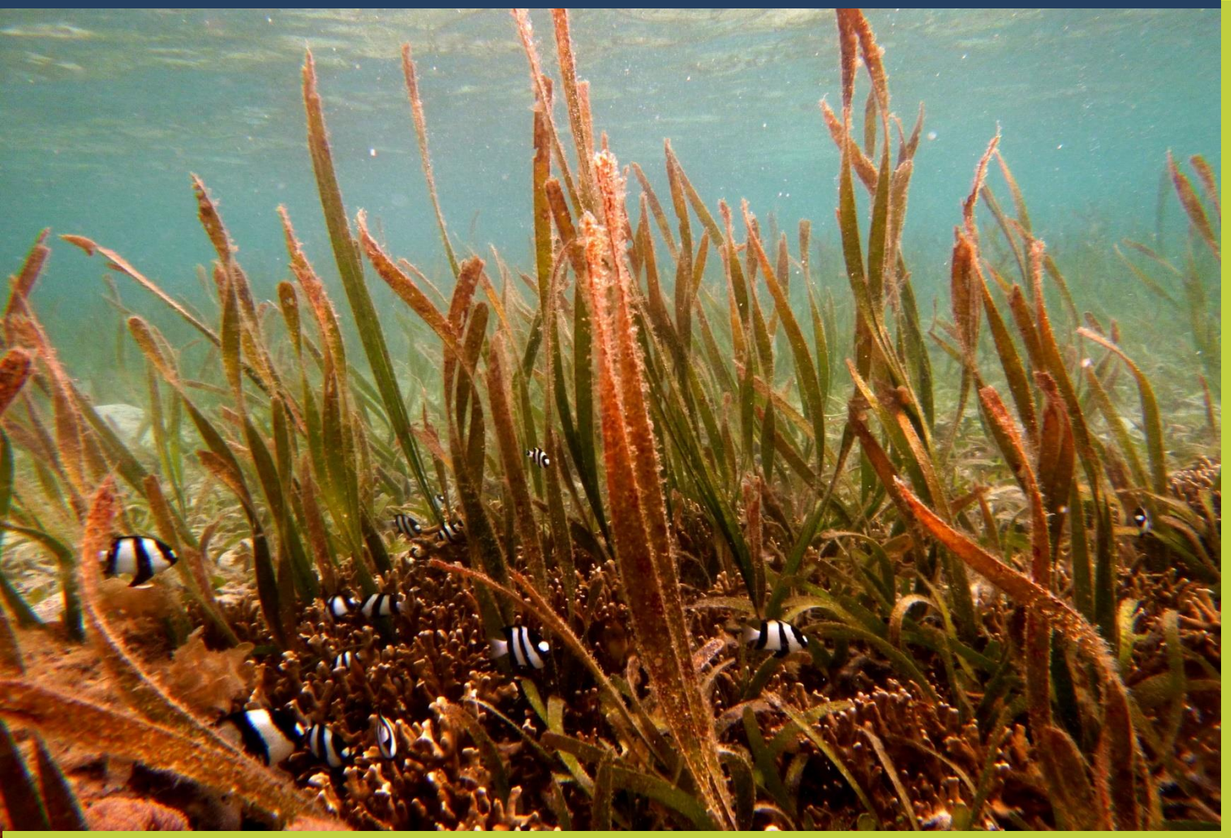
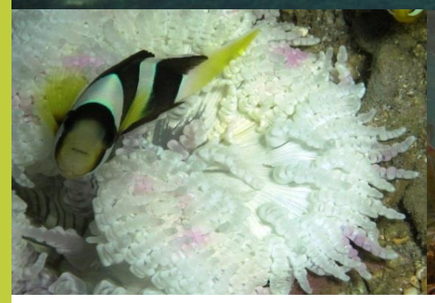


Buku ini disusun oleh KABETE EDUCATION CENTER dan KOMUNITAS PENJAGA PULAU
dengan dukungan dari THE VAN TIENHOVEN FOUNDATION

# Mengenal Lebih Dekat
# Ekosistem Mangrove, Lamun, dan Terumbu Karang



KABETE EDUCATION CENTER

THE VAN TIENHOVEN FOUNDATION

KOMUNITAS PENJAGA PULAU

# Mengenal Lebih Dekat Ekosistem Mangrove, Lamun, dan Terumbu Karang

***Materi Disusun Oleh:***

**Eni Hidayati**

***Desain Sampul:***

**Eni Hidayati**

***Foto Sampul:***

**Wiwin Iswandi**

**Agustus 2015**

**Dokumen ini tersusun dengan dukungan dari *The Van Tienhoven Foundation*. Pandangan penulis dinyatakan dalam dokumen ini tidak mencerminkan pandangan dari *The Van Tienhoven Foundation.***

# Daftar Isi

1 Terumbu Karang ..... 2

**1.1. Apa itu terumbu karang?** ..... 2

**1.2. Mengapa terumbu karang penting?** ..... 2

**1.3. Bagaimana syarat hidup karang?** ..... 3

**1.4. Bagaimana karang berkembang biak?** ..... 3

**1.5. Ada berapa jenis karang?** ..... 3

**1.6. Secepat apa pertumbuhan karang?** ..... 4

**1.8. Kondisi terumbu karang** ..... 7

**1.9. Penyebab rusaknya terumbu karang** ..... 8

**1.10. Dampak kerusakan terumbu karang** ..... 9

**1.11. Cara menjaga dan mengurangi kerusakan terumbu karang** ..... 9

**1.12. Cara melestarikan terumbu karang** ..... 9

**1.13 Cara memantau kesehatan terumbu karang** ..... 11

2 MANGROVE ..... 12

**2.1. Apa Itu Mangroves?** ..... 12

**2.2. Mengapa Mangroves Penting?** ..... 12

**2.3. Ada berapa jenis mangroves di dunia, di Indonesia, dan di Kawasan KABETE?** ..... 12

**2.4. Persebaran Mangrove di Dunia** ..... 13

**2.5. Apa syarat tumbuh mangroves?** ..... 13

**2.6. Apa Saja Keunikan Mangroves?** ..... 13

**2.7. Bagaimana Cara Mengukur Kesehatan Mangrove?** ..... 15

**2.8. Bagaimana kondisi Mangrove di Dunia, Indonesia, dan KABETE saat ini?** ..... 15

**2.9. Apa dampak rusaknya mangrove?** ..... 15

3 LAMUN ..... 19

**3.1. Apa itu lamun?** ..... 19

**3.2. Mengapa lamun penting?** ..... 19

**3.3. Ada berapa jenisl lamun di dunia, Indonesia, dan KABETE?** ..... 19

**3.4. Bagaimana syarat tumbuh lamun?** ..... 20

**3.5. Bagaimana kondisi lamun di Dunia, Indonesia, dan KABETE?** ..... 20

**3.6. Bagaimana dampak rusaknya Lamun?** ..... 21

**3.7. Bagaimana cara mengukur kesehatan Lamun?** ..... 21

**3.8. Bagaimana cara menjaga kelestarian lamun?** ..... 22

# 1 Terumbu Karang

## 1.1. Apa itu terumbu karang?

***Karang*** adalah *hewan* tidak bertulang belakang yang termasuk ke dalam kelas Coelentarata (hewan berongga). Satu individu karang disebut **polip**.

***Terumbu*** adalah endapan zat kapur, yaitu kalsium karbonat, hasil metabolisme hewan karang dan biota-biota lain.

***Terumbu karang*** adalah ekosistem di dasar laut tropis yang dibangun terutama oleh biota laut penghasil kapur (CaCO3) khususnya jenis-jenis karang batu dan alga berkapur, bersama-sama dengan biota yang hidup.

**Kumpulan polip - polip**

**Satu individu polip**

Setiap individu polip mempunyai mulut yang dikelilingi oleh tentakel yang fungsinya untuk pertahanan diri, menangkap makanan, dan membersihkan diri.

## 1.2. Mengapa terumbu karang penting?

- Terumbu karang merupakan habitat bagi banyak spesies laut untuk melakukan pemijahan, peneluran, pembesaran anak, makan dan mencari makan (feeding & foraging), terutama bagi sejumlah spesies yang memiliki nilai ekonomis penting.
- Sumber ikan dan makanan laut lainnya yang mengandung protein tinggi.
- Melindungi pantai dan penduduk dari hantaman ombak dan arus.
- Sumber penghasilan bagi nelayan (tangkapan ikan).
- Kekayaan pariwisata bahari yang berdaya jual tinggi (memancing, menyelam, snorkeling).
- Sumber kekayaan laut yang bisa digunakan sebagai obat-obatan alami.
- Sebagai laboratorium alam untuk pendidikan dan penelitian.

## 1.3. Bagaimana syarat hidup karang?

**SYARAT HIDUP KARANG**:

**Suhu** antara 18 – 30 Derajat C.

**Kadar Garam** antara 32 sampai 40 PSU.

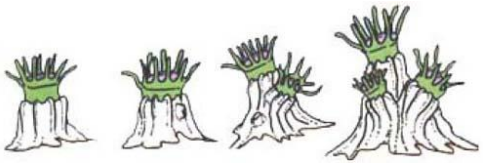
**Cahaya** sangat penting bagi karang karena sinar matahari diperlukan oleh alga untuk fotosintesis.

**Arus dan Gelombang** berperan penting dalam distribusi larva karang, sirkulasi makanan dan oksigen ke polip, dan membersihkan sedimen.

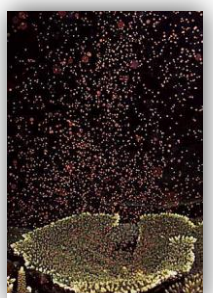
**Terumbu karang yang sehat menghasilkan tangkapan ikan 4x lebih banyak**

## 1.4. Bagaimana karang berkembang biak?

**Secara Generatif**
Sel telur bertemu dengan sperma dikeluarkan oleh karang diperairan.
**Secara Vegetatif**
Membelah diri dan pertunasan. Fragmen-fragmen tubuh karang yang patah juga bisa hidup.



