

Speaker Name : Idris
Institution : Yayasan Terumbu Karang Indonesia (TERANGI)
Topic : Monitoring Restorasi Terumbu Karang di Kepulauan Seribu dan Banten
Type of Activity : Monitoring Restorasi Terumbu Karang
Project Location : Kepulauan Seribu dan Banten
Project Duration :
Summary Presentation :

1. Kondisi terumbu karang di Indonesia saat ini hanya terdapat 6% dalam kondisi yang sangat baik dan 35% dalam kondisi yang buruk menurut data LIP (2019). Mengindikasikan bahwa ekosistem terumbu karang Indonesia dalam kondisi tertekan atau ancaman yang meliputi:
 - Pencemaran
 - Penangkapan yang berlebih dan merusak lingkungan
 - Menurunnya jenis-jenis penting akibat rusaknya habitat, seperti ikan napoleon yang menurun pada ekosistem terumbu karang sehingga predator seperti *Acanthaster planci* menjadi meningkat
 - Perubahan iklim
 - Reklamasi pesisir dan alih fungsi lainnya
 - Kapal kandas (ship grounding)
2. Perbedaan antara restorasi dan rehabilitasi
 - Restorasi: suatu tindakan untuk mengembalikan ekosistem yang rusak menjadi semirip mungkin dengan kondisi aslinya
 - Rehabilitasi: suatu tindakan untuk mengembalikan fungsi dengan menggantikan jenis terumbu karang yang memiliki fungsi yang sama dengan terumbu karang sebelumnya, sehingga fungsi ekosistem dapat mendekati seperti semula.
 - Rehabilitasi berfokus pada karang karena, sebagai pembangun pelindung pantai, menyediakan relung, dan menarik bagi wisatawan.
3. Kegiatan restorasi Indonesia (1990-2020), dari 533 proyek hanya 16% yang melakukan monitoring dan 2% melakukan perawatan, sisanya hanya berfokus pada penanaman saja.
4. Kegiatan restorasi Yayasan Terangi:
 - **Membagi menjadi 3 kegiatan:**
 - a. Pra-kegiatan: penentuan lokasi, metode, jenis, dan pembibitan.
 - b. Pelaksanaan kegiatan: pembuatan media tanam dan instalasi
 - Metode yang digunakan biasanya penggabungan antara terumbu karang dengan fragmentasi karang
 - c. **Pasca-kegiatan: pemantauan, perawatan, dan pelaporan.**

- Sebagian besar biaya dialokasikan untuk kegiatan pasca dengan rata-rata persentase anggaran pasca-kegiatan sebesar $59 \pm 13\%$.

- **Pemantauan dan perawatan**

a. Fungsi pemantauan:

- Mengetahui tingkat keberhasilan rehabilitasi dengan menghitung pertumbuhan karang dan data asosiasi biota terumbu karang.
- Mengetahui penyebab kegagalan pada, apakah pemilihan metode yang tidak tepat atau terdapat pengaruh dari lingkungan luar

b. Sosialisasi, training dan pelibatan masyarakat lokal: salah satu kegiatan dalam monitoring rehabilitasi terumbu karang.

c. Perawatan

- Fase pertama: setelah fragmen karang dipindahkan, dilakukan pembersihan dengan frekuensi satu bulan sekali dengan durasi 6-12 bulan (tergantung pada jenis karang yang ditanam).
- Fase kedua: pemberishan dilakukan dengan frekuensi tiga bulan sekali dengan durasi minimal 12 bulan.
- Fase ketiga: pemantauan dilakukan dengan frekuensi 6 bulan sekali dengan durasi 2-3 tahun (berfokus pada pemntaun karang dalam berkompetisi dengan biota bentik lainnya yang terdapat pada ekosistem).

d. Pembersihan dari pemangsa karang : bulu seribu (*Acanthaster plancii*, *Drupella* spp., dan *Coralliophila* spp. (ditemukan pada terumbu karang buatan)

e. Data pertumbuhan karang:

- Mencatat jumlah dan jenis karang
- Tingkat kematian anakan
- Mengukur pertumbuhan cabang pada jenis karang bercabang, pengukuran dilapang menggunakan kaliper atau penggaris dan diukur ulang menggunakan perangkat lunak image processing

f. Hasil monitoring:

