

PENGARUSUTAMAAN EKOSISTEM PESISIR DALAM MITIGASI BENCANA DI WILAYAH PESISIR DAN PULAU-PULAU KECIL

Prof. Dr. Ir. Dietriech G. Bengen, DAA, DEA

**Semiloka Nasional Kebencanaan
Pusat Studi Kebumihan, Bencana dan Perubahan Iklim-LPPM ITS & HAPPI JATIM
Surabaya, 11 Desember 2018**

Arti Penting Ekosistem Pesisir



Ekosistem pesisir dan laut (estuaria, mangrove, lamun, terumbu karang dan pantai) menghasilkan sekitar 43% sumberdaya alam dan jasa lingkungan (Costanza, et.al, 1997)



85% kehidupan biota laut tropis bergantung pada ekosistem pesisir (Berwick, 1982)



80-90% output perikanan berasal dari perairan dangkal/pesisir (FAO, 1998)



Menyediakan nutrisi bagi sekitar 3 milyar manusia, dan menghasilkan sekitar US\$ 70 milyar pertahun perdagangan produk perikanan dunia.

Arti Penting Ekosistem Pesisir



Menyediakan jasa kelautan bagi kegiatan pariwisata, transportasi laut, industri bioteknologi dan industri maritim.



Merupakan *multiple-use zone* dimana berlaku regim *open access*.



Berperan sebagai pereduksi pencemaran perairan, memerangkap sedimen dari daratan, dan penyanggah erosi.



Berperan dalam meregulasi dampak perubahan iklim.

Ancaman Terhadap Ekosistem Pesisir



Perubahan iklim



Peningkatan pencemaran dari daratan dan laut



Penurunan keanekaragaman hayati dan produktivitas perairan pesisir



Over-eksploitasi sumberdaya hayati/ikan pesisir

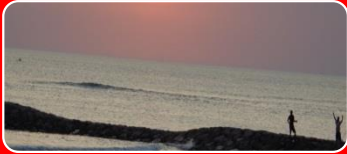


Peningkatan populasi penduduk di wilayah pesisir



Peningkatan industri di wilayah pesisir

Konsekuensi Perubahan Iklim



Meningkatnya radiasi ultra violet dan suhu



Meningkatnya CO₂ di laut, sehingga meningkatkan keasaman laut



Berubahnya sirkulasi air laut dan “upwelling” karena meningkatnya stabilitas vertikal



Berubahnya badai musiman, arus permukaan, dan presipitasi



Naiknya muka air laut

Dampak Perubahan Iklim Thd Ekosistem Pesisir

Perubahan Iklim	Ekosistem Pesisir	Dampak
<p>Peningkatan suhu atmosfer (0,2-0,3 °C per dekade)</p>	<p>Ekosistem mangrove, lamun, terumbu karang dan pulau-pulau kecil</p>	<ul style="list-style-type: none">▪ Ekspansi mangrove dan lamun ke lintang yang lebih tinggi▪ Perubahan komposisi, laju pertumbuhan, dan siklus reproduksi spesies mangrove dan lamun▪ Peningkatan laju pemutihan karang▪ Kerentanan karang yang lebih tinggi terhadap berbagai jenis penyakit▪ Pola dinamika dan pertumbuhan populasi fitoplankton yang berubah, yang menyebabkan keseimbangan dan produktivitas ekosistem (marak alga yang berbahaya)▪ Eutrofikasi pada muara dan laguna, yang mempengaruhi kualitas air

Dampak Perubahan Iklim Thd Ekosistem Pesisir

Perubahan Iklim

Ekosistem Pesisir

Dampak

Kenaikan permukaan laut
(1,0-3,0 mm/tahun)

Ekosistem mangrove,
lamun, terumbu
karang dan pulau-
pulau kecil

- Migrasi dan hilangnya habitat
- Ekspansi mangrove dan lamun ke arah daratan
- Erosi pada sisi yang menghadap ke laut dari mangrove dan lamun
- Perubahan pola zonasi mangrove
- Peningkatan tutupan karang di lingkaran terumbu tepi
- Penurunan efisiensi mangrove, lamun dan terumbu karang dalam perlindungan pesisir
- Penggenangan air laut di laguna dan pulau karang dataran

