sehingga data yang diperoleh diharapkan dapat memberikan informasi potensi jasa lingkungan di daerah tersebut.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Mengevaluasi cadangan karbon (*C-stock*) pada sistem agroforestri multistrata dan agroforestri sederhana yang ada di DAS Konto Hilir.
2. Mengestimasi rata-rata cadangan karbon (*C-stock*) per siklus tanam pada sistem agroforestri multistrata dan agroforestri sederhana yang ada di DAS Konto Hilir.

1.3 Hipotesis

Biomassa dan cadangan karbon pohon di Agroforestri Multistrata lebih besar dibandingkan dengan Agroforestri Sederhana.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan informasi kuantitatif cadangan karbon yang ada di sistem agroforestri daerah DAS Konto Hilir yang penting untuk perbaikan strategi manajemen lanskap pertanian di seluruh wilayah DAS Konto.