- Nilai laju pertumbuhan karang bercabang *Porites* sp. dan *Montipora* sp. sebesar 0.10 cm/bulan dan nilai pertumbuhan mutlak *Porites* sp. (0.39 cm) dan *Montipora* sp. (0.38 cm).
- *Acropora* sp. (bercabang) yang ditanamkan sebanyak 234 fragmen dan yang berhasil hidup hingga fase ketiga perawatan sebanyak 150 fragmen dengan rerata laju pertumbuhan 0.74 cm/bulan dan rerata pertumbuhan mutlak mencapai 4.46 cm.
- *Platygyra* sp. (massive) memiliki rerata laju pertumbuhan 0.36 cm²/bulan dan rerata pertumbuhan mutlaknya 0.72 cm²
- *Favites* sp. (massive) memiliki rerata laju pertumbuhan 0.15 cm²/bulan dan rerata pertumbuhan mutlaknya 0.88 cm² dari 46 sampel yang didapatkan.

- Kematian karang tertinggi terjadi pada periode kedua (6 bulan pasca penanaman) sebanyak 40 koloni untuk *Acropora* sp., 4 koloni untuk *Favites* sp., dan 8 koloni untuk *Platygyra* sp.
- Korelasi pertumbuhan karang bercabang dengan ukuran awal fragmen. Dari 150 sampel, ukuran yang optimum pertumbuhan adalah 11-20 cm ukuran fragmen awal.
- Untuk jenis massive, belum berhasil mendapatkan ukuran fragmen awal yang optimum untuk laju pertumbuhan.
- Data biota asosiasi, terkait dengan populasi biomasa dan juga tingkah laku ikan karang, stok assessment biodiversitas biota bentik non-karang (belum di dapatkan analisisnya, sedang proses).
- Populasi ikan karang, membandingkan antara terumbu alami dan terumbu buatan. Dimana populasi ikan pada terumbu buatan lebih banyak daripada terumbu alami.
- Perbandingan tingkah laku ikan karang pada terumbu buatan, 50% hanya lewat saja, 12.5% sebagai tempat makan, dan 37.5% menetap, sedangkan pada terumbu alami 52% menetap dan 47% hanya lewat.
- Kepadatan biota bentik non-karang didominasi oleh *Gymnangium* sp., dan spesies spons yang menjadi pesaing utama dari karang.

- Rekomendasi

- a. Luasan area restorasi dilakukan pada luas area yang mengalami kerusakan.
- b. Menanam fragmen karang sesuai dengan kondisi referensi karang yang sudah ada dengan survey lapangan untuk melihat stok.
- c. Kegiatan restorasi dengan penanaman karang memiliki ketahanan hidup minimal 60% dari total yang di tanam.
- d. Jumlah fragmen karang yang ditanam mewakili lifeform karang pada area terkontrol/alami. Jika tidak terdapat lifeform yang sesuai pada area alami, dapat digantikan dengan lifeform yang sama dari jenis karang berbeda yang memiliki fungsi ekologi yang sama, contohnya jenis *Favia/favites* tidak terdapat fragmennya dapat digantikan jenis *Porites* dengan lifeform massive karena secara fungsi memiliki fungsi dan laju pertumbuhan yang sama.
- e. Adanya data peningkatan rata-rata tutupan karang yang mendekati dengan referensi tutupan karang pada kondisi alami.
- f. Adanya kehadiran biota asosiasi, seperti ikan karang, mega bentos, dan anakan karang di lokasi restorasi
- g. Secara fungsi, adanya data kajian tingkah laku biota asosiasi terumbu karang di lokasi kegiatan seperti, habitat mencari makan, memijah, bersembunyi, dll.
- h. Adanya pelibatan masyarakat dalam kegiatan restorasi karena kedepannya masyarakatlah yang menjadi ujung tombak atau garda terdepan dalam memelihara ekosistem yang telah diperbaiki.

Question and Answer :

