

Keragaman Hayati dan Jasa Ekosistem di Kawasan Pegunungan



Tati Suryati Syamsudin
KK Ekologi & Biosistemik
Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati ITB

PENDAHULUAN

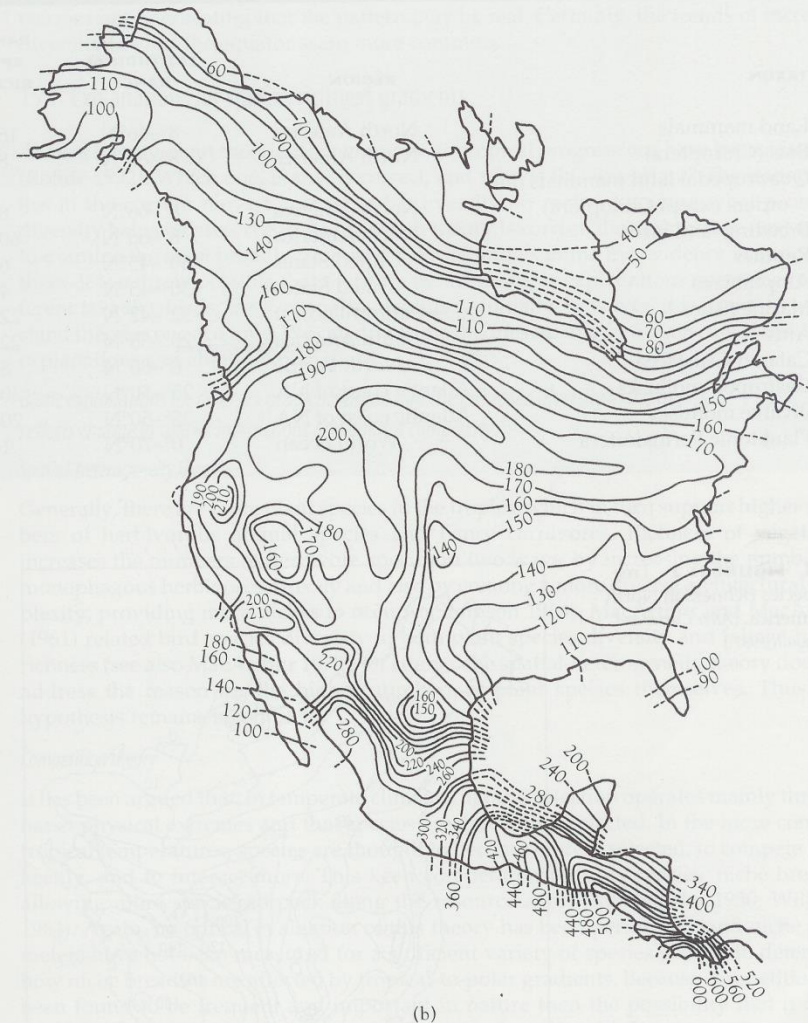
- Indonesia sebagai negara yang memiliki keragaman hayati tinggi saat ini harus berpacu untuk mengungkap peran dan makna keragaman hayati bagi kesejahteraan masyarakat dan keberlanjutan ekosistem.
- Berbagai metoda untuk menghitung keragaman hayati telah dikembangkan.
- Teori dan metoda yang dikembangkan menuntut validasi (Tropis sangat spesifik)
- Gangguan terhadap ekosistem alami harus dihitung kembali, karena jasa yang dihasilkan ekosistem alami nilainya cukup tinggi.

Teori & konsep

KERAGAMAN HAYATI & EKOSISTEM ALAMI

- *"How many species are there in the world?"*
- Estimating the Number of Species on Earth
- Bagaimana cara menghitungnya?
- Apa asumsinya?
- Metoda ?
- Kelemahan :
 - Masalah konsep species
 - Masalah penyebaran
- Bagaimana akan di ajarkan di Indonesia?
- Teori yang sama kah dengan temperata?

Gradient latitudinal dan altitudinal



- Bagaimana dengan Indonesia yang membentang di khatulistiwa?
- Dari pantai ke puncak Gunung?

