

karbon di Lamandau relatif lebih rendah dibandingkan, dengan kisaran 1tC/ha (pada semak belukar) hingga 77tC/ha (pada agroforest karet dan jelutung). Adapun hutan rawa dengan kerapatan tinggi memiliki cadangan karbon sedikit lebih rendah, 71 tC/ha (Subekti *et al.*, 2010).

Perubahan hutan menjadi lahan selain hutan di Tripa sangat dinamis. Widayati *et al.* (2010) melaporkan bahwa laju deforestasi di Tripa pada tahun 1990-2009 berkisar antara 2.77%-14.15%. Akibat tingginya konversi hutan menjadi kebun kelapa sawit, dengan rata-rata 3300 ha/tahun, pada tahun 2009 hanya tersisa 17 000 ha hutan di dalam Kawasan Ekosistem Leuser. Sedangkan di daerah penyangga SM Lamandau, laju perubahan tutupan kanopi hutan dari tahun ke tahun relatif lebih rendah. Pada tahun 1989, hutan rawa gambut alami seluas 28 % dari total area (23 794.47 ha). Luas hutan rawa gambut semakin menurun dan pada tahun 2006 hanya tersisa 15%, sedangkan area semak perlahan meningkat dari 3% menjadi 10% pada tahun 2006 (Dewi *et al.*, 2010). Mengingat perannya sebagai daerah penyangga suaka margasatwa, seharusnya tidak terjadi perubahan hutan menjadi semak. Dalam Peraturan Pemerintah No. 68 tahun 1998 tentang 'Kawasan Suaka alam dan Kawasan Pelestarian Alam' disebutkan bahwa daerah penyangga berperan untuk menjaga kawasan suaka margasatwa dari segala bentuk tekanan dan gangguan yang berasal dari luar dan atau dari dalam kawasan yang dapat mengakibatkan perubahan keutuhan dan atau perubahan fungsi kawasan. Pemanfaatan daerah penyangga diperkenankan untuk mengambil hasil hutan bukan kayu, seperti getah, rotan, demi kesejahteraan masyarakat lokal. Namun menurunnya luasan hutan seiring dengan bertambahnya luasan semak menunjukkan adanya penebangan liar di daerah penyangga.

Sementara itu, hutan Tripa telah ditetapkan sebagai kawasan konservasi karena merupakan bagian dari KEL pada tahun 1998. Namun pada kenyataannya tidak mampu menahan perkembangan perubahan tutupan hutan menjadi perkebunan kelapa sawit, karena pada tahun 1990-an lima perusahaan telah mendapat izin hak guna usaha (HGU) pada sebagian besar areal berhutan Tripa (Anonim, 2008). Adanya tumpang tindih peraturan serta kebijakan pemerintah daerah setempat yang menganjurkan penanaman kelapa sawit oleh petani skala kecil untuk meningkatkan pendapatan masyarakat.

## **2. Skenario Tarik Ulur Peningkatan Ekonomi dan Cadangan Karbon**

Deforestasi berdampak pada meningkatnya emisi gas rumah kaca. Demikian pula yang terjadi di Tripa dan Lamandau. Rata-rata emisi bersih (emisi dikurangi sekuestrasi) di Tripa dari tahun 1990-2009 berkisar antara 8.33-23.17 tCO<sub>2</sub>e/ha/tahun (Widayati *et al.*, 2010). Sedangkan di Lamandau dimana laju deforestasinya

lebih rendah, rata-rata emisi bersih pun lebih rendah berkisar antara 4.78-5.97 tCO<sub>2</sub>e/ha/tahun (Khasanah *et al.*, 2010). Oleh karena itu, menjaga cadangan karbon di alam, berarti juga mengurangi emisi gas rumah kaca ke atmosfer. Beberapa dampak positif dari peningkatan cadangan karbon yaitu: (i) peningkatan area/kawasan yang dilindungi, (ii) melindungi cadangan karbon di atas dan dibawah permukaan tanah yang digunakan di areal pertanian dan kehutanan, (iii) restorasi, meningkatkan tutupan kanopi (dalam pemanenan lestari, cadangan karbon berdasarkan waktu tidak tergantung pada laju pertumbuhan, tetapi cadangan karbon maksimum pada saat pemanenan, dan (iv) mengakumulasi kayu dan produk lain yang diambil dari produksi tanaman, seperti untuk perumahan, peralatan rumah tangga, kertas. Pada saat ini, IPCC menghargai cadangan karbon dari poin ketiga (iii) (van Noordwijk, 2005).