**Membelah diri dan pertunasan**



**Pertemuan sel telur dan sperma (spawning)**

## 1.5. Ada berapa jenis karang?

**Ada dua jenis karang: Karang Lunak dan Karang Keras/Batu**

**Karang Lunak (*Soft Coral*)**

Karang lunak (*soft corals*) bentuknya seperti tanaman dan tidak bekerja sama dengan alga. Dapat hidup diperairan yang dangkal maupun perairan dalam yang gelap. Selanjutnya karang batu dibagi lagi menjadi beberapa tipe seperti bercabang, massive, dan lembaran.

**Karang Keras/Karang Batu (*Hard Coral*)**

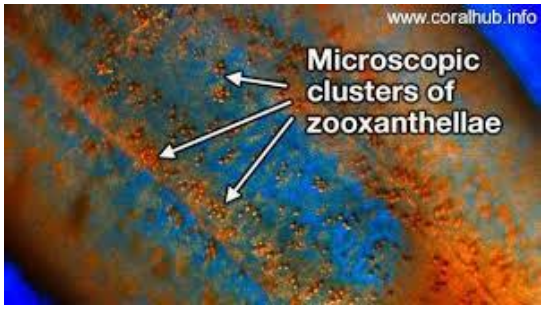
Karang keras/batu (hard corals) merupakan karang pembentuk terumbu. Kerangkanya terbuat dari kalsium karbonat atau zat kapur. Karang batu bekerjasama dengan alga yang disebut zooxanthellae. Zooxanthelae inilah yang memberi warna pada karang.

Zooxanthellae adalah alga ber-sel satu yang hidup di dalam jaringan tubuh karang batu. Zooxanthelae dan karang memiliki hubungan simbiosis yang saling menguntungkan. Zooxanthellae menyediakan makanan untuk polip karang melalui proses memasak yang disebut fotosintesis, sedangkan polip karang menyediakan tempat tinggal yang aman dan terlindung untuk zooxanthellae.

## 1.6. Secepat apa pertumbuhan karang?

**SANGAT LAMBAT.** Selama satu tahun rata-rata karang hanya dapat menghasilkan batu karang setinggi **1 cm saja**. Jadi selama 100 tahun karang batu hanya tumbuh 100 cm.

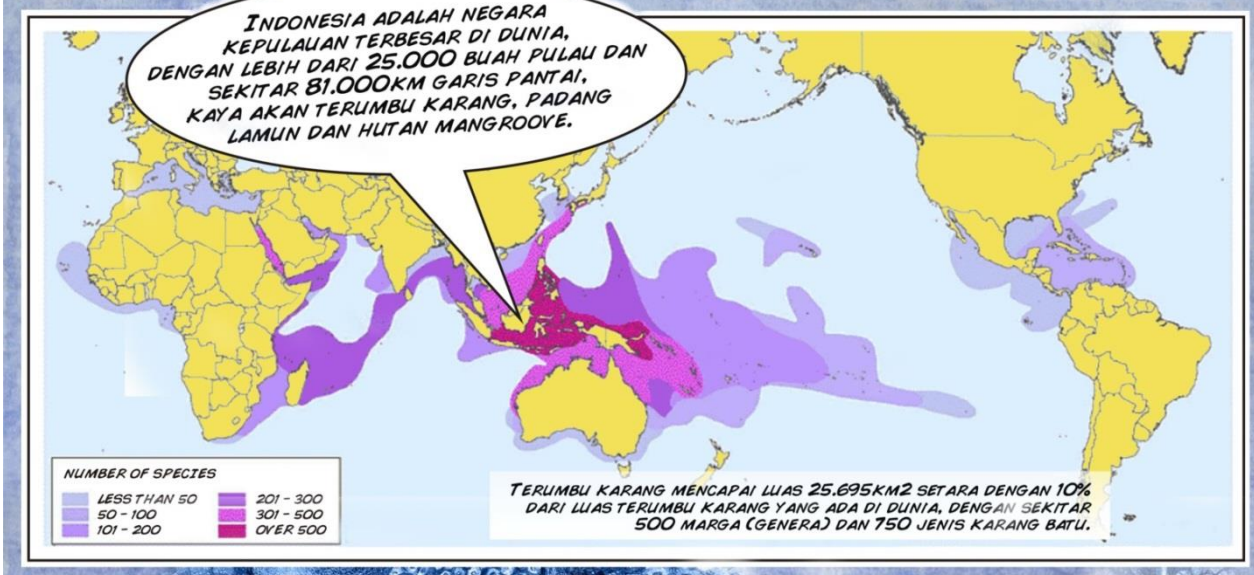
Pada umumnya karang massive tumbuh lebih lambat dari pada karang bercabang. Pada kondisi yang sangat bagus karang bercabang dapat tumbuh mencapai 10 cm per tahun.



**1 cm per tahun**

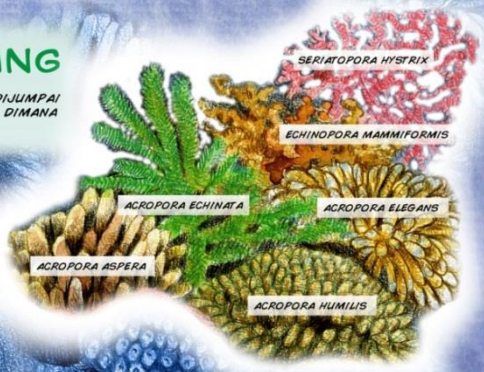
**Maks 10 cm per tahun**

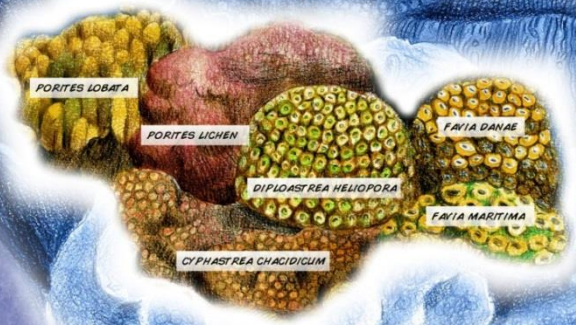
# TIGA TIPE BENTUK KOLONI KARANG BATU




## KARANG BATU BERCABANG

JENIS-JENIS KARANG BATU BERCABANG SEPERTI *ACROPORA SP.* BANYAK DIJUMPAI DILERENG TERUMBU BAGIAN ATAS, PADA KEDALAMAN ANTARA 0-3 METER, DIMANA PERAIRANNYA SELALU BERGERAK, CUKUP OKSIGEN DAN CUKUP MATAHARI.




## KARANG BATU MASSIVE

JENIS-JENIS KARANG BATU YANG MASSIVE (BULAT) SEPERTI *FAVIA SP.*, *GONIASTREA SP.* DAN *FAVITES SP.* SELALU DIJUMPAI BAIK DILERENG TERUMBU BAGIAN ATAS MAUPUN DILERENG TERUMBU BAGIAN BAWAH.

## KARANG BATU LEMBARAN

JENIS-JENIS KARANG BATU YANG BERBENTUK LEMBARAN SEPERTI DAUN, MISALNYA *MONTIPORA SP.*, *ECHINOPHYLLIA SP.* LEBIH BANYAK DIJUMPAI DILERENG TERUMBU BAGIAN BAWAH DIMANA CAHAYA MATAHARI SUDAH BERKURANG.

COREMAP II
LIPI

DESIGNED & ILLUSTRATED BY RIO NOVTRIANSYAH

# JENIS-JENIS IKAN EKONOMIS PENTING INDONESIA

INDONESIA MEMILIKI WILAYAH LAUT YANG SANGAT LUAS, YAITU MENCAPAI 70% JUMLAH LUAS WILAYAHNYA. IKAN MERUPAKAN SUMBER DAYA HAYATI LAUT YANG SANGAT PENTING TERUTAMA SEBAGAI SUMBER PROTEIN HEWANI DISAMPING SEBAGAI PENGHASIL KOMODITI PENGHASIL DEVISA.

DIPERKIRAKAN JUMLAH IKAN LAUT DI INDONESIA MENCAPAI LEBIH DARI 3.200 JENIS DENGAN LEBIH DARI 1.900 DI ANTARANYA ADALAH IKAN YANG HIDUP DI TERUMBU KARANG.

SELAIN ITU MASIH BELUM DIKETAHUI DENGAN PASTI HUBUNGAN ANTARA IKAN-IKAN YANG HIDUP DI TERUMBU KARANG DENGAN IKAN YANG HIDUP DI PADANG LAMUN DAN YANG HIDUP DI EKOSISTEM MANGROVE.

YANG SANGAT MENARIK ADALAH IKAN KARANG YANG SANGAT PENTING BAGI EKONOMI TERUTAMA UNTUK MAKANAN YANG SANGAT LEZAT, MAHAL, DAN LANGKA SEPERTI DAGING IKAN NAPOLEON YANG DIPERDAGANGKAN SEKITAR US$ 50-200 PER KG (PARPOSTEL 1994).

## IKAN PELAGIK

KELOMPOK IKAN YANG SEPENUHNYA HIDUP DI KOLOM AIR LAUT. TETAPI PADA WAKTU BERMIGRASI UNTUK MENCARI MAKAN, MEREKA KADANG MENGHAMPIRI PERAIRAN DI SEKITAR TERUMBU KARANG DAN MEMAKAN IKAN-IKAN KECIL DI SEKITAR TERUMBU KARANG TERSEBUT.

KELOMPOK YANG UTAMA DARI IKAN PELAGIK INI ADALAH IKAN TUNA, IKAN MADIDIHANG, MATA BESAR, DAN CAKALANG. KELOMPOK LAINNYA IKAN TENGGIRI.

## IKAN ASOSIASI

KELOPOK IKAN YANG BERASOSIASI DENGAN TERUMBU KARANG. KEBANYAKAN IKAN INI SANGAT ERAT HUBUNGAN DENGAN BIOTA TERUMBU KARANG SEBAGAI MAKANAN UTAMA.