Dampak Perubahan Iklim Thd Ekosistem Pesisir

Perubahan Iklim	Ekosistem Pesisir	Dampak
Perubahan Presipitasi	Ekosistem mangrove, lamun, terumbu karang dan pulau-pulau kecil	<ul style="list-style-type: none">• Menurunnya salinitas tanah dan meningkatnya kandungan air dengan meningkatnya curah hujan akan meningkatkan pertumbuhan mangrove dan sebaliknya• Berubahnya komposisi fauna dan zonasi tergantung pada toleransi thd salinitas• Menurunnya penutupan karang pada terumbu tepi• Meningkatnya kerentanan karang thd tekanan lingkungan• Meningkatnya laju sedimentasi, nutrien dan kontaminan lain pada terumbu karang

Konsepsi Mitigasi Bencana

Mitigasi Bencana adalah upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik secara struktur atau fisik melalui pembangunan fisik alami dan/atau buatan maupun nonstruktur atau nonfisik melalui peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana di wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil. *(PP NO. 64 Tahun 2010 tentang Mitigasi Bencana di Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil)*



Konsepsi Mitigasi Bencana

- **Bahaya bencana alam terjadi pada lingkungan alami yang menjadi tempat dimana kita hidup.**
- **Bencana hanya terjadi bila bahaya bencana bersentuhan dengan aktivitas manusia (dengan manusia dan harta bendanya).**
- **Bahaya bencana alam tidak dapat dikelola, sedangkan aktivitas manusia dapat dikelola.**
- **Mitigasi dampak bahaya bencana alam melibatkan pengelolaan aktivitas manusia.**



