



# PROSIDING

## **Seminar Nasional Biologi dan Pembelajaran Biologi**

### **Biodiversitas Kepulauan Maluku dan Pemanfaatannya dalam menunjang Pembelajaran Biologi**

**26 Oktober 2017**



**UNIVERSITAS PATTIMURA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI**

ISBN 978-602-18237-1-2

## **PROSIDING**

### **SEMINAR NASIONAL BIOLOGI DAN PEMBELAJARAN BIOLOGI 2017**

“Biodiversitas Kepulauan Maluku dan Pemanfaatannya  
dalam menunjang Pembelajaran Biologi”

**Ambon, 26 Oktober 2017**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS PATTIMURA  
2017**

## Pembicara Utama

### **PROSIDING**

#### **SEMINAR NASIONAL BIOLOGI DAN PEMBELAJARAN BIOLOGI 2017**

“Biodiversitas Kepulauan Maluku dan Pemanfaatannya dalam menunjang Pembelajaran Biologi”

Gedung Student Centre, FKIP Universitas Pattimura, Ambon 26 Oktober 2017

## **Biodiveritas dan Konservasi dalam Perspektif Kepulauan**

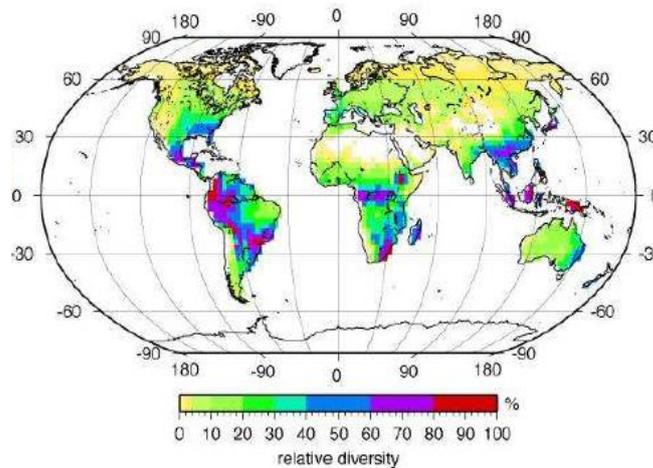
**Ali awan**  
**(Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unpatti Ambon)**

### **Pendahuluan**

Biodiversitas atau dikenal dengan keanekaragaman hayati adalah makhluk hidup dan kehidupan dengan berbagai variasi gen, bentuk, fisiologis, perilaku, hingga variasi interaksi diantara makhluk dengan makhluk hidup lainnya dan dengan lingkungannya yang membentuk berbagai ekosistem dan landscape. Pertanyaan yang muncul dalam benak kita adalah mengapa kita harus mempelajari biodiversitas dan konservasi, mengapa biodiversitas dan keanekaragaman hayati itu penting, apa manfaatnya, distribusinya, krisis biodiversitas serta bagaimana melindunginya.

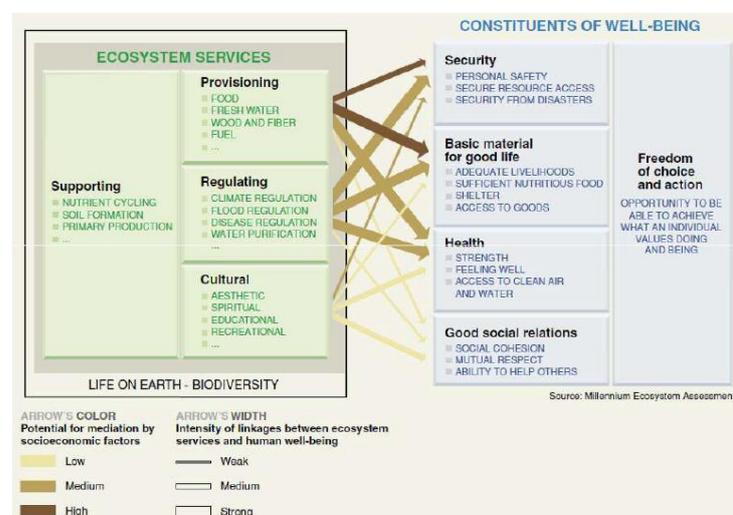
Perserikatan Bangsa-bangsa (PBB) memproklamkan tahun 2010 sebagai International Year of Biodiversity, dan semua orang di seluruh dunia bekerja bersama-sama melindungi alam dengan dengan kekayaan hayati yang tidak tergantikan ini dan mengurangi laju kehilangan biodiversitas. International Year of Biodiversity memberikan kesempatan bagi setiap orang untuk meningkatkan pemahaman akan peranan penting biodiversitas, dalam mendukung kehidupan di muka bumi, dan bagaimana menghentikan kehilangan biodiversitas. Momen ini sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia di masa kini maupun dimasa yang akan datang. Perdagangan karbon dalam skema REDD (Reduction of Emission from Deforestation and forest Degradation), selain menguntungkan secara ekonomi terutama bagi Negara-negara berkembang di daerah tropis, juga sekaligus menguntungkan dalam hal melindungi biodiversitas.