KELOMPOK IKAN INI DI ANTARANYA IKAN KUWE, BERONANG, DAN EKOR KUNING.

## IKAN KARANG

KELOMPOK IKAN YANG SEPENUHNYA HIDUP DI TERUMBU KARANG. KELOMPOK IKAN TERUMBU KARANG ANTARA LAIN NAPOLEON, KERAPU, DAN KAKAP.

Crite coral reef information and training center

CORAL REEF REHABILITATION AND MANAGEMENT PROGRAM COREMAP II

LIPI

DESIGNED & ILLUSTRATED BY RIO NOVTRIANSYAH

## 1.7. Segitiga karang dunia (the Coral Triangle)

Segitiga terumbu karang memiliki ekosistem laut yang paling beragam di dunia, dengan lebih dari **500 spesies karang**, setidaknya **3.000 spesies ikan** dan **hutan mangrove terbesar** yang tersisa di bumi.

Kawasan ini dihuni lebih dari 150 juta orang, pusat global keanekaragaman hayati laut, dan penting untuk menjaga ekosistem dan perikanan yang produktif bagi keberlanjutan dan kesejahteraan penduduk di dunia.

Coral Triangle Boundary source: Green and Mous (2008), © The Nature Conservancy Green

## 1.8. Kondisi terumbu karang

- ✓ 58% terumbu karang **dunia** dalam keadaan terancam
- ✓ Lebih dari 80% terumbu karang di **Asia Tenggara** terancam
- ✓ **INDONESIA (Data tahun 2010-2012)**

| Tahun | Status | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Sangat Baik (%) | Baik (%) | Cukup (%) | Kurang (%) |
| 2010 | 5,44 | 26,72 | 37,21 | 30,82 |
| 2011 | 5,58 | 26,95 | 36,90 | 30,76 |
| 2012 | 5,30 | 27,18 | 37,25 | 30,45 |
| 2013 | | | | |
| 2014 | | | | |

**Keterangan:**
Sangat Baik: 75 – 100% tutupan karang hidup
Baik: 50 – 74% tutupan karang hidup
Cukup: 25 – 49% tutupan karang hidup

| No | Lokasi | Persentase Tutupan Karang Hidup (%) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0-10 | 11-30 | 31-50 | 51-75 | 76-100 |
| 1 | Utara P. Kramat dan Temudong | 0 | 3,2 | 4,8 | 25,4 | 66,7 |
| 2 | P. Bedil | 2,1 | 6,2 | 27,5 | 21,7 | 42,5 |
| 3 | Takad Barat P. Bedil | 0 | 0 | 38,1 | 61,9 | 0 |
| 4 | Takad Timur P. Bedil | 0 | 0 | 0 | 7,2 | 92,8 |
| | TOTAL | **0,7** | **3,4** | **15,6** | **25,9** | **54,4** |

Sumber: DKP NTB, 2010.

Pulau Bedil, Mei 2015

## 1.9. Penyebab rusaknya terumbu karang

*Acanthaster plancii*

*Drupella* sp.

**FAKTOR ALAM**

**Badai**

Karang rentan terhadap gelombang yang sangat besar

**Predator**

Predator (pemakan) karang yaitu ikan-ikan tertentu, siput, cacing, dan yang terkenal yaitu Acanthaster dan Drupella.

**Fleshy Alga**

Pertumbuhan alga yang terlalu banyak dapat membunuh karang dengan cara menutupi tubuh karang sehingga karang tidak dapat melakukan aktivitas metabolisme dan tidak bisa mendapatkan sinar matahari.

**Penyakit**

Penyakit pada karang bisa disebabkan oleh bakteri, jamur, dan virus. *Coral bleaching* (pemutihan karang) juga salah satu jenis penyakit karang.

Coral Bleaching (Pemutihan Karang)

**MANUSIA**

**Penangkapan ikan dan biota laut lainnya dengan cara merusak**

Penggunaan bom dan sianida; Penggunaan pukat harimau

**Pembuangan sampah ke laut**

Sampah dapat menurunkan kualitas perairan

Sampah dapat mengakibatkan berkurangnya sinar matahari yang mencapai karang.

Sampah dapat mengakibatkan kematian pada karang dan biota laut lainnya (tidak bisa memperoleh oksigen, termakan).

**Kegiatan wisata yang tidak ramah lingkungan**

Pembuangan jangkar sembarangan; Aktivitas wisatawan yang merusak (seperti menyentuh bahkan menginjak-nginjak karang).

**Pencemaran dan sedimentasi dari darat**

Sedimentasi dan pencemaran dapat menyebabkan penurunan kualitas perairan. Sedimentasi dari darat ini misalkan disebabkan karena pengundulan hutan di daratan (deforestasi), sehingga materi-materi tanah yang terbawa ke laut saat hujan akan membuat air laut menjadi keruh.

**CORAL BLEACHING (PEMUTIHAN KARANG)** adalah hilangnya alga zooxanthelae yang bersimbiosis dengan polip karang sehingga karang menjadi putih pucat. Hilangnya zooxanthelae ini menyebabkan karang tidak memperoleh makanan dari hasil fotosintesis zooxanthelae. Akibatnya karang perlahan-lahan menjadi mati.

Faktor-faktor yang memberikan kontribusi terjadinya bleaching adalah adanya perubahan temperatur yang ekstrim, metals, polutan lain (nitrat), arus perairan yang kecil, intensitas cahaya, serta salinitas.

**Temperatur yang tinggi** akan menyebabkan adanya gangguan sistem enzim di dalam zooxanthellae, sehingga pada akhirnya akan menurunkan ketahanan untuk mengatasi oksigen toxicas. Fotosintesis dalam zooxanthallae akan menurun pada temperatur di atas 30°C dan dampaknya dapat mengaktifkan pemisahan karang/alga simbiosis.

## 1.10. Dampak kerusakan terumbu karang

**Terumbu karang berfungsi sebagai pelindung daerah pesisir /tepi pantai dengan cara meredam energi dari ombak dan mengurangi erosi. Jika terumbu karang rusak maka pelindung alami untuk daerah pesisir akan lenyap juga, maka daerah tersebut akan mudah terdegradasi air laut.**

**Hilangnya terumbu karang berarti hilangnya habitat ikan karang. Banyak penelitian yang menunjukkan bahwa berkurangnya ikan karang diakibatkan oleh penurunan komunitas karang. Ini berarti akan menurunkan jumlah tangkapan ikan karang oleh nelayan, yang akan berdampak buruk bagi persediaan makanan dan ekonomi mereka.**

**Terumbu karang yang rusak kurang menarik bagi wisatawan. Hal ini akan berakibat menurunnya pendapatan nasional bagi negara-negara yang mempunyai perekonomian berbasis wisata.**

**Terumbu karang merupakan sumber obat-obatan yang sangat penting. Terumbu karang yang rusak tidak dapat digunakan untuk sumber obat-obatan seperti obat untuk jantung, kanker dan penyakit lainnya.**

## 1.11. Cara menjaga dan mengurangi kerusakan terumbu karang

- ✓ **Membuang Sampah pada Tempatnya**
- ✓ **Tidak Menginjak Karang**
- ✓ **Tidak Menggunakan Bahan Peledak.**
- ✓ **Tidak Menggunakan alat tangkap yang merusak (seperti Pukat Harimau).**
- ✓ **Tidak menggunakan sianida (potas).**
- ✓ **Mengurangi laju peningkatan suhu global**
- ✓ **Pembangunan daerah pesisir dengan memperhatikan dampaknya terhadap ekosistem terumbu karang.**

**Kegiatan bersih pantai**

## 1.12. Cara melestarikan terumbu karang

Seperti pepatah yang mengatakan "*lebih baik mencegah daripada mengobati*" begitu juga dengan terumbu karang. Terumbu karang yang sudah rusak **sangat** susah untuk kembali seperti semula. Upaya memperbaiki (rehabilitasi atau restorasi) terumbu karang sudah banyak dilakukan. Hasilnya beragam, ada yang menunjukkan hasil, ada yang tidak. Banyak faktor yang dapat menyebabkan berhasil dan tidaknya suatu upaya rehabilitasi/restorasi.

Restorasi selalu berada di urutan ke dua dibandingkan dengan memelihara ekosistem/habitat alami. Khususnya bagi ekosistem terumbu karang, restorasi/rehabilitasi dapat menjadi pilihan kedua yang sangat beresiko mengingat sulitnya karang tumbuh setelah rusak.