Strategi Mitigasi Bencana Berbasis Ekosistem Pesisir



Perlindungan ekosistem pesisir



Preservasi gumuk pasir



Sempadan pantai



Pengendalian erosi dan sedimentasi



Preservasi dan restorasi lahan basah



Preservasi habitat

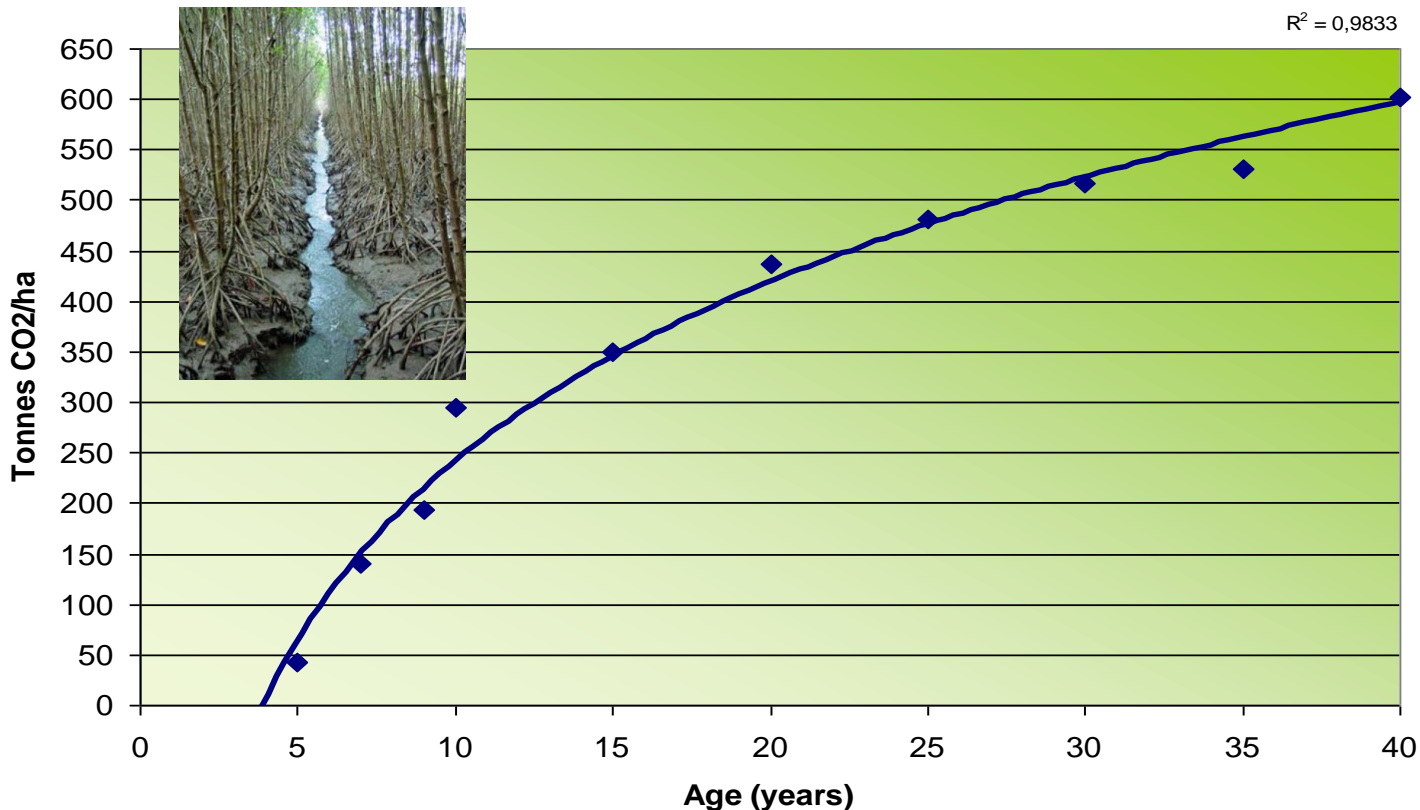