Keragaman spesies burung pada gradien latitudinal yang berbeda (Stilling, 1989)

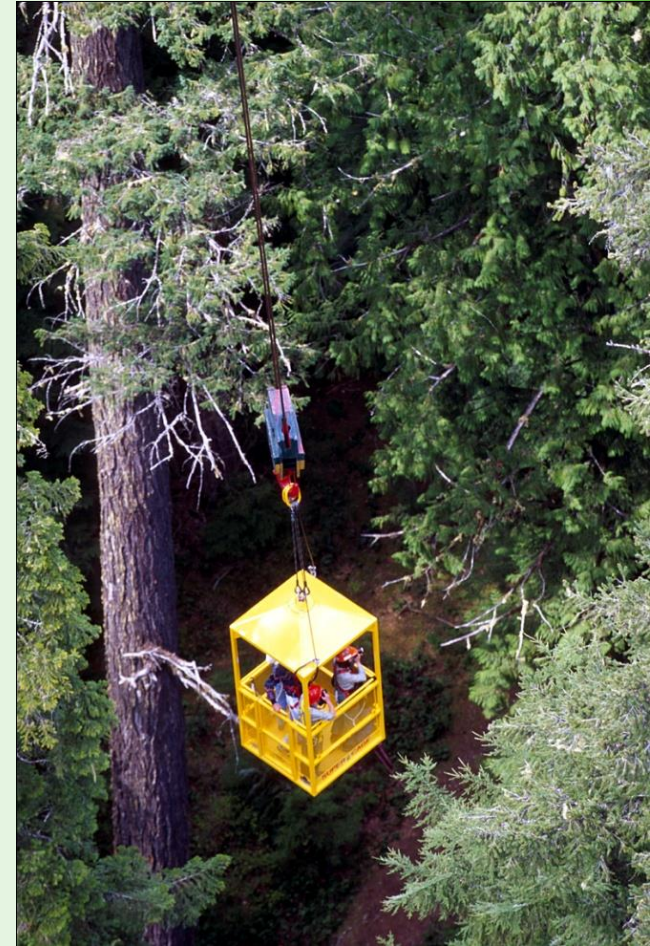
Biodiversity Assessment

Forest & Montane Area

- **Academic activity (1983)**
 - **Practical work in Ecology**
 - **Animal Ecology**
 - **Soil Ecology**
- **Research**
 - **(2000) Biodiversity Assessment – Crawford Foundation - Cape Tribulation, Australia.**
 - **(2000) International Biodiversity Observation Year (IBOY) – Kyoto, Japan**
 - **(2003) Rapid Biodiversity Assessment – Sabah, Malaysia**
 - **(2005) Field Biology Course – LIPI & Center for Excellent (Univ. Kyoto, Hokkaido & Kanazawa). Bogor & Gunung Halimun Jawa Barat, Indonesia**