Komponen biodiversitas atau keanekaragaman hayati yang terdiri dari: keaneragaman genetik, keanekaragaman spesies dan keaneragaman ekosistem. Keanekaragaman jenis makhluk hidup dikelompokkan secara sistematis dalam takson-takson berdasarkan persamaan dan perbedaan bentuk, fisiologis, maupun genetik yang menunjukkan hubungan kekerabatan dalam proses evolusi. Biodiversitas ditemukan diseluruh dunia dan setiap benua memiliki keunikan habitat tersendiri dalam bentuk kehidupan dan biodiversitas tertinggi ditemukan di daerah tropis (Gambar 1).



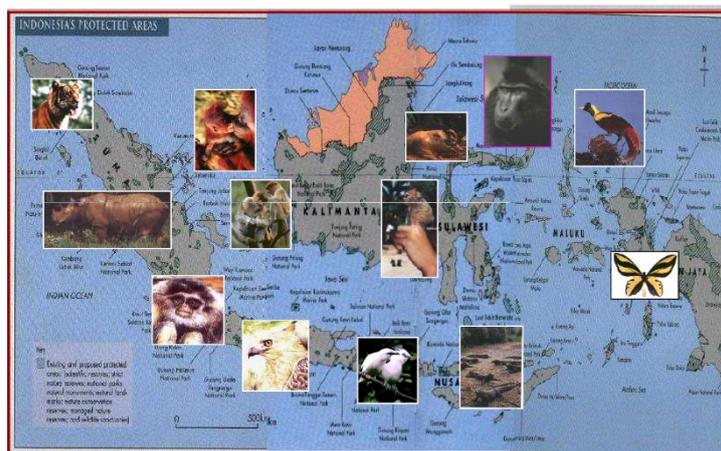
Gambar 1. Distribusi Biodiversitas  
 (Sumber: <http://www.bgc-jena.mpg.de>)

Keunikan dan keaneragaman biodiversitas disuatu daerah dipengaruhi oleh : keadaan iklim, bentuk pulau, proses spesiasi, sejarah geologi, unit biogeografi dan evolusi. Biodiversitas sangat penting untuk daerah tropis. Nilai penting yang terlihat (*Direct Value*), yaitu : *Medicinal value*, *agriculture value* (Pertanian, control hama, penyakit secara biologi dan pollinator), Nilai pemanfaatan konsumtif (Kayu), rekreasi dan ekoturisme. Nilai penting yang tidak terlihat (*Indirect Value*), yaitu : Siklus biogeokimia, daur sampah dan limbah, menyediakan air bersih, mencegah erosi tanah dan regulasi iklim), Biodiversitas dalam ekosistem (Gambar 2).