Stabilisasi kelerengan pantai

Pengaruhutamaan Mangrove Dalam Mitigasi Bencana

Stok Karbon Tersimpan sebagai Biomassa (± 160 ton C/ha)

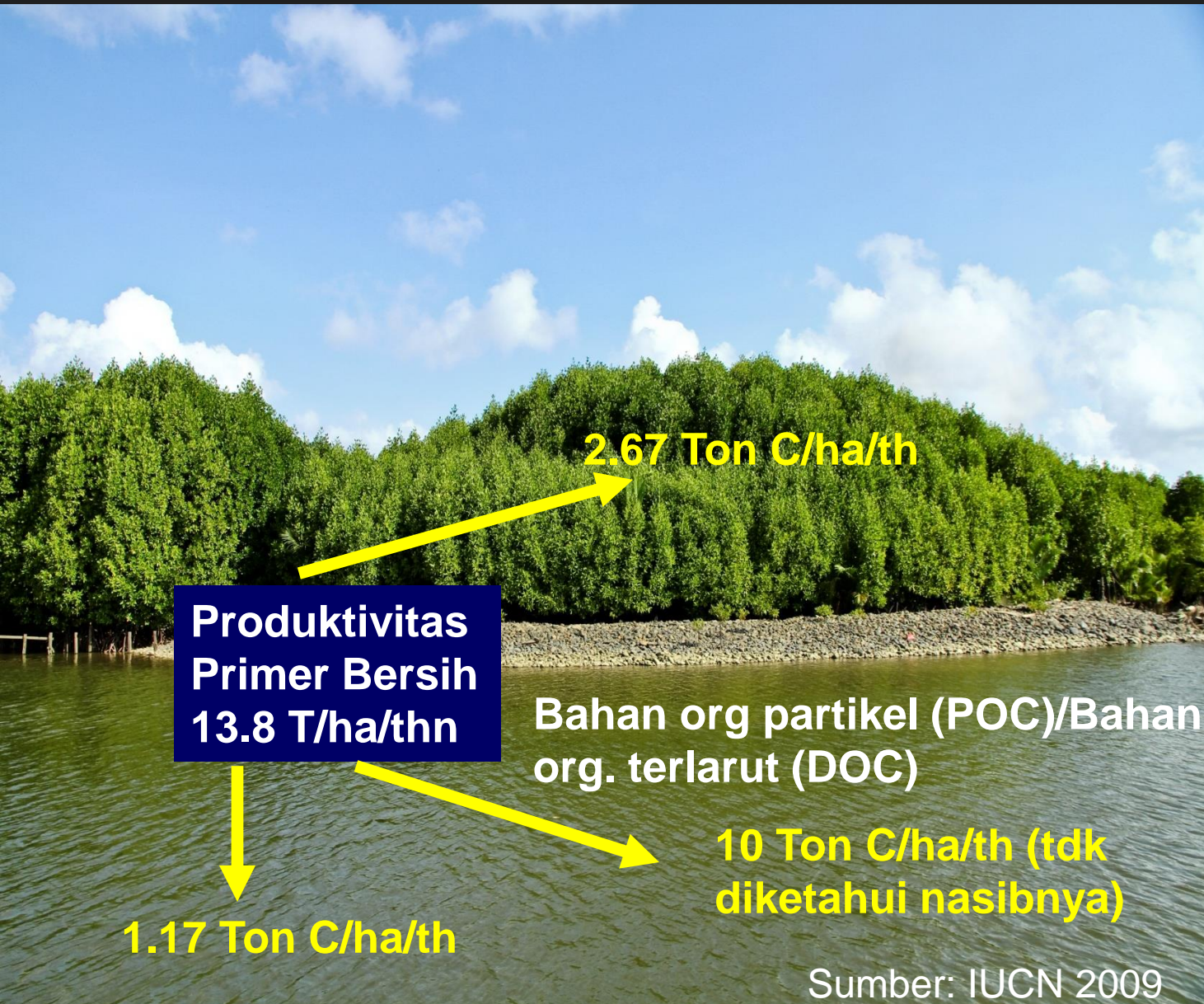
Carbon sequestration
in a *Rhizophora apiculata* Mangrove forest