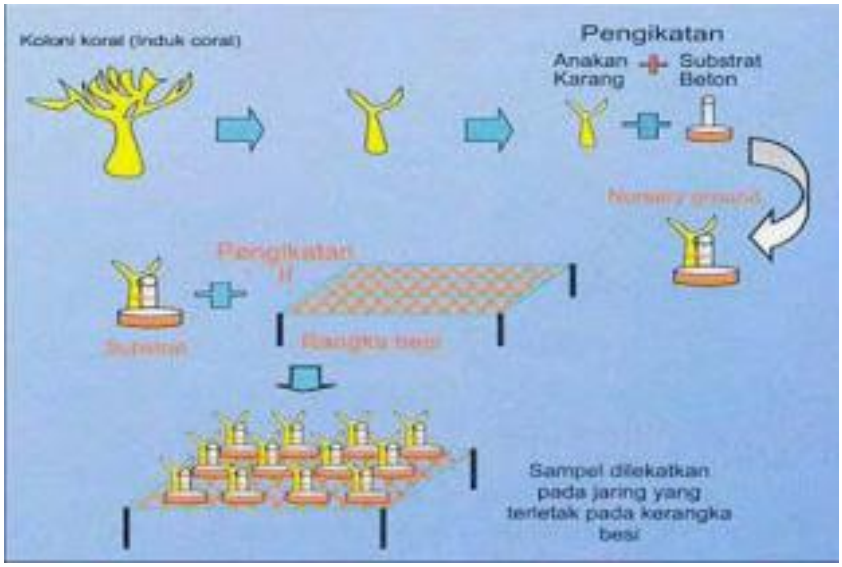
**Transplantasi karang tidak sama dengan restorasi atau rehabilitasi. Transplantasi karang hanyalah satu langkah pertama untuk meningkatkan struktur dan fungsi ekosistem terumbu karang.**

**Untuk melestarikan ekosistem terumbu karang, hal yang paling utama yang harus dilakukan adalah mengurangi atau menghilangkan sumber/penyebab rusaknya terumbu karang.**

**Terumbu karang diabiarkan kembali seperti semula secara alami tanpa campur tangan manusia. Hal ini baik untuk dilakukan apabila karang rusak karena sebab alami bukan disebabkan oleh manusia.**

**Terumbu karang dibantu proses perbaikannya melalui upaya budidaya karang. Salah satu upaya budidaya karang yang banyak dilakukan adalah transplantasi karang. Upaya lain adalah metode biorock.**

Restorasi adalah tindakan untuk membawa ekosistem yang telah terdegradasi kembali menjadi semirip mungkin dengan kondisi aslinya.
Rehabilitasi adalah alternatif penggantian kualitas atau karakeristik dari yang asli dengan syarat bahwa kualitas atau karakteristik yang baru memiliki nilai ekonomi, sosial, dan ekologis yang lebih tinggi dibandingkan dengan situasi sekarang yang telah terdegradasi atau terganggu.
Transplantasi karang adalah upaya pencangkokan atau pemotongan karang hidup untuk ditanam di tempat lain atau di tempat yang karangnya telah rusak sebagai upaya rehabilitasi.




Tahapan Transplantasi Karang

## 1.13 Cara memantau kesehatan terumbu karang

Kesehatan terumbu karang diukur melalui suatu penilaian struktur bentik (*karang, invertebrata lainnya dan penutupan alga*) dan *komunitas ikan*.

Hasil dari pemantauan kesehatan karang dapat digunakan sebagai suatu penilaian dasar dari suatu wilayah, dan jika dilakukan berulang-ulang dengan menggunakan metode yang sama dan dapat dibandingkan, maka akan memberikan informasi mengenai keefektifan Kawasan Konservasi Perairan untuk:

- Melindungi kesehatan dan keanekaragaman hayati komunitas bentik; dan
- Mempertahankan atau meningkatkan kelimpahan, ukuran dan biomasa ikan karang, khususnya jenis-jenis yang menjadi target nelayan lokal atau nelayan komersial.

Jenis ikan yang diamati harus termasuk:

- jenis ikan yang menjadi target nelayan lokal/komersial,
- jenis ikan yang dapat di-identifikasi secara akurat oleh pengamat,
- jenis ikan yang sesuai untuk penghitungan menggunakan sensus visual dibawah air, yaitu jenis ikan yang terlihat sangat jelas (menyolok),
- jenis ikan terumbu karang yang umum ditemukan di lokasi tersebut dan di tipe terumbu yang disurvei (bukan jenis ikan pelagis yang memiliki mobilitas tinggi seperti ikan tuna dan kembung).

Metode sensus visual di bawah air merupakan metode yang paling efektif untuk memantau ikan-ikan terumbu karang, khususnya di lokasi yang jauh/terpencil (*Choat dan Pears 2003*).

Survei terumbu karang dapat dilakukan dengan berbagai metode, bergantung pada tujuan survei, waktu yang tersedia, tingkat keahlian peneliti dan ketersediaan sarana dan prasarana.

Beberapa metode yang umum digunakan untuk survei terumbu karang, misalnya metode Transek Garis (*line transect*), metode Transek Kuadrat (*quadrat transect*), metode Manta Tow, metode Transek Sabuk (*belt transect*), dan point intercept transect.

Metode transek garis khususnya digunakan untuk menentukan kondisi terumbu karang yang rusak akibat ulah manusia. Dalam menentukan kondisi terumbu karang, peneliti membuat kategori sebagai berikut:

| % tutupan karang batu | Kondisi |
|---|---|
| 0 - 25 | Rusak berat |
| 26 - 49 | Rusak sedang |
| 50 - 69 | Baik |
| 70 - 100 | Sangat baik |

Presentase tutupan karang batu hidup dipakai sebagai indikator karena tinggi rendahnya keanekaragaman hayati laut di terumbu karang juga tergantung oleh tingginya rendahnya tutupan karang batu hidup.

Semakin tinggi persen tutupan karang batu hidup, makin baik kondisi terumbu karang dan makin banyak biota asosiasi yang hidup di sekitarnya (keanekaragaman hayati tinggi).

# 2 MANGROVE

## 2.1. Apa Itu Mangroves?

Asal mula kata “mangrove” diperkirakan muncul pada tahun 1613 dan merupakan perpaduan bahasa portugis “mangue” dan bahasa inggris “grove”. Kata mangue dipercaya berasal dari bahasa Malaysia “manggi-manggi” yang artinya “di atas tanah”. Kata ini sudah tidak digunakan lagi di Malaysia.

Mangrove adalah tumbuhan berkayu yang hidup di daerah **pasang surut** dan tahan/toleran terhadap **kadar garam**.

Dipercayai bahwa kemunculan mangrove pertama adalah sekitar **80 juta tahun yang lalu**. *Avicennia* dan *Rhizophora* kemungkinan merupakan genus pertama yang berevolusi (Chapman, 1976). Mangrove berevolusi dari tumbuhan di daratan. Belum jelas mengapa hanya sedikit tumbuhan darat yang berhasil beradaptasi terhadap perairan asin.

## 2.2. Mengapa Mangroves Penting?

- ✓ Menyerap karbondioksida melalui proses fotosintesis
- ✓ Mencegah intrusi air laut ke darat
- ✓ Melindungi pantai dari gerusan ombak

- ✓ Tempat mencari makan (*feeding ground*), tempat memijah (*spawning ground*), dan tempat berkembang biak (*nursery ground*) berbagai jenis ikan, udang, kerang dan biota laut lainnya.
- ✓ Menjadi tempat bersarang satwa seperti burung, dll.

- ✓ Penghasil kayu sebagai sumber bahan bakar, bahan bangunan, dll.
- ✓ Sebagai bahan baku industri (pulp kertas, bahan makanan, obat-obatan, dll)
- ✓ Untuk tambak ikan, udang, garam dll dan juga dapat dikembangkan untuk ekowisata.

## 2.3. Ada berapa jenis mangroves di dunia, di Indonesia, dan di Kawasan KABETE?

**Dunia:** **65 jenis** mangrove (Kathiresan dan Bingham, 2001)
**Indonesia:** Menurut Kitamura (1997), menurut Soemodihardjo (1993), di Indonesia terdapat 15 famili, 18 genera, **41 spesies mangrove sejati** dan 116 spesies asosiasi mangrove.
**KABETE:** **10 jenis** mangrove (DKP NTB, 2010)

## 2.4. Persebaran Mangrove di Dunia

Luas mangrove di seluruh **dunia** adalah sekitar 15 - 19 juta hektar.
Dengan areal seluas 3,5 juta hektar, **Indonesia** merupakan tempat mangrove terluas di dunia (18 - 23%) melebihi Brazil (1,3 juta ha), Nigeria (1,1 juta ha) dan Australia (0,97 juta ha) (Spalding, dkk, 1997 dalam Noor et al. 2006 hal 2,). Luas areal hutan mangrove di **KABETE** adalah 80 Ha.

## 2.5. Apa syarat tumbuh mangroves?

Menurut Bengen (2001), hutan mangrove hanya dapat tumbuh dengan baik pada daerah-daerah tertentu dengan karakteristik sbb:

1. Tumbuh pada daerah intertidal yang jenis tanahnya berlumpur, berlempung atau berpasir.
2. Daerahnya tergenang air secara berkala, baik setiap hari maupun yang tergenang pada saat pasang purnama.
3. Manerima pasokan air tawar yang cukup dari darat.
4. Terlindung dari gelombang yang besar dan pasang surut yang kuat.
5. Salinitas air 2-22 ppm hingga asin mencapai 38 ppm

## 2.6. Apa Saja Keunikan Mangroves?

Mangrove hidup di lingkungan yang unik dan ekstrim yaitu lingkungan yang memiliki kadar garam tinggi, kandungan oksigen yang rendah, serta radiasi matahari tinggi. Lingkungan salin terutama menyebabkan 2 (dua) bentuk cekaman (stress) pada tumbuhan yaitu cekaman osmotic (osmotic stress) dan cekaman keracunan (toxicity stress) (Jacoby, 1999). Poljakoff-Mayber dan Lerner (1999) menyatakan bahwa selain menyebabkan kedua hal di atas, akar mangrove juga mengalami cekaman oksigen yang sedikit (*low oxygen pressure stress*). Selain itu kondisi lingkungan di atas, sebagian besar hutan mangrove tumbuh baik di daerah tropis yang memiliki radiasi sinar matahari dan suhu yang umumnya tinggi. Sehingga tumbuhan mangrove juga mengalami cekaman radiasi sinar matahari dan suhu yang tinggi. Apa keunikan mangrove yang membuatnya dapat hidup baik pada kondisi demikian?

Dalam merespon berbagai kondisi ekstim tempat tumbuhnya, mangrove melakukan adaptasi anatomi seperti (1) adanya kelenjar garam pada golongan secreter, dan kulit mengelupas pada golongan non-secreter sebagai tanggapan terhadap lingkungan salin, (2) sistem perakaran yang khas, dan lentisel sebagai tanggapan terhadap tanah yang jenuh air, (3) struktur dan posisi daun yang khas sebagai tanggapan terhadap radiasi sinar matahari dan suhu yang tinggi.

### Adaptasi terhadap salinitas

Ada tiga cara/mekanisme mangrove beradaptasi terhadap kadar garam yang tinggi.