Dalam model simulasi FALLOW, data-data yang tercatat pada masa kini digunakan sebagai *baseline* bagi pendugaan tarik ulur keuntungan ekonomi dan ekologi yang akan terjadi di masa depan. Indikator ekonomi dilihat dari angka kecukupan suplai hasil bumi untuk konsumsi masyarakat dan tingkat kesejahteraan masyarakat yang diindikasikan dari jumlah pembelanjaan mereka untuk kebutuhan sekunder (non-pangan). Sedangkan, indikator nilai ekologis (jasa lingkungan) antara lain cadangan karbon permukaan dan keanekaragaman hayati dalam wilayah simulasi. Analisis skenario dibuat berdasarkan kondisi daerah setempat. Untuk daerah Tripa dan Lamandau telah disusun beberapa skenario yang paling mungkin untuk dibandingkan dengan kondisi baseline (secara berturut-turut lihat Mulia *et al.*, 2010; Khasanah *et al.*, 2010).

Di daerah Tripa, skenario yang dibangun adalah (1) tanpa konservasi (atau baseline), dimana semua hutan dalam HGU dikonversi menjadi kelapa sawit, (2) 'sebagian', dimana sebagian area yaitu sisa hutan dalam HGU dikonservasi, (3) 'seketika', dimana semua kawasan HGU seketika direstorasi menjadi hutan, (4) gradual, yaitu plot sawit tua (umur 25 tahun) dalam HGU direstorasi menjadi hutan, (5) 'koridor', yaitu konservasi sisa hutan dalam HGU + pembangunan dua koridor ekologi. (Mulia *et al.*, 2010). Selain untuk tujuan konservasi, skenario restorasi yang koridor dimaksudkan untuk meningkatkan populasi orangutan, karena dengan adanya koridor, orangutan yang terisolasi di hutan rawa Tripa dapat berhubungan dengan orangutan yang ada di ekosistem Leuser di sebelah utara.

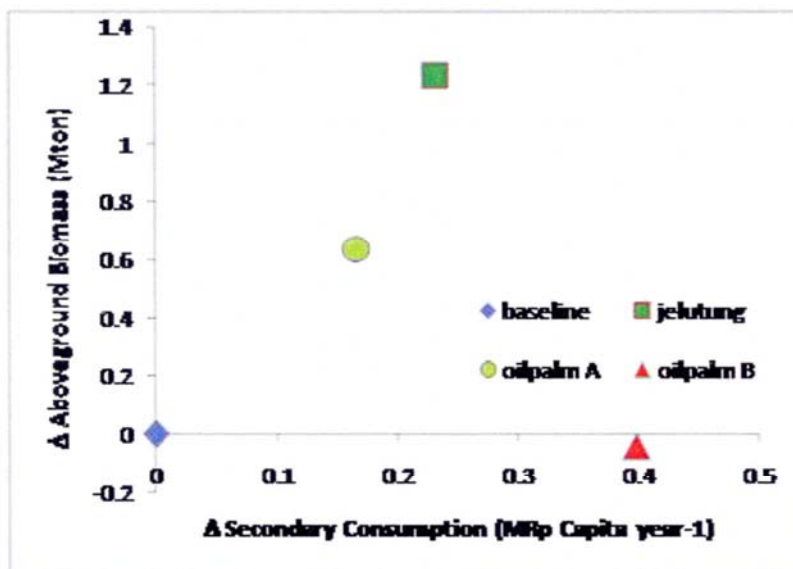
Tabel 1. Tarik ulur keuntungan ekonomi dan ekologi dengan indikator pendapatan dan laju penyimpanan CO<sub>2</sub>e di Tripa dengan menerapkan 5 skenario, dihitung dengan FALLOW model

Skenario	Penyimpanan C (juta tCO <sub>2</sub> e/tahun)	Pendapatan dibanding tahun 2009 (Juta Rp/kapita/tahun)
Tanpa konservasi	-0.31	0.99
Konservasi sebagian	0.03	-0.57
Restorasi seketika	0.16	-2.20
Restorasi gradual	0.10	-1.14
Koridor	0.11	-1.82

Sumber: Mulia *et al.* (2010)