Sumber: Pieter van Eijk, 2009



Pengarusutamaan Mangrove Dalam Mitigasi Bencana (Penyimpanan/Pembenaman Karbon)



Sumber: IUCN 2009



Pengarusutamaan Mangrove Dalam Mitigasi Bencana (Pengembangan Sempadan Pantai)



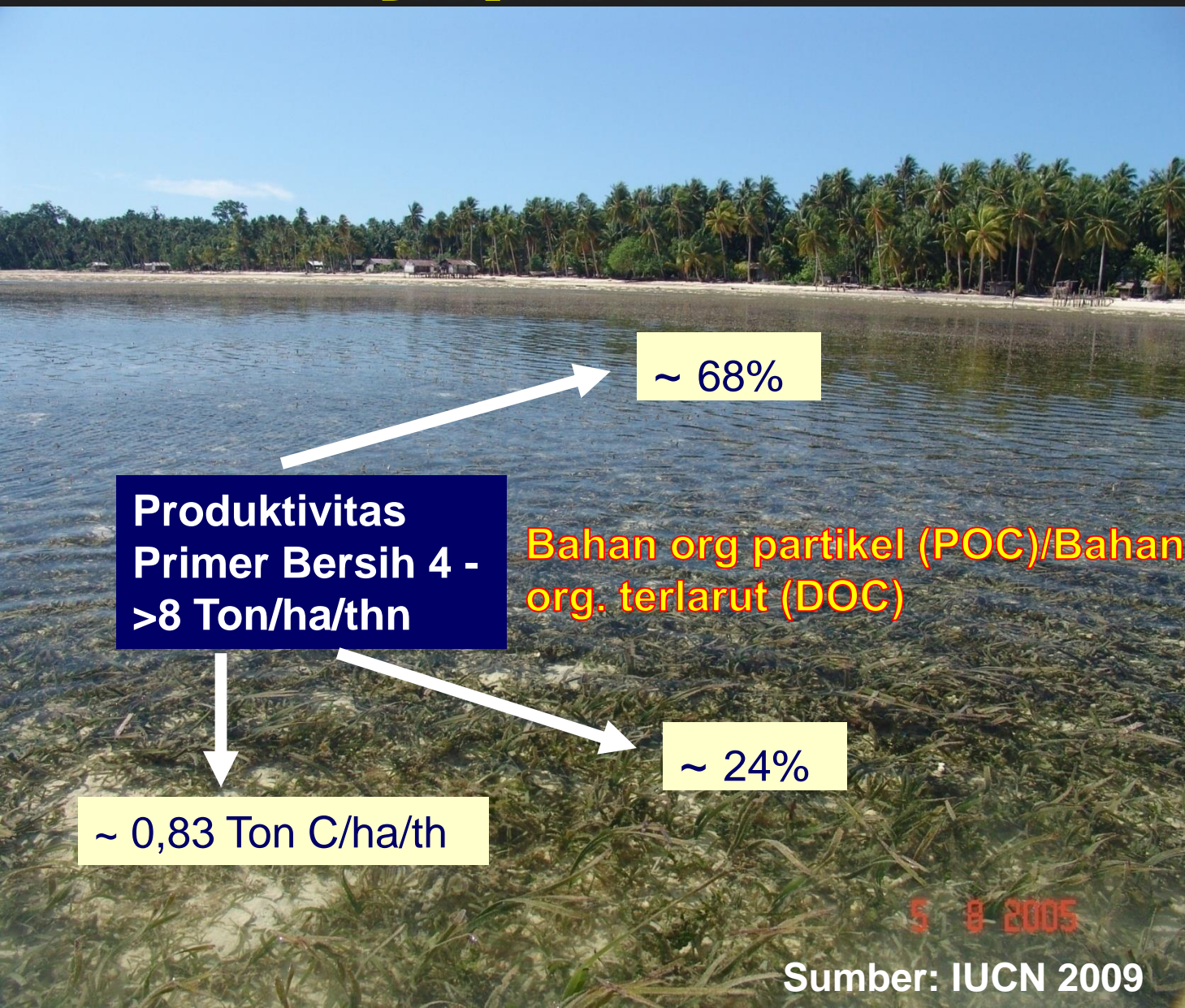
Pengarusutamaan Mangrove Dalam Mitigasi Bencana (Pengembangan *Silvo-Fishery*)



Pengarusutamaan Mangrove Dalam Mitigasi Bencana (Pengelolaan Mangrove Terpadu)



Pengaruhutamakan Lamun Dalam Mitigasi Bencana (Penyimpanan/Pembenaman Karbon)



Produktivitas Primer Bersih 4 - >8 Ton/ha/thn

~ 68%

Bahan org partikel (POC)/Bahan org. terlarut (DOC)

~ 0,83 Ton C/ha/th

~ 24%

5 9 2005

Sumber: IUCN 2009



Pengaruhutamakan Lamun Dalam Mitigasi Bencana (Penyimpanan/Pembenaman Karbon)

**Lamun merupakan pembenam karbon alamiah yang lebih
besar daripada hutan alami Amazon**

1.02 t C ha⁻¹ tahun¹ (Grace et al. 1993) Up to 17 t C ha⁻¹ tahun¹ (Duarte et al. 2005)



Pengaruhutamakan Lamun Dalam Mitigasi Bencana (Penyimpanan/Pembenaman Karbon)