Canopy Crane

Mengikuti
“Biodiversity Assessment”
maret 2000 di Cape
Tribulation Queensland



Canopy Biodiversity in Indonesia

Biodiversity core site - di Gunung Halimun Jawa Barat



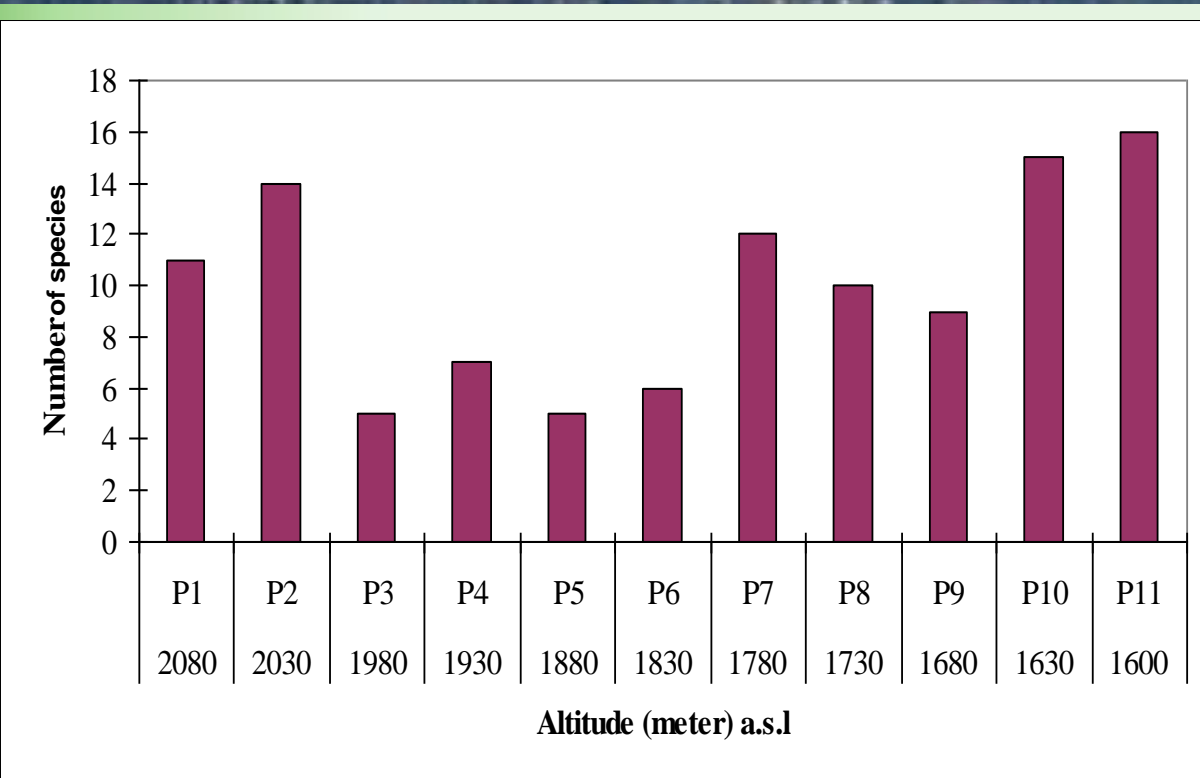
Ekosistem Gunung Tangkuban Parahu

Hutan alami - Stratifikasi

- Hutan Alam pegunungan, dominansi *Vaccinium varingifolium*
- Hutan dengan vegetasi campuran
- Hutan Pinus
- Area tanaman Pinus dan area pertanian
- Area Pertanian



Keragaman Rhopalocera di Gn Tangkuban Parahu



Jumlah spesies Rhopalocera pada berbagai ketinggian yang berbeda dari puncak Gunung Tangkuban Parahu (Kawah Upas, 2.080 meters d.p.l.) sampai Situ Lembang (1.600 meters d.p.l.). P1 sampai P11 = lokasi sampling yang berbeda ketinggian. (Tati-Subahar et al, 2007).

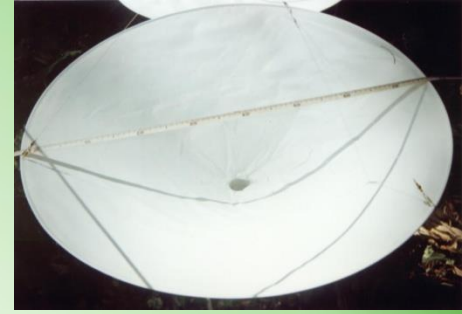
Spesies kupu-kupu dapat dilihat di buku (Syamsudin, 2011)

Kajian Keragaman Hayati Di Hutan Gunung Tangkuban Parahu (Biodiversity Satelite Site)

- Kajian Artropoda – Serangga
- Menggunakan perangkat
- Perangkat jendela
- Perangkat tenda
- Perangkat jebak
- Canopy fogging