**A. Sekresi garam *(salt extrusion/salt secretion)***

Flora mangrove menyerap air dengan salinitas tinggi kemudian mengekskresikan garam dengan kelenjar garam yang terdapat pada daun. Mekanisme ini dilakukan oleh *Avicennia, Sonneratia, Aegiceras, Aegialitis, Acanthus, Laguncularia*, dan R*hizophora* (melalui unsur-unsur gabus pada daun).

**Garam yang dikeluarkan melalui daun**

**B. Mencegah masuknya garam *(salt exclusion)***

Flora mangrove menyerap air tetapi mencegah masuknya garam, melalui saringan (ultra filter) yang terdapat pada akar. Mekanisme ini dilakukan oleh *Rhizophora, Ceriops, Sonneratia, Avicennia, Osbornia, Bruguiera, Excoecaria, Aegiceras, Aegalitis*, dan *Acrostichum*.

**C. Akumulasi garam *(salt accumulation)***

Flora mangrove seringkali menyimpan Na dan Cl pada bagian kulit kayu, akar dan daun yang lebih tua. Daun penyimpan garam umumnya sukulen dan pengguguran daun sukulen ini merupakan mekanisme mengeluarkan kelebihan garam yang dapat menghambat pertumbuhan dan pembentukan buah. Mekanisme ini terdapat pada *Excoecaria, Lumnitzera (lihat foto di atas), Avicennia, Osbornia, Rhizophora, Sonneratia* dan *Xylocarpus*.

## Adaptasi terhadap terhadap kadar oksigen yang rendah

Untuk mengatasi kadar oksigen yang rendah, mangrove melakukan adaptasi dengan memiliki sistem perakaran yang khas dan lentisel pada akar nafas, batang, dan organ lainnya.

Ada tiga bentuk sistem perakaran pada tumbuhan mangrove, yaitu (a) akar lutur (*knee roots*), contohnya pada *Bruguiera* spp., yang memberikan kesempatan bagi oksigen masuk ke sistem perakaran, (b) akar nafas (*pneumatophore roots*), contohnya pada *Sonneratia* spp., dan *Avicennia* spp., yang muncul ke permukaan untuk aerasi, dan (c) akar tunjang (*stilt roots*), contohnya pada *Rhizophora* spp.

Lentisel

Akar pasak /napas/pneumatophor

Akar lutut

Akar tunjang

## Adapatasi terhadap radiasi sinar matahari dan suhu tinggi

Daun-daun yang posisinya terbuka pada tajuk teratas secara tajam condong, lading-kadang posisinya mendekati vertikal, sedangkan daun yang ternaungi yang berada jauh di antara tajuk, cenderung posisinya horizontal. Akibatnya radiasi sinar matahari terseleksi sepanjang permukaan fotosintetik luas, sementara pemasukan panas per unit luas daun dan suhu menjadi berkurang sehingga transpirasi juga menjadi berkurang.

Hampir semua jenis mangrove, daun-daunnya mempunyai sejumlah kenampakan anatomi yang membatasi hilangnya uap air. Hal ini mencakup **kutikula yang tebal, lapisan lilin**, dan **stomata yang tersembunyi**.

## Bentuk adaptasi reproduksi:

Salah satu cara reproduksi mangrove yang unik disebut sebagai vivipar, yaitu benih mulai berkecambah sejak masih menggantung di pohon induk sampai mencapai stadium muda dengan akar dan tunas yang sudah tumbuh. Kadang-kadang embrio sudah tumbuh mencapai 50 cm, menghasilkan propagul yang spektakuler, atau tanaman baru yang berpotensi masih menggantung di pohon induknya. Tumbuhan vivipar menyediakan

simpanan makanan sebelum benih lepas dari pohon induknya yang dapat membantu pembuatan akar di lumpur secara cepat. Cara reproduksi mangroves yang lain yaitu polinasi dengan bantuan angin (*Rhizophora* spp.), burung-burung ataupun kupu-kupu seperti pada *Bruguiera* spp., dan hewan-hewan lainnya.

## 2.7. Bagaimana Cara Mengukur Kesehatan Mangrove?

Tingkat kerusakan mangrove diklasifikasikan dalam tiga kriteria yaitu: Baik (sangat padat), Sedang dan Rusak berdasarkan pada penutupan tajuk dan kerapatan pohon per hektar (Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 201 tahun 2004).

| Kriteria | Penutupan Tajuk (%) | Kerapatan (pohon/ha) |
|---|---|---|
| Baik (sangat padat) | ≥ 75 | ≥ 1500 |
| Sedang | 50 - <75 | 1000 - < 1500 |
| Rusak | < 50 | < 1000 |

## 2.8. Bagaimana kondisi Mangrove di Dunia, Indonesia, dan KABETE saat ini?

Seperti halnya hutan hujan tropis, hutan mangrove juga mengalami kerusakan dan berkurang secara global. Berdasarkan analisis tren data, pada tahun **1980 terdapat 18.8 juta hektar** hutan mangrove di dunia. Pada tahun **2005 berkurang menjadi sekitar 15.2 juta hektar**. Ekosistem mangrove berkurang sebanyak **1 hingga 2 % per tahun**, sama dengan atau lebih buruk dari hilangnya terumbu karang atau hutan hujan tropis.

Di Indonesia, hingga tahun 1990 sekitar 269.000 hektar mangrove rusak karena diubah menjadi tambak. Kerusakan hutan mangrove Indonesia, kini semakin merata ke berbagai wilayah di nusantara. Luas hutan mangrove Indonesia, berdasarkan survei Kementerian Kehutanan tahun 2006, adalah 7,7 juta hektar, namun dalam survei lanjutan yang digelar tahun 2010 silam hutan mangrove Indonesia kini tersisa tinggal sekitar 3 juta hektar. Ekosistem hutan mangrove atau bakau di Indonesia terus mengalami kerusakan setiap tahunnya, yakni sekitar 50 persen dari total hutan mangrove di Indonesia hilang pada 20 tahun terakhir, data dari Yayasan Keanekaragaman Hayati (Kehati).

Untuk di daerah KABETE, penutupan mangrove secara visual masih baik. Belum ada penelitian mengenai kondisi kesehatan mangrove di daerah KABETE.

## 2.9. Apa dampak rusaknya mangrove?

Akibat rusaknya hutan mangrove, antara lain :

1. Instrusi air laut. Instrusi air laut adalah masuknya atau merembesnya air laut ke arah daratan sampai mengakibatkan air tawar sumur/sungai menurun mutunya, bahkan menjadi payau atau asin (Harianto, 1999). Dampak instrusi air laut ini sangat penting, karena air tawar yang tercemar intrusi air laut akan menyebabkan keracunan bila diminum dan dapat merusak akar tanaman.
2. Penurunan keanekaragaman hayati di wilayah pesisir
3. Peningkatan abrasi pantai
4. Turunnya sumber makanan, tempat pemijah dan bertelur biota laut. Akibatnya produksi tangkapan ikan menurun.
5. Turunnya kemampuan ekosistem dalam menahan tiupan angin, gelombang air laut dan lain-lain.
6. Peningkatan pencemaran pantai.
7. Peningkatan emisi karbon. Penghancuran dan degradasi hutan mangrove, padang lamun dan hutan rawa akan berakibat hilangnya jutaan ton karbon ke udara setiap tahun. Sebagai perbandingan, menghancurkan satu hektar hutan mangrove jumlah emisinya setara dengan menebang tiga hingga lima hektar hutan tropis.

## 2.10. Bagaimana cara menjaga kelestarian mangroves?

Sepertinya halnya dengan terumbu karang, jauh lebih baik memelihara ekosistem yang masih alami. Caranya dengan tidak menebang mangrove, melindungi hutan mangrove dengan menunjuk suatu kawasan hutan mangrove sebagai kawasan konservasi, dan sebagai bentuk sabuk hijau di sepanjang pantai dan tepi sungai.

Kegiatan yang menjadi poin penting perencanaan adalah penataan zona, kegiatan reboisasi dan pengembangan sylvo-fishery. Penataan zona adalah pembagian kawasan ekosistem hutan mangrove menjadi zona pemanfaatan dan zona perlindungan atau konservasi.

Jika mangrove ditebang, lakukan penanaman kembali segera setelah ditebang. Luasan penebangan harus mempertimbangkan metode penanaman kembali dengan spesies yang sama, kecepatan mangroves untuk tumbuh, dan dampaknya bagi biota laut dan manusia.

Pemilihan jenis tanaman mangrove untuk tujuan rehabilitasi kawasan mangrove selain memperhatikan aspek kesesuaian jenis terhadap lingkungan biofisik tempat tumbuh habitat mangrove, juga perlu mempertimbangkan aspek manfaat sosial ekonomi bagi masyarakat sekitar.

**Langkah-Langkah Rehabilitasi (Priyono, 2010)**

1. Penelitian awal
2. Pembuatan bedengan
3. Survey lokasi buah mangrove
4. Pengambilan buah
5. Perlakuan buah
6. Pembibitan
7. Pembangunan pemecah gelombang
8. Penanaman (Persiapan penanaman mangrove, penancapan ajir, penanaman).
9. Penyulaman
10. Pemeliharaan

Buah Rhizophora yang diambil adalah buah yang sudah matang, ditandai dengan adanya cincin kuning dibagian propagulnya. Untuk propagul yang belum muncul cincin kuningnya tidak diambil karena belum bisa disemaikan. Untuk jenis Sonneratia, buah matang dicirikan dengan telah 'pecahnya' kulit buah sehingga terlihat biji-bijinya.

Hal yang paling penting diperhatikan dalam pembuatan bedeng dan tempat persemaian mangrove adalah **bibit-bibit mangrove tidak boleh terkena sinar matahari langsung.**

## 2.11. Manfaat buah mangrove

### MANFAAT BUAH MANGROVE

Buah mangrove dapat digunakan sebagai sirup buah mangrove, seperti yang sudah dikembangkan olh ibu-ibu PKK dari Degayu. Cara pembuatan sirup mangrove relatif mudah, buah mangrove yang digunakan adalah mangrove jenis *Sonneratia* spp., yang kemudian dagingnya dikupas dan digiling halus dengan blender, lalu sarinya disaring dan kemudian direbus dengan gula, karena rasa buah mangrove kapidada ini kecut.