Gambar 2. Biodiversity, Ecosystem Service and Human Welfare

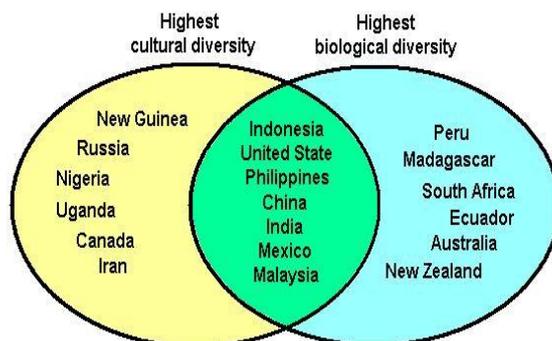
Keanekaragaman hayati di Indonesia terdiri dari 10 % tumbuhan berbunga di dunia, 15 % jumlah serangga, 25 % jumlah ikan, 16 % jumlah amfibi, 17 % jumlah burung dan 12 % jumlah mamalia di dunia. Penyebaran satwa khas di Indonesia seperti harimau dan gajah di pulau Sumatera, orang utan di Kalimantan, anoa di Sulawesi, komodo di pulau komodo, burung cenderawasih di Irian Jaya, Burung kakatua dan maleo di Propinsi Maluku, serta berbagai macam vegetasi lainnya yang beraneka ragam di Indonesia. Penyebaran satwa khas Indonesia (Gambar 3).



Gambar 3. Satwa Khas di Indonesia

Keunikan dan tingginya keanekaragaman hayati Indonesia tidak terlepas dari latar belakang iklim, sejarah dan geologi, proses spesiasi, kepulauan dan jumlah ekosistem. Propinsi Maluku yang dibagi menjadi 12 gugus pulau, memiliki keanekaragaman hayati (flora dan fauna) yang beraneka ragam. Berbagai manfaat lainnya yang dapat dimanfaatkan dari biodiversitas ini antara lain : sebagai makanan, perumahan, obat-obatan, sumber devisa, jasa lingkungan, paru-paru udara, sumber inspirasi, kebudayaan, spiritual, rekreasi, olah raga dan wisata, riset dan ilmu pengetahuan serta fungsi lainnya.

Kekayaan biodiversitas di Indonesia, dan lebih khusus untuk daerah-daerah yang berbasis kepulauan yang begitu melimpah, terutama untuk 12 gugus pulau di Propinsi Maluku dengan ciri khasnya masing-masing begitu melimpah. Dalam diskusi biodiversitas dunia, Indonesia adalah Negara yang tidak dapat ditinggalkan. Indonesia sangat kaya biodiversitas, baik di daratan maupun di lautan. Selama ini, diskusi mengenai kekayaan biodiversitas umumnya hanya didasarkan pada spesies daratan, namun dengan semakin banyaknya penelitian maritim, maka biodiversitas dilautan juga mulai terungkap. Hal ini berada pada rangking Indonesia sebagai Negara utama biodiversitas, karena negeri ini adalah Negara kepulauan terbesar di dunia (Gambar 4).



Gambar 4. Mega Diversity  
(Sumber: Norman Myers, Conventional International and Cultural Survival., 1999)

Segitiga koral (*Coral triangle*) berisi keanekaragaman karang tertinggi di dunia, dengan jumlah 76 % (605) spesies dari seluruh spesies karang dunia (798). Sebagai perbandingan, di Karibia yang dikenal sebagai surganya ekowisata maritim, hanya memiliki sekitar 8 % (61) dari spesies karang dunia. Keragaman karang tertinggi berada di semenanjung kepala burung Papua Indonesia, yang menjadi rumah dari 574 (72 %) spesies karang dunia, dengan terumbu karang individu yang mendukung hingga 280 spesies per hektar. Di kawasan ini, Kepulauan Raja Ampat adalah pusat keanekaragaman karang dunia, dengan jumlah 553 spesies. Posisi Indonesia sebagai bidang keanekaragaman hayati (Tabel 1) dan keanekaragaman hayati di Propinsi Maluku dapat dilihat pada (Tabel1).