1. Indra

- Menurut peraturan KLHK dikawasan konservasi seperti Pulau Seribu tidak boleh ada karang introduksi (jenis karang yang tidak terdapat di ekosistem alami pulau tersebut yang dapat dikarenakan tidak dapat tumbuh). Bagaimana dengan hal tersebut?
 - Restorasi di daerah kawasan konverasi oleh KLHK telah diatur pada Permen No. 48 Tahun 2014 tentang tata cara pelaksanaan pemulihan ekosistem pada kawasan suaka alam dan Kawasan pelestarian alam. Karena telah diatur dalam perundang-undangan, jadi akan sangat sulit untuk menanam jenis karang introduksi atau yang tidak terdapat pada wilayah alaminya, perlu dikaji lebih lanjut jika menanam karang introduksi.
 - **Muhammad Abrar:** Dapat juga menggunakan karang yang sudah di introduce atau dibudidaya (walau bukan jenis karang asli pada lokasi alami) terlebih dahulu sebelum ditanamkan di alam, sehingga jenis tersebut telah beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang barunya dan tidak menjadikannya sebagai spesies invasive untuk lokasi tersebut.
- Apakah memungkinkan untuk menanam softcoral atau jenis karang jamur sebagai fragmen untuk restorasi, apakah ada fungsinya secara ekosistem jika jenis tersebut dijadikan sebagai bahan restorasi atau rehabilitasi?
 - Bisa dilihat dari lifeformnya yang menyerupai karang yang biasa digunakan untuk restorasi. Secara ekologi, setiap karang memiliki peran masing-masing dalam membangun ekosistem terumbu karang. Saat ini sedang dikaji lagi terkait dengan penilaian kesehatan terumbu karang yang seharusnya sudah tidak lagi berpatokan dengan tutupan karang keras hidup saja, tetapi seperti softcoral, spons, dan bioat bentik lainnya perlu diperhitungkan karena memiliki fungsi ekologi yang belum tentu dihasilkan atau didapatkan pada karang keras. Tetapi jika mendominasi dapat menjadi ancaman untuk biota bentik lainnya.

2. Anton Wijonarno

- Berdasar hasil paska rehabilitasi butuh effort (budget, teknis, dan tenaga) lebih banyak menunjukkan metode apakah yang paling mudah dijalankan untuk proses rehabilitasi tanpa intervensi?
 - Dalam Permen No. 48, sudah dijelaskan jika menggunakan pendekatan rehabilitasi hal apa yang harus dilakukan begitu pula jika menggunakan pendekatan restorasi. Selain itu, ditekankan juga perlindungan kawasan. Menurut narasumber, pendekatan yang dilakukan tidak hanya berfokus pada perbaikan ekosistem saja, tetapi penyebab kerusakan juga perlu dilakukan pembenahan. Tetapi dalam prosesnya perbaikan ekosistem tersebut tidak dapat terjadi 100% secara alami, perlu adanya intervensi untuk membantu membangun kembali ekosistem yang telah rusak. Salah satu contohnya adalah, kerusakan yang menyebabkan banyaknya rubble pada ekosistem terumbu karang. Pada umumnya rubble tidak dapat menjadi substrat untuk ditumbuhi rekrutmen karang, sehingga ada proses intervensi untuk menyediakan substrat yang dapat ditumbuhi oleh rekrutmen karang.

- Apakah jenis karang dan lifeform apakah yang dapat direkomendasi untuk proses rehabilitasi berdasar temuan di lapangan?
 - Dilihat jenis karang yang dominan pada lokasi alami yang akan di tumbuhi yang dapat dilakukan dengan survey lapang terlebih dahulu. Tetapi tidak juga menghilangkan jenis atau lifeform yang lainnya untuk tidak ditanam. Sehingga jenis karang dan lifeform yang ditanamkan mewakili yang ada pada lokasi alami hanya berbeda jumlah koloninya saja.
- Bagaimana cara meningkatkan ownership masyarakat terhadap proses rehabilitasi?
 - Di Pulau Seribu, dibuatkan jaringan monitoring dengan melibatkan masyarakat yang berprofesi pada bidang pariwisata untuk melakukan kegiatan monitoring atau memelihara hasil rehabilitasi.

3. Muhammad Abrar

- Dari data hasil monitoring, seperti laju pertumbuhan karang atau pilihan jenis dan lifeform, apakah dapat diprediksi untuk lamanya kegiatan rehabilitasi hingga dapat memulihkan kembali?
 - Tergantung pada luasan yang akan dicapai atau dilakukan restorasi.
 - Variabel pernghitungan waktu restorasi bergantung pada:
 - a. Bentuk pertumbuhan
 - b. Peresentasi karang hidup (%)
 - c. Kecepatan tumbuh (cm/tahun)
 - d. Ukuran fragmen (/t0 (cm))
 - e. Tutupan per-individu (m²)
 - f. Total luasan kerusakan terdampak (m²)
 - g. Tutupan area bersakarkan persentase tutupan (m²)
 - h. Lama pembibitan (tahun)
 - i. Tingkat kematian (%)
- Adakah kondisi rehabilitasi secara pertumbuhan meningkat tetapi setelah beberapa tahun menjadi penurunan?
 - Salah satu contohnya di Sangiang, pada awal rehabilitasi lifeform branching yang digunakan tumbuh dengan cepat dan dapat menutupi area rehabilitasi, hingga 3 tahun kemudian karena ada tekanan hampir 50% mati tetapi lifeform massive tidak mati. Jadi walaupun jenis massive secara pertumbuhan lambat, tetapi resiliensi dan ketahanannya jauh lebih baik dan mampu bersaing secara alami.