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa jika strategi pembangunan di Tripa tetap menjalankan seperti yang diterapkan saat ini, simulasi menunjukkan 30 tahun yang akan datang di lanskap Tripa tidak ada lagi hutan yang tersisa, semua berubah menjadi kebun kelapa sawit. Ini menyebabkan keuntungan secara ekonomi, yaitu adanya peningkatan pendapatan penduduk sebesar Rp 990 000/kapita/tahun dibandingkan tahun 2009, akan tetapi mengalami kerugian ekologi, karena terjadi emisi karbon sebesar 0.31 juta tCO<sub>2</sub>e/tahun. Sementara skenario konservasi menunjukkan pendapatan penduduk berkurang, karena tidak adanya kesempatan mendapat tambahan penghasil sebagai 'off-farm job' sebagai buruh pada perkebunan kelapa sawit. Untuk pembangunan hijau dengan melakukan program konservasi dan restorasi, penurunan pendapatan masyarakat dapat diganti jika harga kompensasi karbon yang telah disimpan dihargai sekitar 5-14 USD/tCO<sub>2</sub>e. Untuk daerah penyangga suaka margasatwa Lamandau, diterapkan 5 skenario yang paling mungkin, yaitu (1) baseline, sesuai dengan kondisi saat ini yaitu ada 5 komoditas yang dikembangkan oleh masyarakat, seperti padi, jelutung, kayu Gmelina arborea, karet perkebunan dan agroforest, dan tidak ada aktivitas pembalakan; (2) peningkatan manfaat jelutung, yaitu dengan penanaman jelutung dan peningkatan produksi getah jelutung; (3) pembalakan kayu diluar kawasan suaka margasatwa dan daerah penyangga Lamandau; (4) pengembangan kelapa sawit diluar daerah penyangga; (5) pengembangan kelapa sawit meliputi daerah penyangga. Kedua skenario terakhir (4&5) dengan asumsi tanpa adanya imigrasi penduduk dari luar daerah sebagai tenaga kerja di kebun kelapa sawit.

Hasil simulasi dengan model FALLOW menunjukkan bahwa skenario baseline akan meningkatkan sekuestrasi Karbon atau peningkatan cadangan karbon sebesar 2.5 tCO<sub>2</sub>e/tahun. Adapun skenario jelutung agroforest, menunjukkan bahwa setelah 30 tahun biomassa akan meningkat 1.2 Mt dibandingkan dengan 'baseline'. Pendapatan masyarakat pun meningkat hingga sekitar Rp 230 000/kapita/tahun (Gambar 3).



Gambar 3. Tarik ulur antara keuntungan ekonomi dan ekologi berdasarkan peningkatan konsumsi sekunder dan cadangan karbon (biomassa) di daerah penyangga SM Lamandau, dihitung dengan model FALLOW (Sumber: Khasanah *et al.*, 2010)

Kondisi ancaman keberadaan hutan di Tripa dan di Lamandau sangat berbeda. Tripa mengalami ancaman dan tekanan yang sangat berat dari pengembangan kelapa sawit baik skala perkebunan maupun sawit rakyat (smallholder). Di Lamandau, kondisinya agak sedikit berbeda, karena daerah penyangga masih memiliki peran penting bagi perlindungan dan pengawetan kawasan SM Lamandau. Akan tetapi, tidak tertutup ancaman dari pengembangan kelapa sawit, karena status daerah penyangga berupa 'area pengembangan produksi' yang memungkinkan pengembangan tanaman perkebunan berupa sawit. Suatu model simulasi dapat membantu para pemegang keputusan dalam menyusun suatu strategi yang tepat untuk pemanfaatan lahan. Walaupun secara umum tidak ada model yang sempurna yang dapat memberikan dugaan secara sangat tepat untuk berbagai macam keadaan. Melihat hasil simulasi dari model, kondisi ekologi di daerah penyangga Lamandau akan lebih terjaga

jika komoditas yang dikembangkan adalah jelutung. Masyarakat petani akan tetap memelihara dan menjaga agrofest jelutung, jika ada upaya pengembangan, peningkatan produksi serta menjaga stabilitas harga jelutung serta memperluas peluang pasar. Selain meningkatkan cadangan karbon, petani pun mendapatkan keuntungan ekonomi.

Dalam skema atas jasa karbon, ada dua tipe jasa pada karbon, yaitu penurunan tingkat emisi gas rumah kaca ke atmosfer dan peningkatan cadangan karbon di daratan, yang disertifikasi oleh standar internasional dan digunakan dengan komitmen pengurangan emisi. Peningkatan tutupan kanopi dan perlindungan karbon tanah merupakan dua hal utama, dimana jasa lingkungan dapat memperoleh penghargaan (van Noordwijk, 2005). Daerah penyangga SM Lamandau memiliki status kawasan yang jelas, sehingga memenuhi prasyarat skema REDD+. Sebaliknya Tripa tidak merupakan kawasan hutan, sehingga tidak memenuhi prasyarat bagi skema REDD+. mengingat hutan rawa Tripa sebagai habitat orangutan, ada peluang lain yaitu REALU (*Reduce Emission from All Land Uses*) dapat diterapkan. Hal yang penting untuk diperhatikan adalah agar penghargaan untuk menjaga jasa karbon tidak hanya dilihat dari sisi proyek, lebih daripada itu, REDD+ atau REALU bertujuan untuk membantu masyarakat yang hidupnya tergantung pada hutan untuk meningkatkan kesejahteraannya, mengkonservasi hutan dan yakin akan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca dari perubahan lahan dan deforestasi.