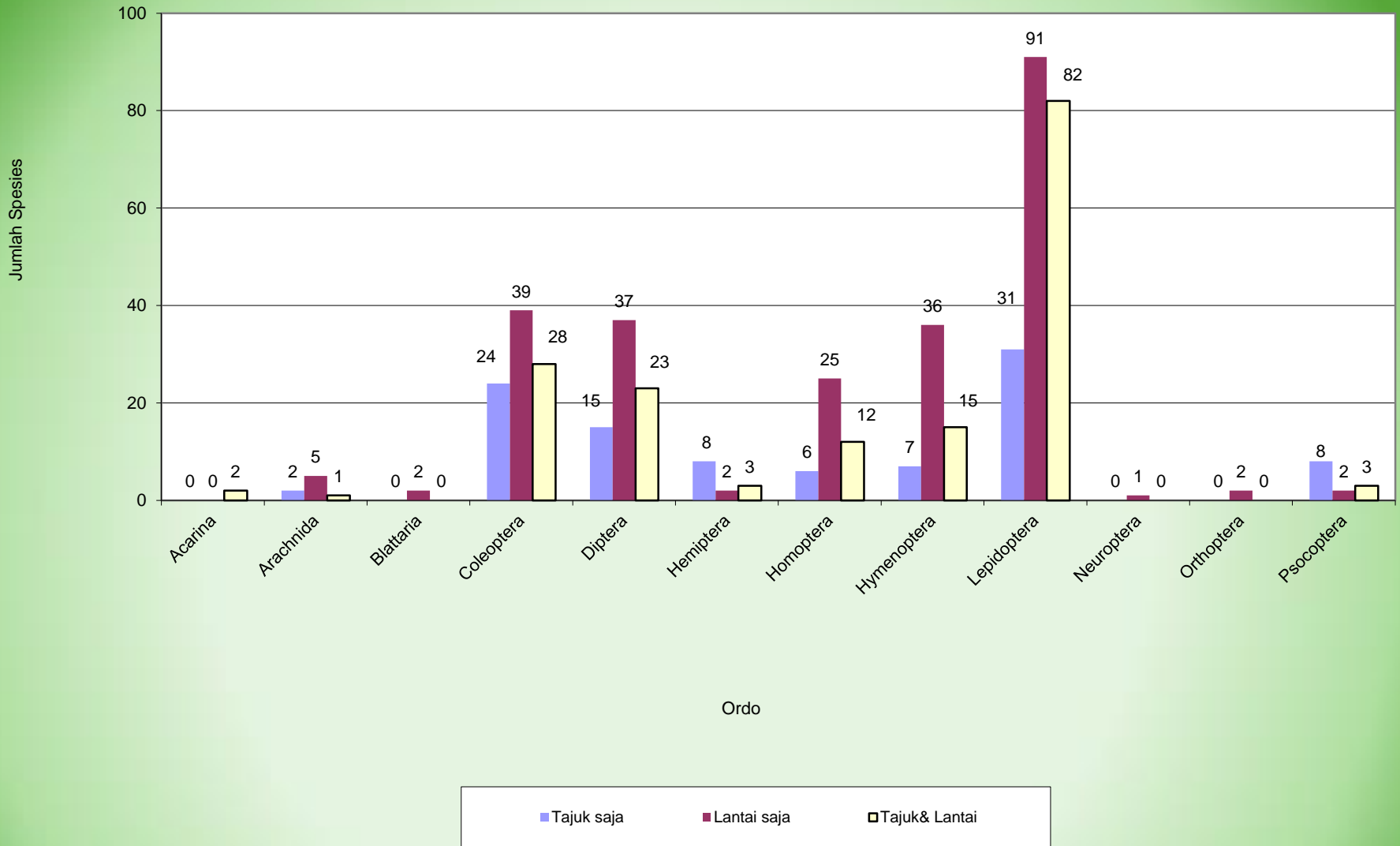


hutan



Canopy fogging





Kehadiran spesies artropoda di Tajuk dan Lantai Hutan, di Hutan Alami Gunung Tangkuban Parahu.
 Sumber Tati-Subahar & Yanto (2004), Yanto (2002).