4. Abigail Mary Moore

- Bagaimana ditentukan kondisi/komposisi awal - misalnya tadi disebut contoh tutupan 20%, proporsi bentuk/lifeforms. Apakah berdasarkan data masa lalu atau kawasan di sekitarnya, atau apa? Kiranya terdapat resiko "shifting baselines" dimana kondisi awal sebenarnya sudah tidak diketahui karena proses degradasi mulai sudah lama di masa lampau.

- Titik referensi yang digunakan adalah titik yang terdekat sebagai kondisi alaminya. Jika kondisi alaminya sudah tidak diketahui, maka yang di data adalah kondisi yang sebenarnya pada saat melakukan kegiatan restorasi untuk menjadi titik referensi.

5. Gita Alis

- Jika lokasi referensinya 20% terumbu karang, apakah tutupan karang pada lokasi restorasi dapat melebihi lokasi referensi atau memang standarnya hanya 20% seperti lokasi referensi?
 - Pada umumnya tutupan pada lokasi rehabilitasi tidak akan berbeda jauh dengan tutupan lokasi referensi. Sebagai contoh pada Pulau Seribu, Terangi telah melakukan monitoring dari tahun 2007 hingga 2011 dengan rata-rata tutupan berkisar 35% Dimana tutupan tersebut tidak berbeda jauh dengan lokasi referensi hasil monitoring LIPI. Bisa saja pada tutupan lokasi rehabilitasi naik sekitar 25% tetapi akan ada waktu adanya penurunan akibat gangguan atau lainnya sehingga rata-rata tutupan menjadi sama dengan lokasi referensi.

6. Hero

- Metode rehabilitasi apa yg paling cocok untuk kawasan yg luas, remote area, minim fasilitas, dan berbasis masyarakat?
 - Perlindungan kawasan, dapat dilakukan berdasarkan tekanan yang terjadi. Jika secara alami tekanan dapat pulih, maka bisa dilakukan perlindungan kawasan dan dapat melibatkan masyarakat. Tetapi jika tekanan terlalu tinggi, seperti destructive fishing yang membuat karang menjadi rubble sehingga diperlukan substrat yang stabil. Secara general, tidak ada metode yang tepat untuk rehabilitasi atau restorasi karena akan tergantung pada kondisi suatu lokasi dan tekanan atau penyebab kerusakannya. Sehingga kegiatan rehabilitasi dapat tetap sasaran, efektif, dan menghemat biaya.

7. Adrian

- Bagaimana proses pembuatan rencana monitoring rehabilitasi dan apa sajakah hal yang perlu diperhatikan pada saat melakukan monitoring?
 - Pada fase pertama dilakukan pada jenis karang branching atau jenis karang dengan laju pertumbuhan yang cepat, selanjutnya pada fase kedua dilakukan pada karang yang memiliki laju pertumbuhan yang lebih lambat dan karang pada fase pertama dianggap mampu bertahan. Fase ketiga hanya melakukan monitoring bagaimana karang tersebut dapat bertahan dan berkompetisi secara alami.

8. Beginer Subhan

- Dalam penentuan lokasi terdapat beberapa faktor yang dipertimbangkan, dalam penentuan lokasi rehabilitasi berapa besar pada akhirnya penentuan lokasi berdasarkan permintaan masyarakat (tidak berdasarkan hasil survey) dan alasannya mengapa?
 - Pertama melakukan *capacity building* dengan masyarakat dengan tujuan memberikan wawasan dan pemahaman terkait penentuan lokasi rehabilitasi yang mempertimbangkan beberapa faktor, sehingga masyarakat dapat memberikan

rekomendasi untuk lokasi sesuai dengan yang diarahkan. Selanjutnya mendiskusikan bersama masyarakat dalam penentuan lokasi dengan berbagai pendekatan.