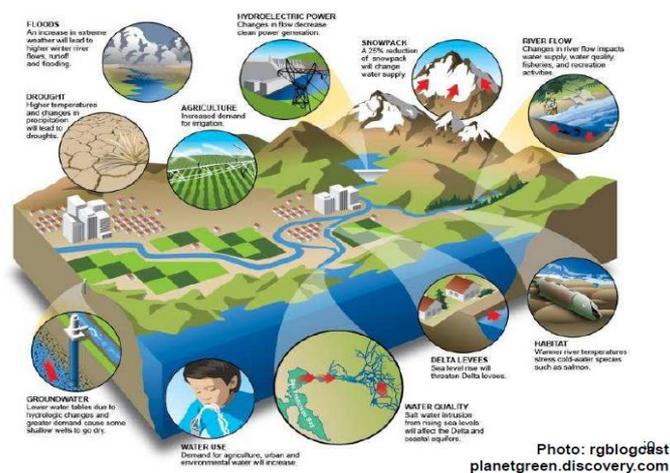
Tabel 1. Posisi Indonesia di Bidang keanekaragaman hayati (Sumber: KLH, 1998)

Gugus pulau (wilayah)	Lokasi stasiun	Ketinggian (m. dpl)	Cairan hujan (mm/tahun)	Suhu (°C)	ETP (mm)	Tipe/klasik iklim			Periode musim kemarau	Periode musim hujan	Puncak curah hujan	Panjang periode pertumbuhan (bulan)
						OD	KP	SC & PG				
Ibu kota	nd	—	1.874	26,5	1.562	D2	Aw	B	Juli-Nov	Des-Jan	Mar, Jun	9 (Des-Agt)
	Narulan	< 20	1.348	26,5	1.599	E3	Aw	C	Mei-Nov	Des-Agt	Jan, Feb	5 (Des-Agt)
	Tifa	6	2.914	26,4	1.539	C1	AF	A	Ok-Mar	Apr-Sep	Jan, Jul	10 (Des-Sep)
Semen bagian barat	Pura	7	2.677	26,1	1.490	C1	AF	A	Apr-Nov	Des-Jul	Jan, Feb	6 (Mar-Sep)
	Karimata	10	1.729	26,1	1.501	D2	AF	B	Ok-Mar	Apr-Sep	Jan, Jul	6 (Mar-Sep)
	Hutaneta	400	2.969	23,1	1.140	B1	AF	A	Sep-Dec	Jan-Agt	Jan, Jul	12 (Nov-Ok)
	Tanawa	< 20	2.340	26,1	1.490	C1	AF	A	Jan-Nov	Des-Mei	Jan, Feb	8 (Nov-Jan)
Riring	700	2.996	21,8	994	B1	AF	A	Jul-Sep	Ok-Jan	Apr, Mei	12 (Sep-Agt)	
Semen bagian utara	Wahai	< 20	2.171	26,4	1.575	C2	AF	B	Juli-Nov	Des-Jan	Mar, Apr	8 (Nov-Jan)
	Mantawai	1.000	2.827	20,2	813	B1	AF	A	Apr-Ok	Nov-Jul	Apr, Mei	12 (Sep-Agt)
Semen bagian timur	Osore	5	1.964	26,6	1.604	D2	AF	B	Apr-Dec	Jan-Jul	Mei, Jun	9 (Nov-Jul)
	Doko	< 20	2.128	26,5	1.543	C1	AF	A	Apr-Dec	Jan-Jul	Mei, Jun	9 (Nov-Jul)
	Woromara	< 20	2.728	26,3	1.508	B1	AF	A	Ok-Mar	Apr-Sep	Jan, Jul	12 (Nov-Ok)
Semen bagian selatan	Anabani	< 20	2.748	26	1.474	C1	AF	A	Ok-Mar	Apr-Sep	Jul, Agt	9 (Feb-Ok)
	Wepur	< 20	2.193	26	1.474	D1	AF	A	Des-Mei	Des-Mei	Mei, Des	11 (Nov-Sep)
	Toboro	< 20	4.112	26,2	1.496	B1	AF	A	Ok-Mar	Apr-Sep	Jan, Jul	12 (Nov-Ok)
Kepulauan Banda	Banda	< 20	2.532	26	1.513	B1	AF	A	Apr-Nov	Des-Jul	Mei, Jun	10 (Nov-Agt)
	PP Lomoe	< 20	3.499	26,2	1.519	C1	AF	A	Ok-Mar	Apr-Sep	Jan, Jul	8 (Mar-Ok)
PP Lorea	Anabonita	1	3.460	26,4	1.525	C1	AF	A	Ok-Mar	Apr-Sep	Jan, Jul	9 (Feb-Ok)
	Saya	170	3.521	26,2	1.520	C1	AF	A	Ok-Mar	Apr-Sep	Jan, Jul	10 (Feb-Nov)
	Hila	< 20	2.299	26,3	1.571	C1	AF	A	Sep-Feb	Mar-Agt	Jan, Jul	8 (Feb-Sep)
	Sapanta	75	3.639	26,1	1.525	C1	AF	A	Ok-Mar	Apr-Sep	Jan, Jul	10 (Feb-Nov)
Pulau Kei, Maluku Tenggara	Tual	< 20	2.484	26,8	1.765	C3	AF	B	Jan-Nov	Des-Mei	Jan, Feb	9 (Nov-Jul)
	Elat	< 20	2.532	26,6	1.629	B2	Aw	A	Apr-Nov	Des-Jul	Jan, Feb	9 (Nov-Jul)
PP Aru	Dobo	< 20	2.399	26,7	1.728	B2	AF	A	Juli-Nov	Des-Jan	Jan, Jul	7 (Des-Mei)
	Kepulauan Tanimbar	Lerat	19	1.938	26,7	1.710	C3	Aw	C	Jan-Nov	Des-Mei	Jan, Feb
PP Babar	Saualiki	5	1.952	26,8	1.714	C3	Aw	C	Jan-Nov	Des-Mei	Jan, Feb	7 (Des-Jan)
	Tapa	2	1.581	27,1	1.754	D3	Aw	C	Mei-Nov	Des-Agt	Des, Jan	7 (Des-Mei)
PP Terei atau	Serawa	3	1.329	27,2	1.786	B3	Aw	D	Jan-Nov	Des-Mei	Apr, Mei	6 (Des-Mei)
	Mora	300	1.636	27,1	1.782	B2	Aw	C	Jan-Nov	Des-Jan	Apr, Des	8 (Des-Jul)
	Worelli	15	1.102	27,3	1.789	B3	Aw	D	Jan-Nov	Des-Jan	Apr, Mei	6 (Mar-Jan)
	Iwaki	5	991	27,2	1.780	B4	Aw	E	Apr-Mar	Apr-Jan	3 (Apr-Jan)	3 (Apr-Jan)
	Ronsara (Bila)	300	2.512	26,8	1.679	D1	Aw	B	Des-Mei	Des-Mei	Mei, Des	10 (Nov-Agt)