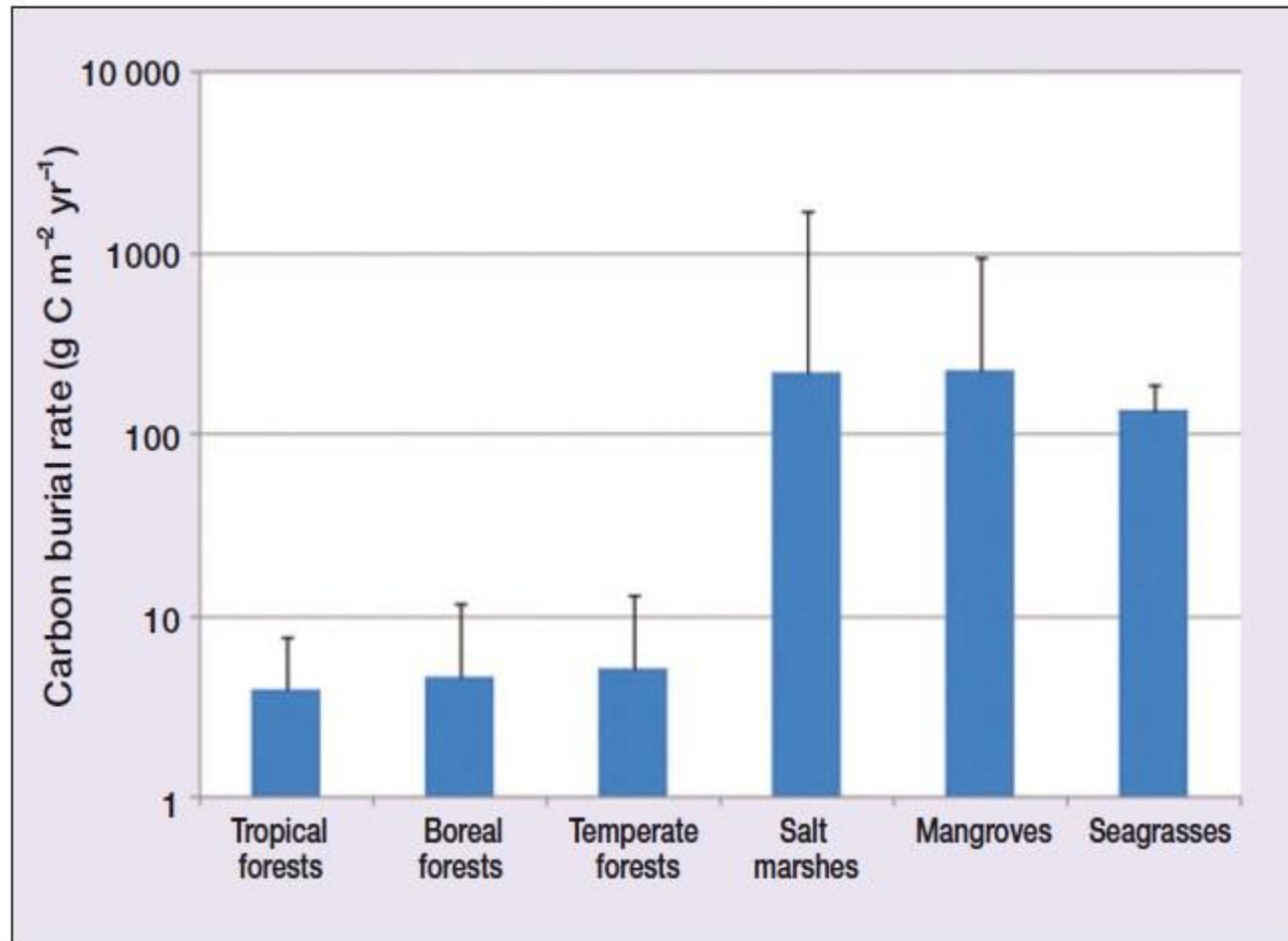
