

**PENGUKURAN STOK KARBON TERSIMPAN PADA HUTAN MANGROVE
BUATAN DI AREA BEKAS TSUNAMI DI ACEH BARAT SELATAN**

**THE MEASUREMENT OF CARBON STOCK THAT STORED TO
ARTIFICIAL MANGROVE FOREST IN EX-TSUNAMI AREA OF WEST-
SOUTH OF ACEH**

¹Wintah, Maiza Duana, dan ²Kiswanto

¹Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Teuku Umar Meulaboh

²Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar

Korespondensi : syuga_2006@yahoo.co.id

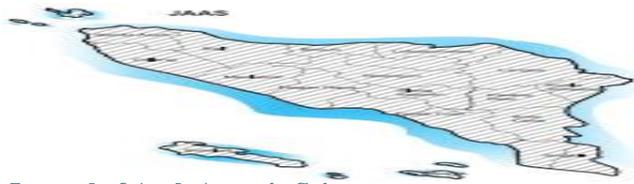
abstract

Mangrove in the ex-Tsunami Area have ability to stored carbon, with existing of mangrove forest so increasing of carbon emission in natural can be diminished. Therefore, mangrove habitat is a big storage of carbon (carbon sinks). Carbon sinks or carbon dioxyde sinks have a important role as a place for storing or absorbing carbon dioxyde gases that derived from earth atmosphere. The carbon that absorbed by mangrove will stored in biomass of tree. The amount of such tree biomass will influenced carbon stock that stored in mangrove forest. The aim of this research is to known mangrove vegetation conditions to the ex-Tsunami in the West-South of Aceh Area. The research method that used is survey method. The sampling of mangrove vegetation that undertaken by using plot sampling method. The result showed the vegetation condition of mangrove forest in the ex-Tsunami Area were dominated by *Rhizophora apiculata* for seeds level. The pole level were dominated by *Sonneratia alba*. Carbon stock that stored in mangrove vegetation in the Ex-Tsunami Area is 36,03 tonnes/ha in the West-South of Aceh

Keywords: Tree Biomass, Mangrove, Carbon Stock

I. Pendahuluan

Hutan mangrove sebagai salah satu bagian dari hutan yang ada di Indonesia memiliki peran yang cukup besar dalam menjaga kestabilan iklim. Oleh karena itu, perlu dijaga dan dilestarikan. Hutan mangrove yang berkurang akibat *illegal logging* maka akan berdampak tempat untuk menyimpan karbon akan berkurang. Hal ini akan berimbas pada peningkatan gas rumah kaca (GRK) di atmosfer yang menyebabkan adanya pemanasan global. Peningkatan GRK di atmosfer salah satunya disebabkan oleh menurunnya penyerapan gas CO₂ oleh tumbuhan. Vegetasi mangrove merupakan salah satu tumbuhan yang ikut memberikan sumbangan dalam mengurangi kandungan gas CO₂ di udara melalui proses fotosintesis. Vegetasi mangrove dalam melakukan fotosintesis memerlukan CO₂ dan energi matahari. Melalui proses fotosintesis tersebut, kandungan CO₂ gas di udara akan berkurang. Nilai karbon tersimpan pada vegetasi mangrove ditentukan dengan pengukuran biomassa pohon. Karbon tersimpan merupakan 46% dari biomassa pohon yang diukur (Hairiah dan Rahayu, 2007).



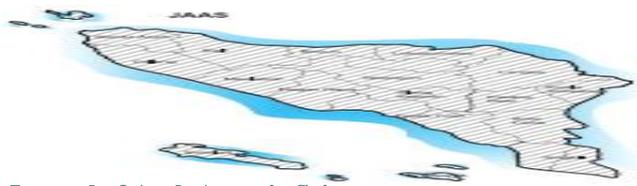
Saat ini hutan mangrove yang ada di Aceh Barat Selatan pasca tsunami mengalami pertumbuhan yang bagus, namun sebagian masyarakat ada yang melakukan *illegal logging* tanpa memikirkan konservasinya. Disamping itu juga masuknya industri besar PLTU yang berakibat pada polusi. Hal tersebut dibutuhkan penyerapan emisi karbon. Oleh karena itu, penelitian pengukuran stok karbon tersimpan pada hutan mangrove di area bekas tsunami di Aceh Barat Selatan perlu dilakukan .

II. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan pada hutan mangrove di area bekas tsunami di Aceh Barat Selatan, pada koordinat $04^{\circ}07'714''$ LS – $096^{\circ}13'902''$ BT. Daerah penelitian dibagi menjadi 5 stasiun (SA) yaitu SA1, SA2, SA3, SA4 dan SA5. Pada masing-masing stasiun dilakukan pengulangan pengambilan data sebanyak 3 kali.

Penelitian ini menggunakan metode survei. Pengambilan sampel vegetasi mangrove dilakukan dengan menggunakan metode *plot sampling* (Mueller-Dumbois dan Ellenberg, 1974). Pengambilan sampel mangrove diawali dengan penentuan titik stasiun di lokasi penelitian dan disetiap titik stasiun dibuat 2 plot berukuran 10 m x 10 m, 5 m x 5 m. Masing-masing plot diambil data jenis mangrove dan pengukuran DBH (*diameter of breast high* atau diameter setinggi dada) mangrove (Sutaryo, 2009). Pengambilan sampel vegetasi mangrove dilakukan pada dua tingkat pertumbuhan mangrove yaitu pohon dan *sapling* (anakan pohon).

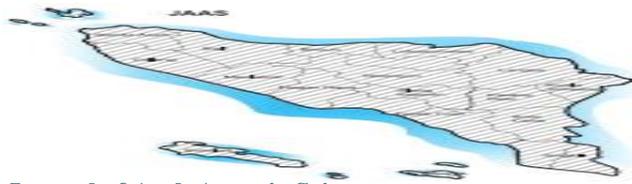
Pengukuran parameter lingkungan dilakukan secara in-situ. Sebelum melakukan pengukuran diameter pohon, terlebih dahulu diukur suhu air, salinitas, dan pH tanah. Sampel vegetasi mangrove yang diperoleh di lokasi penelitian langsung diidentifikasi. Jika tidak dapat diidentifikasi dilapangan, maka dibutuhkan sampel daun, propagul, bunga dan foto mangrove untuk diidentifikasi di laboratorium.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

III. Hasil dan Pembahasan

Hutan mangrove sebagai salah satu bagian dari hutan yang ada di Indonesia memiliki peran yang cukup besar dalam menjaga kestabilan iklim. Oleh karena itu, perlu dijaga dan dilestarikan. Dapat dibayangkan apabila hutan mangrove habis akibat adanya *illegal logging* maka tempat untuk menyimpan karbon akan berkurang. Hal ini akan berimbas pada peningkatan gas rumah kaca (GRK) di atmosfer yang menyebabkan adanya pemanasan global. Menurut Onrizal (2002) ada tiga kategori kegiatan sektor kehutanan yang potensial dapat menekan terjadinya perubahan iklim, yaitu (a) konservasi, (b) peningkatan pengambilan karbon (rosot) dan (c) substitusi penggunaan bahan fosil dengan biomassa. Kegiatan konservasi meliputi perlindungan hutan dari



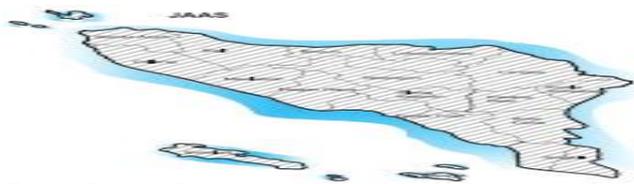
deforestasi dan degradasi akibat aktivitas manusia. Peningkatan pengambilan karbon dilakukan melalui perluasan hutan serta pengelolaan hutan dengan menggunakan sistem pengelolaan yang berkelanjutan, misalnya pemanenan dengan dampak rendah (*reduced impact logging*, RIL). Penggantian bahan bakar fosil dengan energi biomassa akan mengurangi emisi GRK secara langsung akibat penurunan tingkat konsumsi bahan bakar fosil dan penanaman lahan kosong untuk memproduksi biomassa. Pemanasan global yang terjadi saat ini diakibatkan oleh meningkatnya kandungan Gas Rumah Kaca (GRK) di atmosfer. Peningkatan GRK di atmosfer salah satunya disebabkan oleh menurunnya penyerapan gas CO₂ oleh tumbuhan. Vegetasi mangrove merupakan salah satu tumbuhan yang ikut memberikan sumbangan dalam mengurangi kandungan gas CO₂ di udara melalui proses fotosintesis. Vegetasi mangrove dalam melakukan fotosintesis memerlukan CO₂ dan energi matahari. Melalui proses fotosintesis tersebut, kandungan CO₂ gas di udara akan berkurang. Nilai karbon tersimpan pada vegetasi mangrove ditentukan dengan pengukuran biomassa pohon. Karbon tersimpan merupakan 46% dari biomassa pohon yang diukur (Hairiah dan Rahayu, 2007).