ETP = evapotranspirasi potensial tahunan, OD = Ombreum, KP = Koppen, SC & PG = Schmidt dan Ferguson, nd = data untuk lokasi tersebut tidak tersedia (di peroleh dari peta BIOCLIM Pulau Banda).  
\*Periode musim hujan berdasarkan periode hujan efektif ditentukan berdasarkan metode Roddy (1993) menggunakan curah hujan paling berpeluang 75% untuk dilampiasi dan evapotranspirasi potensial.  
Sumber: Sitinjesary (2002), data dikolah kembali.

Posisi Indonesia di bidang keanekaragaman hayatisemakin selalu menurun, akibat dari fakta tentang pengaruh perubahan iklim terhadap biodiversitas, yaitu: Perubahan iklim dan hilangnya keanekaragaman hayati merupakan tantangan terbesar saat ini bagi umat manusia. Diperkirakan bahwa kita akan kehilangan 20-50 % dari semua spesies dalam abad berikutnya, bahkan beberapa diantaranya sebelum ditemukan. Ada 17 negara megadiversitas yang menyumbang lebih dari 70 % dari keanekaragaman hayati dunia. Upaya konservasi perlu ditingkatkan, terutama di Negara-negara tersebut. Penyebab utama hilangnya biodiversitas adalah: 1). Kerusakan habitat, 2). Perubahan iklim (Pemanasan global), 3) Eksploitasi yang berlebihan, 4). Pencemaran lingkungan, 5). Ketidaksengajaan atau kecelakaan, 6). Datangnya spesies asing. Faktor-faktor inilah yang berkontribusi atau penyebab, pemicu dan tekanan langsung terhadap degradasi keanekaragaman hayati global dan juga ekosistem.