Manfaat dari segi konsumsi yang lain adalah, tanaman ini dapat digunakan sebagi bahan alternatif sumber karbohidrat. Hal ini dikarenakan, didalam buah mangrove terdapat banyak kandungan gizi, salah satunya adalah karbohidrat. Penelitian yang dilakukan oleh IPB didapatkan kandungan energi buah bakau ini adalah 371 kalori per 100 gram. Nilai ini lebih tinggi dari kandungan energi beras (360 kalori per 100 gram), dan jagung (307 kalori per 100 gram). Sedangkan kandungan karbohidrat buah bakau sebesar 85.1 gram per 100 gram. Nilai ini lebih tinggi dari beras (78.9 gram per 100 gram) dan jagung (63.6 gram per 100 gram). Kandungan karbohidrat dalam buah ini dapat disimpan dengan cara menjadikannya tepung mangrove yang lebih tahan lama.

Jenis mangrove yang digunakan diantaranya Avicennia spp atau Avicennia marina (api-api)sebagai bahan pembuatan berbagai macam kue, seperti nastar dan putri salju. Dari tepung mangrove tadi, dapat dijadikan beraneka ragam jenis makanan nusantara misalnya saja klepon dan dodol.

Cara mengolahnya, cukup mengumpulkan api-api dari pohon mangrove, kemudian dikupas dan ambil bagian dalamnya, setelah itu direbus dan kemudian direndam selama dua hari. Biji yang sudah direndam dua hari kemudian diilas hingga bersih lalu dikukus, kemudian angkat dari kukusan dan tiriskan lalu digiling halus, nah api-api siap diolah menjadi bahan pembuat kue.

Adapun produk non pangan dari buah mangrove antara lain : sabun dan bahan pewarna alami. Daun mangrove juga dapat diolah menjadi keripik. Adapun proses pembuatan keripik mangrove adalah diawali dengan membersihkan, memisahkan pucuk daun-daun jeruju dari duri. Setelah duri daunnya digunting, kemudian daun mangrove dicucui bersih. Lalu diblender.

Setelah itu "jus" daun mangrove tadi direbus hingga berubah warna menjadi hijau kecoklatan. Setelah itu didinginkan, lalu dicampur dengan bahan-bahan lain, seperti tepung tapioka, telur, santan, ketumbar, bawang putih, bawang merah dan perisa balado, jagung, untuk memberikan pilihan rasa keripik mangrove.

*Acanthus ilicifolius* (Jeruju)

# Sabun Cair Mangrove dari api-api

## (*Sonneratia alba / Sonneratia caseolaris*)

### Bahan Pasta Sabun Cair

- 200 gr • buah direbus dan dihaluskan
- 200 gr • lidah buaya buaya direbus ambil daging buah dihaluskan
- 5 butir • ragi tape

**Cara:**
Rebus buah dan lidah buaya hingga matang Semua bahan dihaluskan lalu simpan di plastik putih kemudian bungkus di plastik hitam dan simpan selama 3 hari, hindarkan dari sinar matahari. Setelah 3 hari dibuka, jika sudah jadi pasta dan tidak bau maka proses fermentasi telah sukses. Bila masih bau ulangi kembali sampai tidak muncul bau.

### Bahan Sabun Cair

- 200 gr • pasta sabun cair
- 250 gr • garam beryodium
- 10 cc • air jeruk nipis
- 4-5 lt • air matang

**Cara:**
Campurkan pasta dan garam lalu masukkan air sedikit demi sedikit sambil diaduk.
Masukkan air jeruk nipis dan air daun suji aduk rata lalu disaring
Dan biarkan 12 jam sampai endapan turun ke bawah. Sabun cair dikemas yang jernih. Jika ingin berwarna beri warna alami seperti air perasan daun suji yang sudah direbus.

PUSAT INFORMASI MANGROVE
KOTA PEKALONGAN

# Sirup Mangrove

- Buah mangrove jenis pedada/bogem (*Sonneratia caseolaris*) dapat dimanfaatkan menjadi sirup, adapun proses pembuatannya sebagai berikut:
- Siapkan bahan-bahan :
  - 1 kg buah Pedada masak/matang
  - 1,2 kg gula putih/gula aren
  - Tambahkan pengawet makanan Natrium Benzoat (bila perlu)

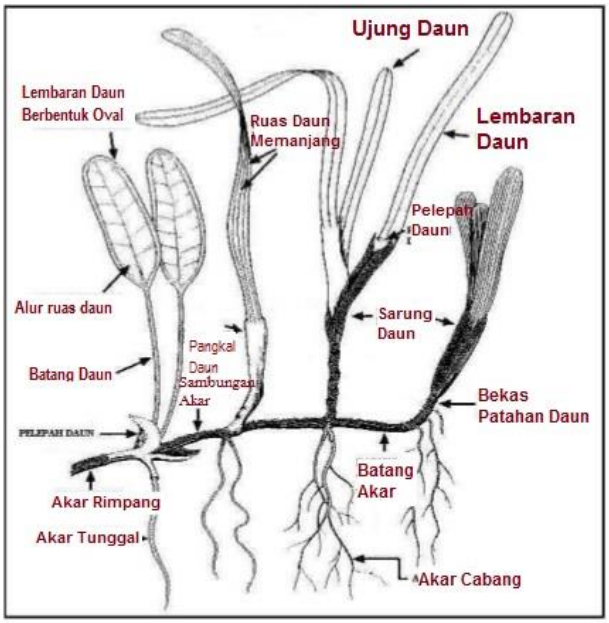
- Remas buah dengan menambahkan air sebanyak 2 liter, kemudian saring dan ambil sarinya
- Rebus sari buah hingga mendidih
- Masukkan gula dan biarkan hingga air menyusut atau agak mengental, angkat dan dinginkan
- Sirup mangrove siap dikonsumsi/dikemas kedalam botol

# 3 LAMUN

## 3.1. Apa itu lamun?

Lamun (*sea grass*) merupakan tumbuhan yang berpembuluh (vascular plant), dan jelas memiliki akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji. Bentuknya seperti rumput yang ada di darat, namun berbeda karena lamun mampu hidup di perairan laut yang mengandung garam. Tumbuhan lamun tidak sama dengan rumput laut (*sea weed*).

Tumbuhan lamun (*seagrass*) adalah tumbuhan berbiji yang hidup di perairan laut dangkal, dimana fotosintesis masih dapat dilakukan. Mereka hidup menempel di substrat dan memiliki tipe akar rhizome yang terbenam di bawah pasir. Berbeda dengan alga dan rumput laut, lamun berbunga, berbuah dan menghasilkan benih (Fortes, 1989). Umumnya penyerbukan lamun dilakukan di dalam air dengan pertolongan arus, kecuali untuk jenis *Enhalus acoroides* yang harus melakukan penyerbukan di atas permukaan air (Short et al., 2004).




**Morfologi Lamun**

## 3.2. Mengapa lamun penting?

Manfaat ekosistem lamun antara lain ialah:

- sebagai tempat mencari makan, hidup dan memijah bagi berbagai jenis biota bentik dan ikan,
- merupakan daerah yang kaya bahan organik yang berasal dari serasah daun lamun.
- Secara ekologis, ekosistem lamun berfungsi sebagai penyaring sampah daratan dan meredam energi gelombang sehingga bisa mengurangi tingkat erosi pantai (Fortes, 1989).

## 3.3. Ada berapa jenisl lamun di dunia, Indonesia, dan KABETE?

Hingga saat ini, jenis lamun **di dunia ada 60** yang masuk ke dalam 12 marga dan empat suku (Short et.al., 2004).

**Di Indonesia** sendiri ditemukan **12 jenis** lamun yang tergolong ke dalam 7 marga (Larkum & den Hartog: 1989).

Di Kawasan **KABETE** ditemukan 8 jenis lamun dari 7 genus dan 2 famili (DKP NTB, 2010) yaitu:

**Padang Lamun di P. Bedil, Mei 2015**
**Foto oleh: Wiwin Iswandi**

## 3.4. Bagaimana syarat tumbuh lamun?

Untuk hidup dan berkembang biak lamun membutuhkan (McKenzie 2008):

## 3.5. Bagaimana kondisi lamun di Dunia, Indonesia, dan KABETE?

Para peneliti lamun dunia menyatakan bahwa 58% padang lamun dunia mengalami kerusakan. Tingkat penurunan lamun sebesar 110 km persegi per tahun sejak tahun 1980. Penyebab utamanya adalah pembangunan di daerah pesisir, pengerukan dan penurunan kualitas air. Mereka mengumpamakan kerusakan padang lamun seluas lapangan sepak bola per 30 puluh menitnya. Di Indonesia tingkat penurunan luas lamun mencapai 30 – 40% (Green and Short, 2003).

Gugusan Pulau Kramat, Bedil dan Temudong dikelilingi oleh padang lamun. Ekosistem padang lamun di **Pulau Bedil** tersebar di sekliling pulau secara tidak terputus dengan **luas 5,1 Ha**. Formasi sebaran padang lamun memanjang ke arah barat pulau dan pada ujungnya menyatu dengan formasi terumbu karang.

Sebaran padang lamun di Pulau Kramat menyatu dengan Pulau temudong. Di Pulau Kramat, padang lamun berkembang terputus sebarannya di bagian selatan pulau karena lidah pasir yang labil dan dibatasi oleh batimetri perairan yang curam di dekat pantai. Sedangkan di Pulau Temudong, padang lamun berkembang di sekeliling pulau. Luas sebaran padang lamun **di Pulau Kramat dan Pulau Temudong 215,0 Ha.**

**Hamparan lamun di sekitar P. Temudong, Mei 2015**
**Foto oleh: Wiwin Iswandi**

## 3.6. Bagaimana dampak rusaknya Lamun?

Dampak rusaknya ekosistem lamun yaitu menurunnya produk perikanan karena hilangnya jasa lingkungan yang diberikan untuk fauna laut misalnya untuk mencari makan, bertelur, dll. Rusaknya ekosistem lamun berpengaruh pada ekosistem terdekatnya seperti mangrove dan terumbu karang (Greean dan Short, 2003), yang pada akhirnya sangat merugikan manusia.