### **Kesimpulan**

Dalam rangka konservasi hutan sebagai habitat satwa liar, masih diperlukan perencanaan yang matang dalam penentuan arah kebijaksanaan. Bagaimana menentukan langkah konservasi dan rehabilitasi hutan yang mempertimbangkan kepentingan ekologi dan juga ekonomi masyarakat, memerlukan perencanaan skala lanskap yang cermat. Agar konservasi dapat selaras dengan peningkatan ekonomi, agroforestri dapat memberikan solusi bagi peningkatan ekonomi masyarakat dan juga peningkatan cadangan karbon. Untuk hutan rawa, perlu diperhatikan pemilihan jenis yang sesuai, seperti pengembangan jenis-jenis penghasil bukan kayu, seperti jelutung, gemor (*Alseodaphne* sp.), dan karet. Selain teknik budidaya, pengenalan teknik pemanenan/penyadapan yang tepat perlu diberikan kepada petani. Jasa karbon merupakan hal yang mudah dihitung dengan tersedianya metode yang dapat diaplikasikan, akan tetapi imbal jasa karbon dalam skema REDD+ masih terlampaui rumit untuk diaplikasikan.

## Daftar Pustaka

- Anonim. 2008. How plam-oil plantations at Tripa increase dissaseter risk, contribute to climate change and drive a unique Sumatran-orangutan population to extinction: Value of Tripa peatswamp forest, Aceh, Sumatra, Indonesia. PanEco and Yayasan Ekosistem Lestari. Medan.
- Dewi S, Ekadinata A, Zulkarnain MT. 2010. Landuse/cover change analysis. In Joshi L, Janudianto, van Noordwijk M, Pradhan U (eds). Investment in carbon stocks in the eastern buffer zone of Lamandau River Wildlife Researve, Central Kalimantan province, Indonesia: a REDD+ feasibility study. pp:44-55. World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Office. Bogor, Indonesia.
- FAO. 1998. FRA Term and definitions. FRA Working Paper No.1 Rome ([www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp))
- Hairiah K, Sitompul SM, van Noordwijk M, Palm C. 2001. *Methods for sampling carbon stocks above and below ground*. ASB Lecture Note 4B. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Program.
- IPCC. 2006. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. (<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>)
- Khasanah N, Mulia R, van Noordwijk M, Zulkarnaen MT. 2010. Scenarios of land-cover change at -landscape level. In Joshi L, Janudianto, van Noordwijk M, Pradhan U (eds). Investment in carbon stocks in the eastern buffer zone of Lamandau River Wildlife Researve, Central Kalimantan province, Indonesia: a REDD+ feasibility study. pp:69-78. World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Office. Bogor, Indonesia.
- Millenium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystem and Human Well-being: Synthesis. Island Press. Washington DC.
- Mulia R, Ekadinata A, Said Z, Wulan YC, Mulyoutami E, Lusiana B, van Noordwijk M. 2010. Scenarios analysis of land-use change; baselines and expected project impacts at landscape level. In Tata HL and van Noordwijk M (eds). Human livelihoods, ecosystem services and the habitat of the Sumatran orangutan: Rapid assessment in Batang Toru and Tripa. pp:76-93. World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Office. Bogor, Indonesia.
- Rahayu S, Sadikin LA, Dedy, van Noordwijk M, Joshi L. 2010. Carbon stock measurement. In In Joshi L, Janudianto, van Noordwijk M, Pradhan U (eds). Investment in carbon stocks in the eastern buffer zone of Lamandau River Wildlife Researve, Central Kalimantan province, Indonesia: a REDD+ feasibility study. pp:57-67. World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Office. Bogor, Indonesia.

- Rahayu, S., Oktaviani R, Tata HL, Van Noordwijk M. 2011. Carbon stock and tree diversity in Tripa peat swamp forest. In Wistara NJ, Massijaya MY, Arinana, Rahayu IS, Suhasman, Darmawan W (eds). Proceedings of The 2<sup>nd</sup> International Wood Research Society: Developing Wood Science and Technology to Support the Implementation of Climate Change Program. Pp:545-551. Indonesian Wood Research Society (IWORS). Bogor, Indonesia.
- Suyamto D, Mulia R, van Noordwijk M, Lusiana B. 2009. *FALLOW 2.0*. Manual and software. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program
- Van Noordwijk, M. 2005. RUPES typology of environmental services worthy of reward. World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Office. Bogor, Indonesia.
- Widayati A, Ekadinata A, Johana F, Said Z. 2010. Consequences of land-use change for carbon emission. In Tata HL and van Noordwijk m (eds). Human livelihoods, ecosystem services and the habitat of the Sumatran orangutan: Rapid assessment in Batang Toru and Tripa. pp:43-63. World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Office. Bogor, Indonesia.