Eksploitasi berlebihan, hilangnya habitat, dan masuknya spesies invasif mengancam keanekaragaman hayati dunia. Tingkat kepunahan saat ini 100 kali, bahwa apa itu sebelum manusia berevolusi. Dua spesies telah punah setiap hari sejak 2010. Keanekaragaman hayati adalah penting bagi umat manusia karena menyediakan bahan baku untuk makanan, obat-obatan dan industry. Meskipun kawasan lindung telah dibuat dan diinvestasi dilakukan, kita perlu berbuat lebih banyak. Dampak peningkatan populasi manusia terhadap lingkungan biodiversitas (Gambar 5).

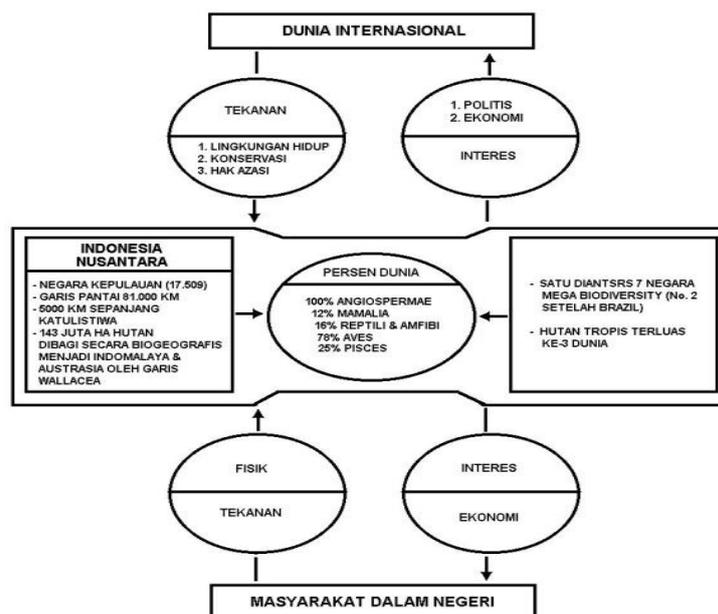


Gambar 5. Dampak Peningkatan Populasi Manusia terhadap Lingkungan dan Biodiversitas

Kepunahan merupakan fakta hidup. Spesies telah berkembang dan punah sejak kehidupan bermula. Kita dapat memahami ini melalui catatan fosil. Tetapi, spesies sekarang ini menjadi punah dengan laju yang lebih tinggi daripada waktu sebelumnya dalam sejarah geologi, hampir keseluruhannya disebabkan oleh kegiatan manusia.

Di masa geologi yang lalu spesies yang punah akan digantikan oleh spesies baru yang berkembang mengisi celah atau ruang yang ditinggalkan. Pada saat sekarang, hal ini tidak akan mungkin terjadi karna banyak habitat telah tinggi.

Beberapa spesies lebih rentan terhadap kepunahan daripada yang lain, ini termasuk : Spesies pada ujung rantai makanan, seperti karnifora besar (misalnya macan), spesies lokal endemic (spesies yang ditemukan hanya disuatu area geografis) dengan distribusi yang sangat terbatas, spesies dengan populasi kecil yang kronis, spesies migratori, spesies dengan siklus hidup yang sangat kompleks serta spesies spesialis. Pada gambar 5 dapat dilihat bagaimana Negara-negara biodiversity yang mengalami tekanan.



Gambar 6. Negara Mega Biodiversity yang Mengalami Tekanan

### Mengapa mengonservasi biodeversitas ?

1). Alasan ekologi: secara individu dan ekosistem telah berkembang berjuta-juta tahun ke dalam ketergantungan yang kompleks. Ini dapat dianalogikan dengan teka teki silang yang besar, terdiri dari potongan yang saling mengunci. Kerusakan hutan pada laju yang sekarang telah meningkatkan emisi karbon hampir 20 %. Ini sangat signifikan karena karbon dioksida merupakan salah satu gas rumah kaca yang berimplikasi pada kecenderungan pemanasan global. Salju dan penutupan es telah menurun, suhu lautan dalam telah meningkat dan level permukaan lautan meningkat 100-200 mm selama abad yang terakhir.