Kondisi vegetasi mangrove pada area bekas tsunami di Aceh Barat Selatan

Kondisi vegetasi mangrove pada area bekas tsunami memiliki keanekaragaman dan kerapatan yang berbeda. Stasiun 1, 2, 3, dan 4 keragaman yang sejenis dan kerapatan yang tinggi tetapi memiliki diameter anakan pohon yang lebih kecil di banding di stasiun 5 karena mangrove di stasiun 1, 2, 3, dan 4 di tanam setelah pasca tsunami. Stasiun 5 memiliki diameter pohon lebih besar tetapi jumlah individunya sedikit karena mangrove tersebut merupakan mangrove yang masih bisa bertahan hidup saat terkena gelombang tsunami. Menurut Hairiah dan Rahayu (2007) jumlah karbon tersimpan tergantung pada keragaman dan kerapatan tumbuhan yang ada, jenis tanah serta cara pengelolaannya. Penyimpanan karbon suatu area menjadi lebih besar bila karbon atas pohon juga besar. Jumlah karbon tersimpan atas pohon ditentukan oleh besarnya jumlah karbon tersimpan bawah pohon.

Mangrove pada saat penelitian hanya ditemukan 2 spesies seperti *Rhizophora apiculata* dan *Sonneratia alba*. Mangrove pada stasiun 1, 2, 3 dan 4 hanya ditemukan satu spesies yaitu *Rhizophora apiculata*. Mangrove pada stasiun 5 hanya ditemuka spesies *Sonneratia alba*. Kekayaan mangrove di setiap stasiun relatif sama karena hutan mangrove di Aceh Barat Selatan ditanam dengan sengaja. Kondisi tersebut bisa dilihat dari jajaran pohonnya yang teratur dan rapat menunjukkan bahwa tegakan mangrove merupakan hasil campur tangan manusia. Hutan Mangrove di Aceh Barat Selatan merupakan area mangrove buatan yang cenderung dibiarkan tumbuh secara alami. Pola pengelompokkan mangrove dapat dilihat dari keseragaman spesies pada suatu wilayah.

Hasil pengukuran suhu, salinitas dan pH tanah mempunyai nilai berturut-turut 25,8 – 27,7°C; 27,7–29,3‰; dan 5,8–6,1. Saputra (2003) menyatakan bahwa suhu untuk



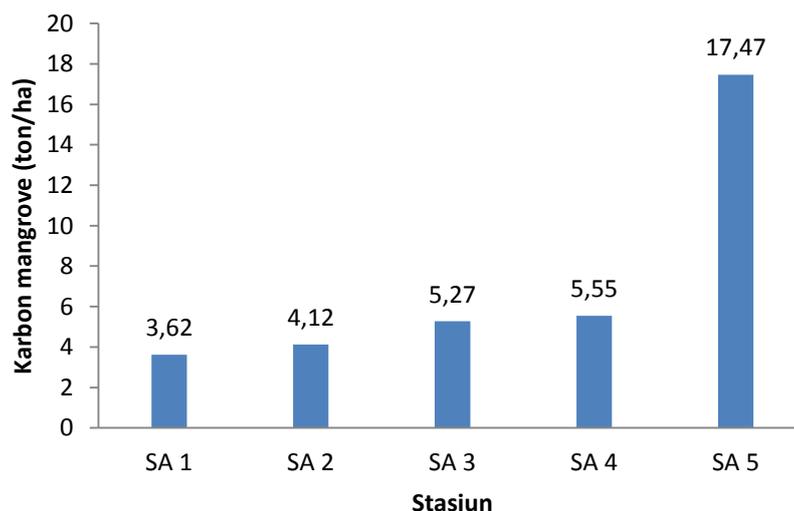
pertumbuhan mangrove yang baik adalah $>20^{\circ}\text{C}$. Suhu optimum untuk *Avicennia* pada suhu $18\text{--}20^{\circ}\text{C}$, untuk *Rhizophora* $26\text{--}28^{\circ}\text{C}$, dan untuk *Xylocarpus* sebesar $21\text{--}26^{\circ}\text{C}$. Suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, garis lintang, ketinggian dari permukaan laut, sirkulasi udara, penutupan awan, dan aliran serta kedalaman dari badan air (Effendi, 2003).