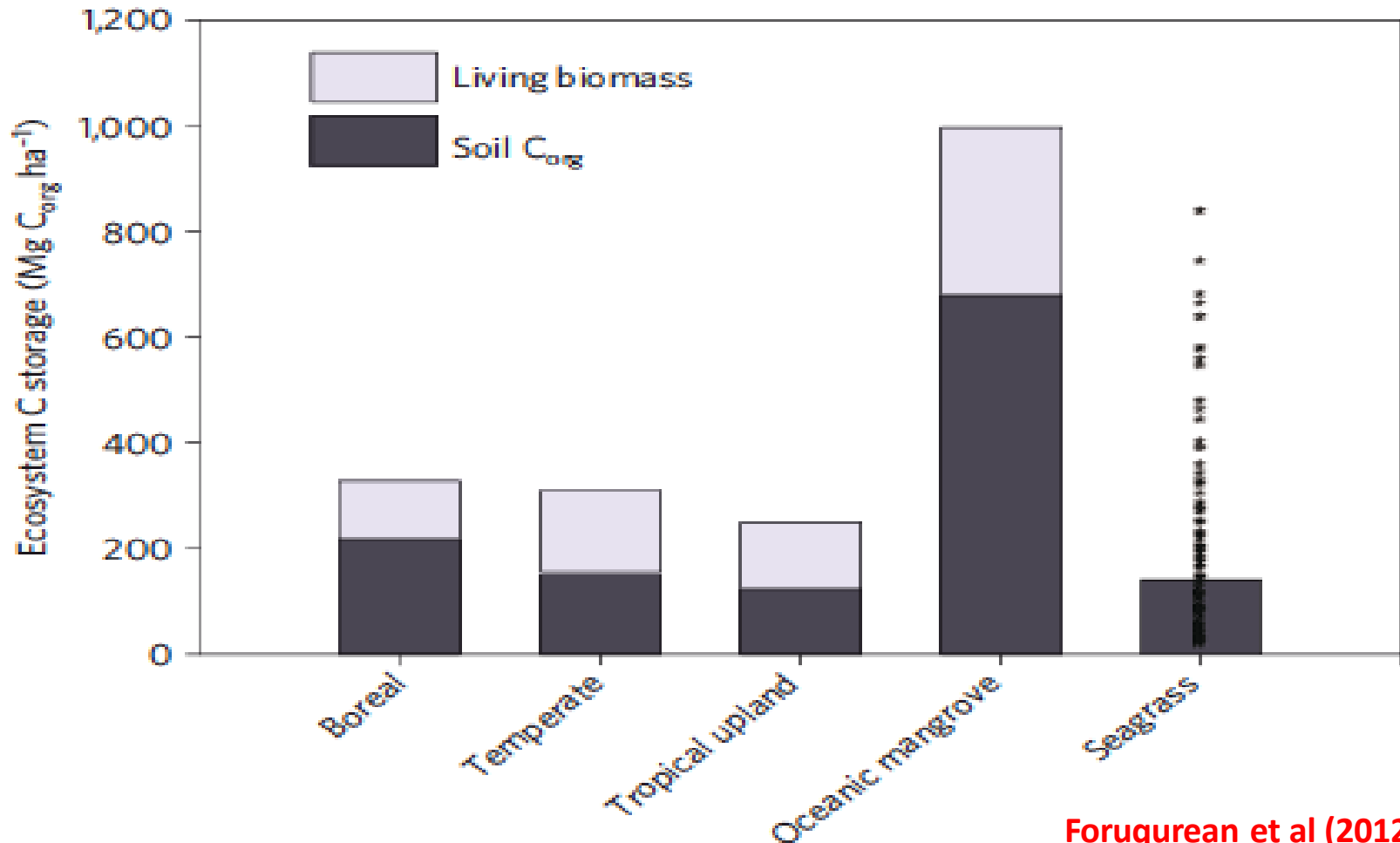