Bila laju yang sekarang berlanjut, para pakar memprediksi bumi secara rata-rata 1°C akan lebih panas menjelang tahun 2025. Peningkatan permukaan air laut dapat menenggelamkan banyak wilayah, kondisi cuaca yang ekstrem yang menyebabkan kekeringan, banjir dan tautan, serta distribusi organisme penyebab penyakit dapat terjadi.

2). Alasan ekonomi: Bencana alam dan kerusakan hutan dapat memberikan konsekuensi ekonomi serius pada wilayah yang terkena. Eksploitasi sumberdaya hutan yang tidak lestari pada akhirnya juga berakhir dengan kehancuran industri hasil hutan. Hutan alam mungkin memerlukan ratusan tahun untuk berkembang menjadi sistem yang rumit, yang mengandung banyak spesies yang saling tergantung sama lain. Kehilangan biodiversitas secara umum juga berarti bahwa spesies yang memiliki potensi ekonomi dan sosial mungkin hilang sebelum mereka ditemukan. Sumberdaya obat-obatan dan bahan kimia yang bermanfaat yang dikandung oleh spesies liar mungkin hilang untuk selamanya. Kekayaan spesies yang terdapat pada hutan tropis mungkin mengandung bahan kimia dan obat-obatan yang berguna.

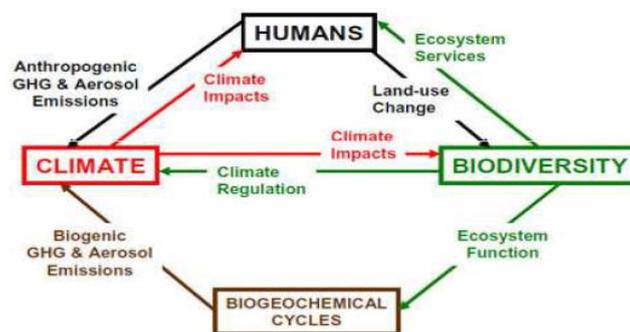
3). Alasan etis: Ketika hutan dan habitat lainnya hilang atau terdegradasi, maka demikian juga tradisi dan mata pencaharian masyarakat lokal yang didasarkan pada habitat tersebut. Pola hidup dan dalam kasus ekstrem, kehidupan masyarakat, mungkin akan terancam. Di daerah tropis masyarakat yang bergantung pada faktor tersebut diterima dalam upaya mendapatkan keuntungan tersebut.

4). Alasan estetis: Semua orang akan setuju bahwa areal bervegetasi dengan semua kandungan kehidupannya akan lebih menarik daripada yang terbakar : lanskap yang rusak atau beton yang luas, keberadaan manusia terkait dengan dunia alami.