## 3.7. Bagaimana cara mengukur kesehatan Lamun?

Salah satu cara mengukur kesehatan ekosistem lamun secara kuantitatif adalah dengan metode skoring (Supriadi, 2010). Teknik skoring yaitu dengan memberikan nilai/bobot tertentu pada komponen ekosistem lamun seperti **jumlah jenis lamun**, **persentase tutupan lamun,** dan **jumlah jenis algae** dengan skor 7, 5, 3 dan 1. Skor ini mencerminkan nilai setiap komponen ekosistem lamun. Total skor diklasifikasikan menjadi empat yaitu kondisi lamun **'sangat baik'**, **'baik'**, **'sedang'** dan **'jelek'**.

**Klasifikasi Kondisi Ekosistem Lamun**

| Skor | Kondisi Lamun |
|---|---|
| >= 16 | Sangat Baik |
| 15 – 12 | Baik |
| 8 – 11 | Sedang |
| <=7 | Rusak |

**Pembobotan Komponen Ekosistem Lamun**

| No | Komponen | Kisaran Jumlah Jenis | Skor |
|---|---|---|---|
| 1 | Jumlah Jenis Lamun | <= 2<br>3-4<br>5-6<br>>= 7 | 1<br>3<br>5<br>7 |
| 2 | Jumlah jenis Alga | 1-6<br>7-12<br>13-18<br>19-24 | 1<br>3<br>5<br>7 |
| 3 | Persen tutupan Lamun | 5-25 %<br>26 - 50%<br>51 - 75%<br>76 – 100 % | 1<br>3<br>5<br>7 |

Penutupan spesies lamun diperkirakan berdasarkan standar persentase penutupan yang digunakan dalam monitoring lamun oleh *Seagrass Watch*. Penggunaan standar ini sangat penting untuk menghindari bias karena estimasi didasarkan pada pengamatan visual yang bersifat kualitatif atau semi kuantitatif. Persentase penutupan lamun sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti spesies lamun, kerapatan lamun dan sebaran lamun.

## 3.8. Bagaimana cara menjaga kelestarian lamun?

Sama seperti ekosistem terumbu karang dan mangrove, cara terbaik untuk menjaga kelestarian lamun adalah dengan mengurangi atau menghilangkan penyebab rusaknya ekosistem lamun. Kegiatan pencegahan kerusakan harus didahulukan.

Jika kondisi lamun sudah rusak dan memerlukan perbaikan maka dapat dilakukan transplantasi lamun. Transplantasi lamun adalah memindahkan dan menanam di lain tempat; mencabut dan memasang pada tanah lain atau situasi lain (Azkab 1999, Calumpong & Fonseca 2001). Menurut Lewis (1987) in Calumpong & Fonseca (2001), restorasi adalah mengembalikan kondisi seperti sebelumnya dari gangguan atau mengganti dengan yang baru. Penanaman lamun yang dikenal dengan "transplantasi" merupakan salah satu cara untuk memperbaiki atau mengembalikan kembali habitat yang telah mengalami kerusakan.

Beberapa kriteria yang digunakan untuk memilih lokasi restorasi (transplantasi) lamun (Calumpong & Fonseca 2001) jauh dari lokasi asli yang mengalami kerusakan, sebagai berikut:

1. Memiliki kemiripan kedalaman relatif sama dengan lokasi padang lamun alami,
2. Memiliki sejarah pertumbuhan lamun,
3. Tidak ada gangguan dari aktivitas manusia dan gangguan lain,
4. Tidak ada gangguan secara regular oleh badai dan pergerakan sedimen,
5. Tidak mengalami rekolonisasi alami secara ekstensif oleh lamun lainnya,
6. Restorasi lamun telah berhasil di lokasi yang sama,
7. Terdapat area yang cukup untuk mendukung kegiatan transplantasi atau restorasi,
8. Memiliki kemiripan kualitas habitat dengan daerah alaminya.

Teknik transplantasi lamun di Indonesia secara garis besar dibagi dua, yakni yang mempergunakan jangkar dan tanpa jangkar.

### Teknik Transplantasi tanpa Jangkar

Teknik ini termasuk menanam tanaman yang lengkap dengan substratnya dan tanaman yang telah dibersihkan dari substratnya (Phillips 1994 in Kiswara 2004). Beberapa teknik penanaman lamun tanpa jangkar seperti dibawah ini:

A. Turfs

Turfs adalah sebuah unit lamun dengan luas sekitar 0,1 m2 yang digali dan dipindahkan dari tempat donor dengan sebuah sekop. Unit dibawa ke lokasi penanaman dan unit transplantasi lamun ditanam dengan cara dimasukan pada sebuah lubang yang sebelumnya telah dipersiapkan.

B. Plugs

Metode plugs yaitu pengambilan bibit tanaman dengan patok paralon dan tanaman dipindahkan dengan substratnya. Biasanya menggunakan paralon (PVC) dengan diameter 10-25 cm. Metode plug dengan menekan tanaman masuk ke substratnya, kemudian ditransplantasi pada lubang pada kedalaman 15-20 cm (Azkab 1999).

C. Biji

Biji disebarkan di atas permukaan substrat di daerah dengan arus yang rendah. Kurungan plastik dipasang di sekeliling area penanaman untuk menghindari biji yang disebar hanyut terbawa arus.

### Teknik Transplantasi dengan menggunakan Jangkar

Teknik ini bertujuan untuk menghindari tanaman hanyut terbawa arus, cara untuk pananaman lamun dengan menggunakan jangkar adalah sebagai berikut:

1. tunas tunggal diikat dengan karet gelang pada sepotong kawat atau besi,
2. dibawa ke lokasi penanaman,
3. menggali lubang dan setelah itu ditanam dan ditutupi dengan sedimen.

Cara lain dengan mengikat sekumpulan tunas pada sebuah bata, di tempat penanaman mereka dijatuhkan kedalam air dari atas perahu, atau mengikat sekumpulan tunas (4-5 tunas) menjadi satu dengan kawat kemudian ditanam di areal penanaman bersama-sama kawatnya (Phillips 1974 in Kiswara 2004).

TERFs *(Transplanting Eelgrass Remotely with Frame system*) merupakan metode transplantasi lamun yang dikembangkan oleh F. T. Short di Universitas New Hampshire, USA (Short et al. 2001). TERFs adalah unit penanaman lamun berupa tunas yang diikat pada frame besi (TERFs frame). TERFs kemudian ditanam dengan meletakkannya di atas sedimen substrat dasar dengan sedikit tekanan sehingga frame besi bagian bawah dapat masuk beberapa cm ke dalam substrat.

### Metode Peat Pot (Calumpong & Fonseca 2001)

Metode peat pot adalah metode transplantasi lamun yang menggunakan wadah dalam kegiatan penanaman, wadahnya ini dapat berbentuk kotak ataupun bulat dan akan terdegradasi secara alami, berukuran 8 cm x 8 cm yang diperkenalkan oleh Fonseca et al. pada tahun 1994. Dengan menggunakan metode ini lamun donor diambil dari daerah yang memiliki kepadatan lamun tinggi dengan menggunakan cangkul ataupun corer.

Pada saat penanaman pot, lubang terlebih dahulu dipersiapkan, kemudian pot dibenamkan ke dalam lubang tersebut sedemikian rupa sehingga terkubur dalam substratnya dengan kokoh. Penggunaan corer dimaksudkan agar seluruh bagian lamun beserta substratnya dapat terangkat secara utuh.

### Berikut ini adalah contoh rehabilitasi lamun di Taman Nasional Kepulauan Seribu

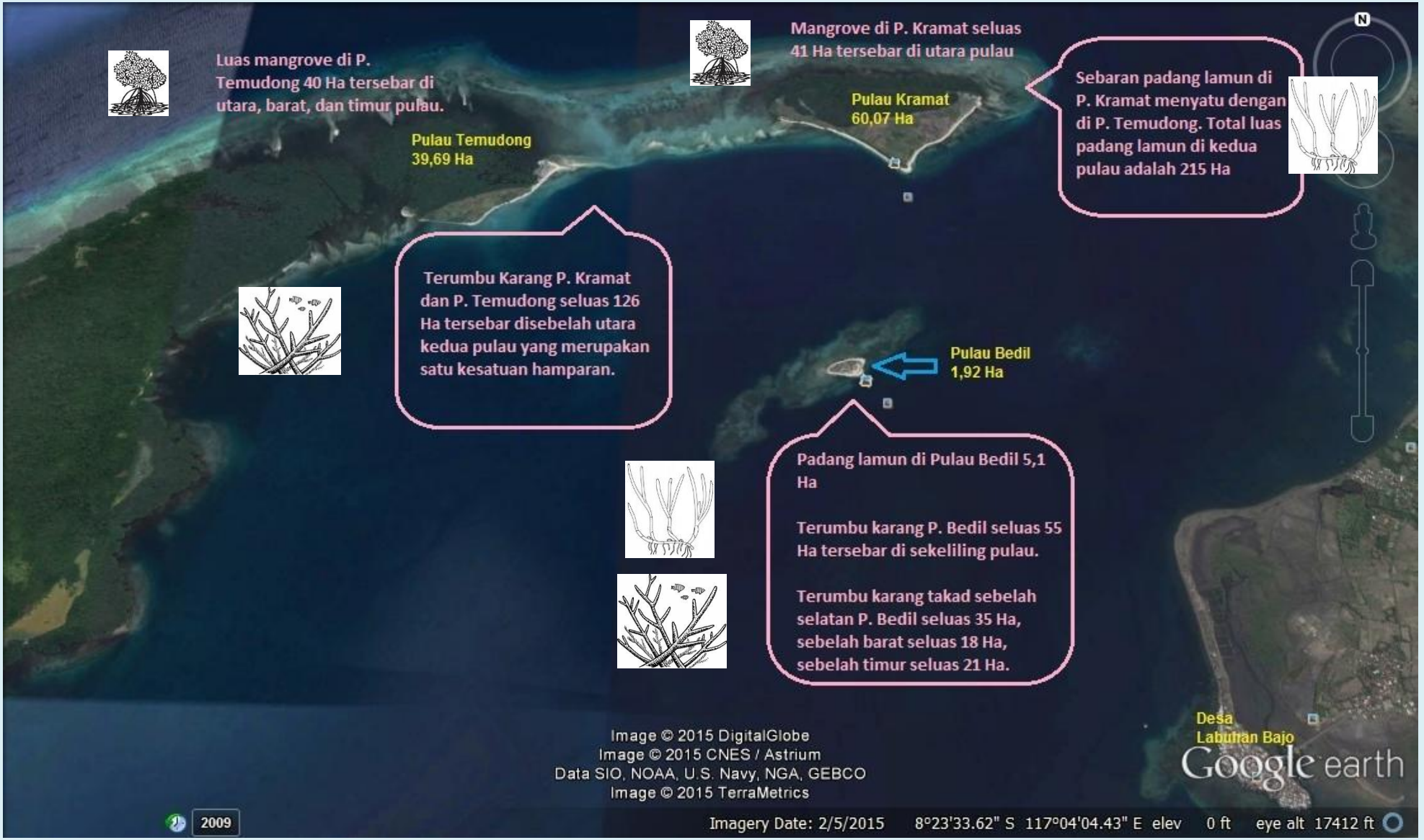
Dikutip dari https://mugikurniawan.wordpress.com/2011/08/09/pengalaman-baru-ilmu-baru/