Secara umum, seluruh stasiun penelitian memiliki salinitas permukaan perairan berkisar dari $27,7\text{--}29,3\text{‰}$. Menurut Nirarita *et al.* (1996) salinitas optimum yang dibutuhkan mangrove untuk tumbuh berkisar antara $2\text{--}22\text{‰}$, salinitas secara langsung dapat mempengaruhi laju pertumbuhan dan zonasi mangrove, hal ini terkait dengan frekuensi penggenangan. Tingginya salinitas dari hasil penelitian dimungkinkan karena saat waktu pengambilan sampel air pada kondisi perairan sedang surut terendah. Meskipun demikian, kondisi tersebut masih sesuai untuk pertumbuhan mangrove.

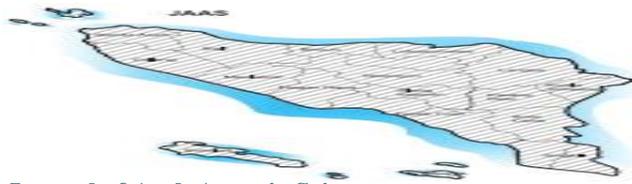
Nilai pH di hutan mangrove Aceh Barat Selatan berkisar pada $5,8\text{--}6,1$. Nilai tersebut masih dalam kondisi normal sehingga memungkinkan vegetasi mangrove dapat tumbuh dengan baik. Pada lokasi penelitian didapat perubahan faktor lingkungan yang dapat berpengaruh terhadap jenis-jenis vegetasi mangrove tersebut sehingga mampu menyesuaikan diri dengan keadaan lingkungan dan dapat tumbuh dengan baik.

Stok Karbon Tersimpan Vegetasi Mangrove Pada Area Bekas Tsunami Di Aceh Barat Selatan

Besarnya karbon yang diserap oleh vegetasi mangrove pada area bekas tsunami di Aceh Barat Selatan (Gambar 2).



Gambar 2. Karbon tersimpan mangrove pada area bekas tsunami di Aceh Barat Selatan



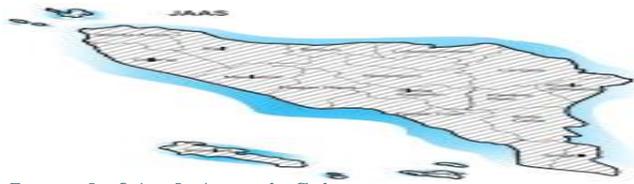
Karbon tersimpan pada kelima stasiun menunjukkan bahwa stasiun 5 (17,47 ton/ha) lebih tinggi dibandingkan yang lain, kemudian diikuti oleh stasiun 4 (5,55 ton/ha), stasiun 3 (5,27 ton/ha), stasiun 2 (4,12 ton/ha), dan stasiun 1 (3,62 ton/ha). Karbon tersimpan paling tinggi di stasiun 5 dengan nilai sebesar 17,47 ton/ha. Hal ini karena vegetasi mangrove di stasiun 5 memiliki diameter pohon yang lebih besar dibandingkan dengan stasiun lainnya yaitu antara 6 – 11 cm sehingga jumlah biomassa vegetasinya jauh lebih besar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hairiah dan Rahayu (2007) bahwa semakin besar biomassa vegetasi maka akan semakin besar pula karbon tersimpannya. Mangrove pada area bekas tsunami didominasi oleh vegetasi *Sonneratia* dan *Rhizophora*. Kedua vegetasi ini memang memiliki daerah sebaran yang luas (Noor *et al.*, 2006). Hal ini menunjukkan tingkat penyebaran dan kemampuan menyesuaikan diri yang tinggi dari kedua vegetasi ini terhadap kondisi lingkungan hutan mangrove. Kondisi lingkungan seperti kelembaban, salinitas, substrat dan kecepatan angin sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan penyebaran biji (Tomlinson, 1986).