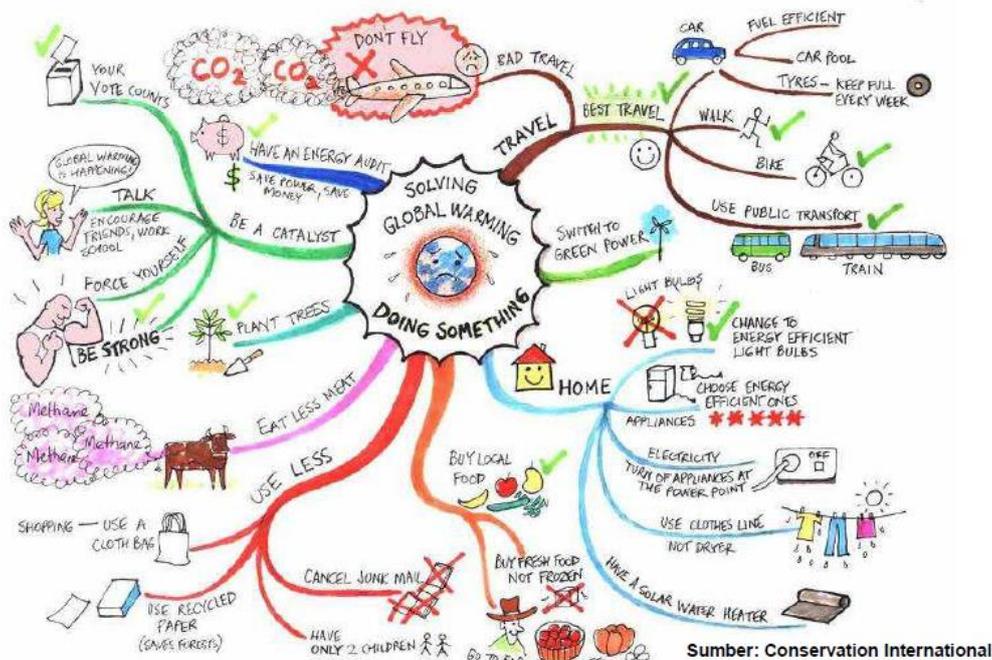
5). Krisis biodiversitas: Kepunahan merupakan proses alami, sejak jaman Cambrian, telah tercatat 5 kali kepunahan massal makhluk hidup, abad ke-20 merupakan awal kepunahan massal ke-6, yang sebagian besar langsung atau tidak langsung disebabkan oleh manusia. Laju kepunahan spesies secara global saat ini sangat luar biasa (1000 kali) lebih cepat dan dikenal sebagai kepunahan global ke-6 (*the sixth global extinction*). Ancaman terhadap biodiversitas : terjadi degradasi dan kehilangan habitat (hutan), fragmentasi habitat, eksploitasi berlebih, invasi spesies asing, hama dan penyakit, perubahan iklim global. Kehilangan biodiversitas merupakan proses yang irreversible, dimana setiap spesies merupakan suatu produk unik dari proses evolusi, butuh waktu jutaan tahun evolusi untuk membentuk keanekaragaman hayati baru dari masa kepunahan massal, keanekaragaman hayati yang muncul akan berbeda dengan yang sudah punah, kehilangan biodiversitas merupakan kerugian besar bagi manusia karena manusia kehilangan sumber daya untuk bertahan hidup.

### Apa yang dapat kita lakukan untuk beradaptasi dengan perubahan iklim ?

1). Adaptasi manusia: Air (merupakan penyerapan air tanah dengan membangun situ, biopori dan sumur resapan hingga efisiensi penggunaan air). Pertanian (diversifikasi dan intensifikasi daripada ekstensifikasi, menyesuaikan perubahan jadwal tanam, dll). Pemukiman : (relokasi pemukiman rawan tenggelam akibat peningkatan permukaan air laut, membangun tanggul pembatas, mengelola lahan basah dan mangrove sebagai daerah penyangga). Kesehatan (memperbaiki sanitasi, meningkatkan kesiapan penanganan dan penanggulangan penyakit menular). Transportasi (merelokasi jalan yang berada di pesisir, inovasi kendaraan hemat energi dan bahan bakar biofuel). 2). Adaptasi Ekosistem : mengkonservasi seluruh ekosistem, menghindari fragmentasi habitat, membangun koridor hijau, mengurangi tekanan perburuan. Contoh bagaimana hubungan biodiversitas, perubahan iklim dan manusia serta adaptasinya, dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8).



Gambar 7. Hubungan Biodiversitas, Perubahan Iklim, dan Manusia  
(Sumber: Links between Biodiversity, Climate and Human Well-being)



Gambar 8. Adaptasi  
(Sumber: Conservation International)

## PENUTUP

Biodiversitas adalah kehidupan umat manusia, jika biodiversitas akan punah dengan laju pada saat ini, maka dalam waktu dekat, kelangsungan hidup manusia akan terancam. Jadi tugas kita semua untuk melestarikan keanekaragaman hayati serta lingkungan perlindungan jangka panjang spesies, dan manajemennya memerlukan upaya kerjasama diseluruh lanskap. Biodiversitas dan konservasi harus ditangani dengan baik.