Bibit Lamun

Inilah “cetakan” untuk menanam lamun. Terbuat dari besi (alangkah baiknya menggunakan logam tahan karat) yang berbentuk seperti gambar tersebut di atas dengan jarak 10 x 10 cm.

Batang lamun diikat seperti gambar tersebut di atas menggunakan kertas tisu makan yang digiling-giling sehingga membentuk tali. Diusahakan sampai semua persilangan cetakan rapat terisi oleh bibit lamun. Setelah penuh, kemudian dipindahkan ke dalam pesisir pantai yang akan direhabilitasi dengan tanaman lamun dengan cara menempatkan “cetakan” lamun tersebut dengan cara dibalik. Karena terdapat batu bata sebagai pemberat maka “cetakan” tersebut akan tenggelam dengan mudahnya. Setelah 6 bulan, “cetakan” bisa diambil dengan cara langsung diangkat dan dapat dipergunakan kembali.

# Sebaran Mangrove, Lamun, dan Terumbu Karang di sekitar Pulau Kramat, Bedil, dan Temudong (KABETE)




**Sumber peta: Google Earth**
**Sumber Data: Dinas Kelautan dan Perikanan Propinsi NTB (2010)**

## ACUAN


Bengen, D. G. 2001. Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. IPB. Bogor.

Dinas Kelautan dan Perikanan Propinsi NTB (2010) dalam Bupati Sumbawa. 2011. Keputusan Bupati Sumbawa Nomor 570 tahun 2014 tentang Rencana Pengelolaan dan Rencana Zonasi Kawasan Konservasi Perairan Gugusan Pulau Kramat, Bedil, dan Temudong, Kecamatan Utan, Kabupaten Sumbawa.

Calumpong, H.P., M.S. Fonseca. 2001. Seagrass Transplantation. p. 425-444.

Chapman, V. J., (1976). Mangrove vegetation. *J. Cramer, Vaduz.*

Choat, H., Pears, R. 2003. A rapid, quantitative survey method for large, vulnerable reef fishes. In: Wilkinson, C., Green, A., Almany, J., and Dionne, S. Monitoring coral reef marine protected areas. A practical guide on how monitoring can support effective management of MPAs. Australian Institute of Marine Science and the IUCN Marine Program Publication. 68pp.

COREMAP II, 2006. Modul Transplantasi Terumbu Karang Secara Sederhana. Yayasan Lanra Link Makassar; Selayar Banten.

FAO. 2007. The world's mangroves 1980-2005. FAO Forestry Paper 153. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

Fortes, M. D. 1989. Seagrasses: a resource unknown in the ASEAN region. ICLARM Education Series 5. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines.

Green, E. P., and F. T. Short. 2003. World Atlas of Seagrasses. UNEP Publication.

Hartog, Den, C., (1970). The seagrasses of the world. North Holland Publishing Company, Amsterdam, London, 227 pp.

Jacoby, B. 1999. Mechanism involved in salt tolerance of plants dalam Pessarakli, M (Ed.). Handbook of plant and crop stress . 2sd edition. Marcel Dekker, Inc. New York. pp. 97 –124.

Kathiresan, K., and Bingham, B. L., (2001). Biology of mangroves and mangroves ecosystems, *Advances in Marine Biology*, **40**: 81-251.

Kiswara, W. 2004. Kondisi padang lamun (seagrass) di perairan Teluk Banten. 1998-2001. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.

Larkum, A.W.D dan C. den Hartog. 1989 dalam Tomascik, T., A.J. Mah, A. Nontji dan M.K. Moosa. 1997. The Ecology of the Indonesian Seas. Part Two. Perilus Edition, Singapore: vi + 1388 hlm.

McKenzie, L.J. & S.J. Campbell. 2002. Seagrass Watch: Manual for community (citizen) monitoring of seagrass habitat. Western Pacific Edition (QFS, NFC, cairns): 32 hlm.

Mc. Kenzie, L. 2008. Seagrass Educators Handbook. Diakses dari http://www.seagrasswatch.org/Info_centre/education/Seagrass_Educators_Handbook.pdf. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2015.

Noor, Y. R., Khazali, M., dan Suryadiputra, I. N. N. 2006. Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. Wetland International and Ditjen PHKA.

Phillips R. C. dan Menez E. G. 1988. Seagrasses. Smithsonian Institution Press. Washington D.C.

Poljakoff-Mayber, A., dan H.R. Lerner. 1999. lants in saline environments dalam Pessa rakli, M (Ed.). Handbook of plant and crop stress . 2sd edition. Marcel Dekker, Inc. New York. pp. 125 – 151.

Priyono, Aris. 2010. Panduan Praktis Teknik Rehabilitasi Mangrove di Kawasan Pesisir Indonesia. Jawa Tengah. Kesemat.

Short F.T., McKenzie, L.J., Coles R.G. dan Gaeckle, J.L. 2004. SeagrassNet Manual for Scientific Monitoring of Seagrass Habitat – Western Pacific Edition. University of New Hampshire, USA, QDPI, Northern Fisheries Centre, Ausralia: 71 hlm.

Supriyadi, I. H. 2010. Pemetaan Padang Lamun di Perairan Toli-Toli dan Pulau Sekitarnya, Sulawesi Barat. Oseanologi dan Limnologi di Indonesia 36(2).

Tomascik, T., A.J. Mah, A. Nontji dan M.K. Moosa. 1997. The Ecology of the Indonesian Seas. Part Two. Perilus Edition, Singapore: vi + 1388 hlm.

**WEBSITES**

http://www.terangi.or.id/index.php?option=com_content&view=article&id=141%3Apadang-lamun&catid=72%3Asains&Itemid=52&lang=id#ixzz3jOtlOPWJ

https://mugikurniawan.wordpress.com/2011/08/09/pengalaman-baru-ilmubaru/

http://www.kompasiana.com/sejutamanfaatmangrove/sejuta-manfaat-mangrove_551b7d1da33311b028b659ad

http://www.seagrasswatch.org/id_seagrass.html

http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/1039/1/hutan-onrizal9.pdf

www.wetlands.or.id

# KABETE EDUCATION CENTER

**KABETE adalah singkatan dari tiga pulau yaitu Kramat, Bedil, dan Temudong di utara Pulau Sumbawa. Keberadaan ketiga pulau kecil ini menjadikan wilayah perairan di sekitar pulau-pulau ini ideal untuk berkembangnya ekosistem terumbu karang, mangrove, dan lamun beserta biota laut penghuninya. Oleh karena itu, wilayah perairan di sekitar KABETE adalah wilayah yang sangat penting bagi para nelayan sekitar terutama nelayan di desa Labuhan Bajo, Kecamatan Utan, Kabupaten Sumbawa, yang sangat bergantung pada hasil laut untuk kehidupan mereka.**

**Untuk memelihara keberlanjutan ketersediaan ekosistem terumbu karang, mangrove, dan lamun, beserta biota lautnya, maka dibentuklah Pusat Pendidikan Lingkungan Hidup yang disebut dengan KABETE Education Center. KABETE EDUCATION CENTER dibentuk pada bulan April 2015.**

**Visi dari KABETE Education Center adalah: Terciptanya Kepedulian & Kesadaran Bersama Untuk Melestarikan Keanekaragaman Hayati Laut Khususnya di Kawasan Pulau Kramat, Bedil dan Temudong Secara Berkelanjutan, Melalui Pusat Pendidikan Lingkungan Hidup.**

**KABETE EC dikelola oleh anak-anak muda lokal di desa sekitar KABETE. Pembentukan KABETE Education Center dapat terlaksana berkat dukungan semua pihak yaitu masyarakat desa sekitar (Desa Labuhan Bajo dan Pukat), Pemerintah Desa, Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Sumbawa, dan *The Van Tienhoven Foundation*.**

**Bahan pembelajaran ini dibuat dalam rangka mendukung tujuan dari KABETE EC yaitu sebagai tempat pembelajaran bagi masyarakat terutama generasi muda dalam mendukung upaya pelestarian keanekaragaman hayati di Kawasan KABETE.**

**Semoga bermanfaat bagi laut kita dan bagi kehidupan kita semua.**