Figure 5. Mean long-term rates of C sequestration ($\text{g C m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$) in soils in terrestrial forests and sediments in vegetated coastal ecosystems. Error bars indicate maximum rates of accumulation. Note the logarithmic scale of the y axis. Data sources are included in Tables 1 and 2.

Komunitas tumbuhan pesisir berkontribusi sebesar 46,9% pembenaman karbon di dasar laut.

Pengaruhutamakan Lamun Dalam Mitigasi Bencana (Penyimpanan/Pembenaman Karbon)

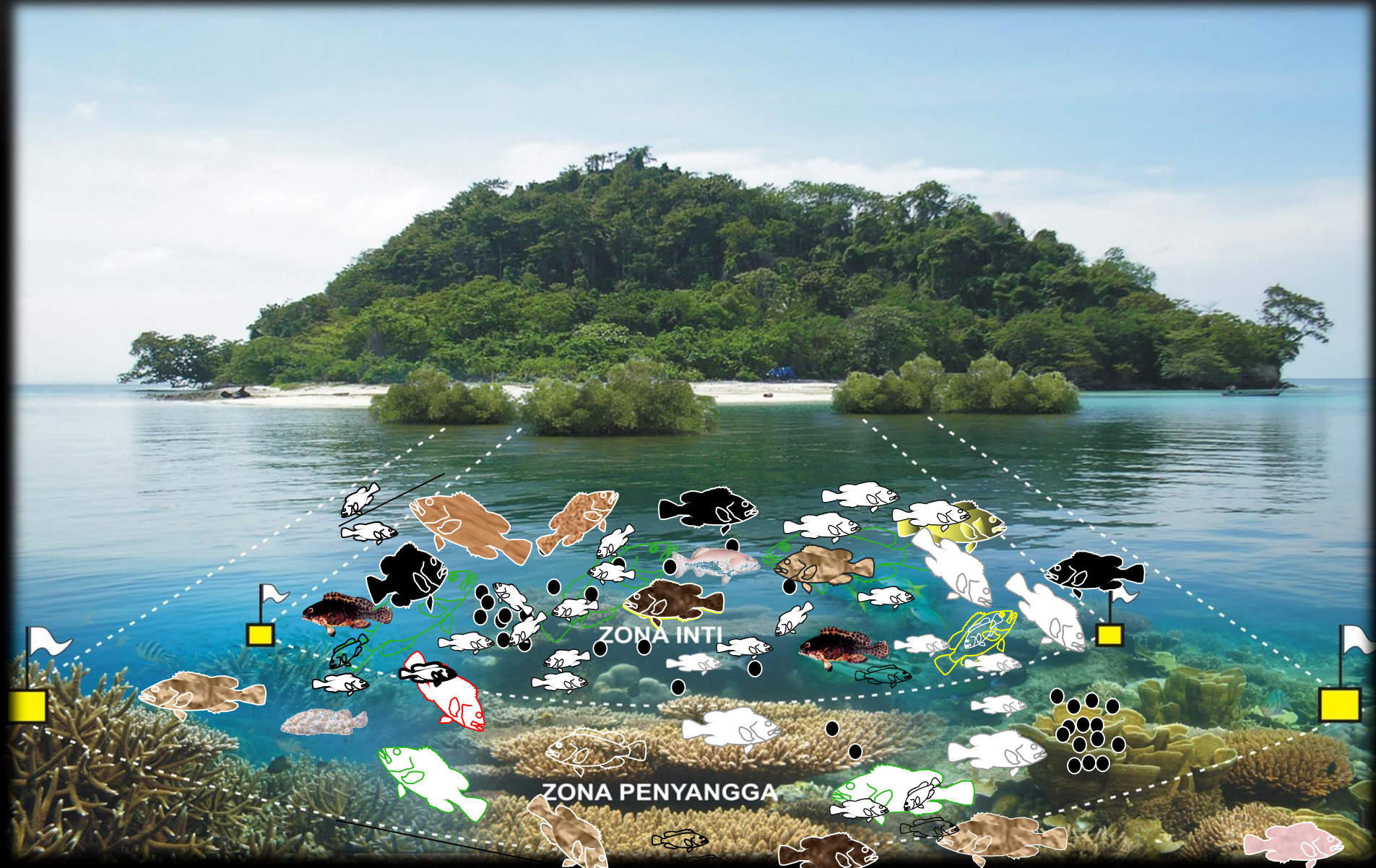
Karbon tersimpan dalam substrat lamun bisa lebih daripada dalam tanah hutan



Pengaruh utama Terumbu Karang Dalam Mitigasi Bencana (Pencegah Erosi Pantai)



Pengarusutamaan Terumbu Karang Dalam Mitigasi Bencana (Pencegah Erosi Pantai)



Pembelajaran Pengarusutamaan Ekosistem Pesisir Dalam Mitigasi Bencana



- **Mitigasi bencana berbasis ekosistem pesisir: sangat penting, efektif biaya, manfaat ganda.**
- **Bukan satu-satunya solusi: perlu dikaitkan dengan masyarakat dan pendekatan berbasis rekayasa.**
- **Memerlukan banyak penelitian untuk mengangkat potensinya secara utuh.**



Terima Kasih