Total karbon tersimpan dari semua stasiun adalah 36,03 ton/ha dari luas area sebesar 10 ha. Total karbon tersimpan pada area bekas tsunami tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan daerah Matang, Malaysia yang hanya menyimpan 1,5 ton/ha (Ong, 2002). Nilai karbon tersimpan menyatakan banyaknya karbon yang mampu diserap oleh tumbuhan dalam bentuk biomassa pohon. Jumlah karbon yang semakin meningkat di atmosfer pada saat ini harus diimbangi dengan jumlah serapannya oleh tumbuhan guna menghindari pemanasan global.

IV. Kesimpulan

Mangrove pada area bekas tsunami di Aceh Barat Selatan ditemukan 2 spesies seperti *Rhizophora apiculata* dan *Sonneratia alba*. Karbon tersimpan pada kelima stasiun menunjukkan bahwa stasiun 5 (17,47 ton/ha) lebih tinggi dibandingkan yang lain, kemudian diikuti oleh stasiun 4 (5,55 ton/ha), stasiun 3 (5,27 ton/ha), stasiun 2 (4,12 ton/ha), dan stasiun 1 (3,62 ton/ha). Karbon tersimpan paling tinggi di stasiun 5 dengan nilai sebesar 17,47 ton/ha. Hal ini karena vegetasi mangrove di stasiun 5 memiliki diameter pohon yang lebih besar dibandingkan dengan stasiun lainnya yaitu antara 6–11 cm sehingga jumlah biomassa vegetasinya jauh lebih besar.

Kerapatan mangrove yang tinggi harus dipertahankan agar tetap memiliki fungsi biologis yang bagus dan memiliki fungsi sebagai pelindung dari gelombang tsunami. Serta Sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan kebijakan pengelolaan hutan mangrove agar tetap lestari.



Daftar Pustaka

- Effendi, M.I. 2003. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama, Yogyakarta. 163.
- Hairiah, K. dan Rahayu, S. 2007. *Petunjuk Praktis Pengukuran Karbon Tersimpan Di Berbagai Macam Penggunaan Lahan*. World Agroforestry Centre. Bogor.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley, London.
- Nirarita, C.H.E., P. Wibowo, S. Susanti, D. Padmawinata, Kusmarini, M. Syarif, Y. Hendriani, Kusniangsih dan L. Sinulingga. 1996. *Ekosistem Lahan Basah Indonesia*. Buku Panduan untuk Guru dan Praktisi Pendidikan. Diterbitkan kerjasama Wetlands International-Indonesia Programme Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam. Canada Foundation dan Pusat Pengembangan Penataran Guru Ilmu Pengetahuan Alam. Bogor.
- Noor, Y.R., M. Khazali dan N.N. Suryadiputra. 2006. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Wetlands International Indonesia Programme. Bogor.
- Ong, J.E. 2002. *The Hidden Costs of Mangrove Services: Use of Mangroves for Shrimp Aquaculture*. International Science Roundtable For The Media. Bali, Indonesia. 4 June 2002.
- Onrizal. 2002. *Evaluasi Kerusakan Kawasan Mangrove Dan Alternatif Rehabilitasinya Di Jawa Barat dan Banten*. Fakultas Pertanian Program Ilmu Kehutanan Universitas Sumatera Utara. USU digital library.
- Saputra, S.W. 2003. *Kondisi Perairan Segara Anakan Ditinjau dari Indikator Biotik*. Makalah Pengantar Falsafah Sains. Program Pacea Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 9 hlm.
- Sutaryo, D. 2009. *Penghitungan Biomassa Sebuah Pengantar Untuk Studi Karbon Dan Perdagangan Karbon*. Wetlands International Indonesia Programme. Bogor.
- Tomlinson, P.B. 1986. *The Botany of Mangroves*. Cambridge University Press. London.