Keragaman Hayati & Perubahan iklim

Di temperata

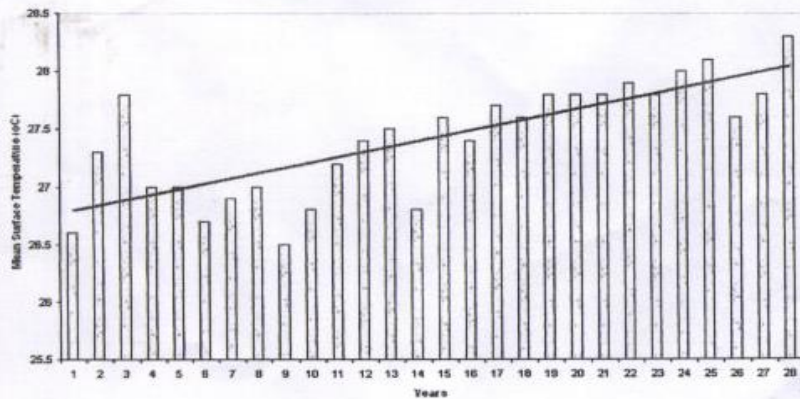


© Butterfly Conservation

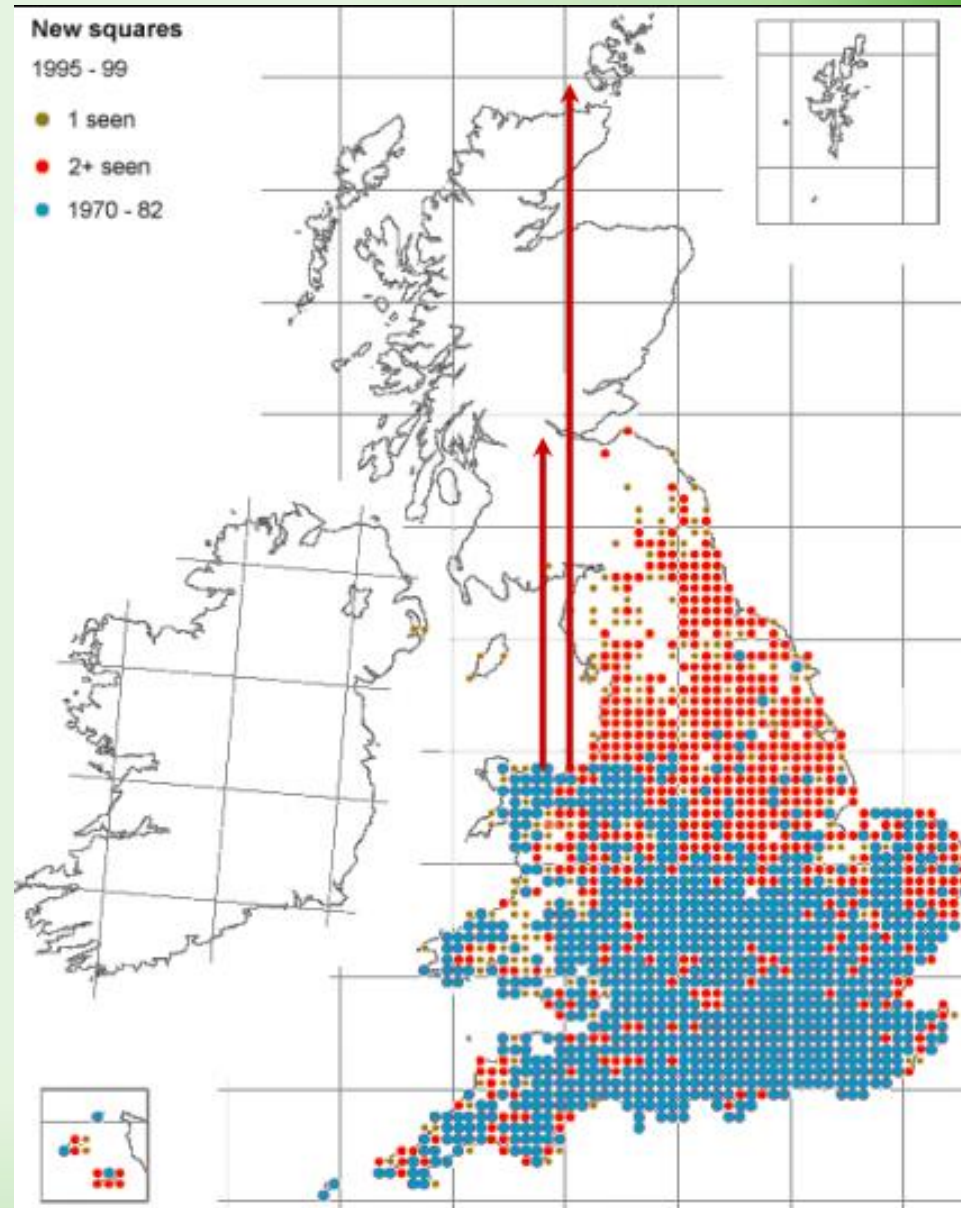
Reproduced with permission from
Butterfly Conservation

Di tropika ?

Jakarta annual temperature (1956-2001)



Rajawane, 2005



TRANSFORMASI EKOSISTEM ALAMI KE AGROSISTEM



Land use change at Tangkubanparahu area

Kumbang di Hutan Gunung Tangkuban Parahu

1st Line = Unique in Mix Forest

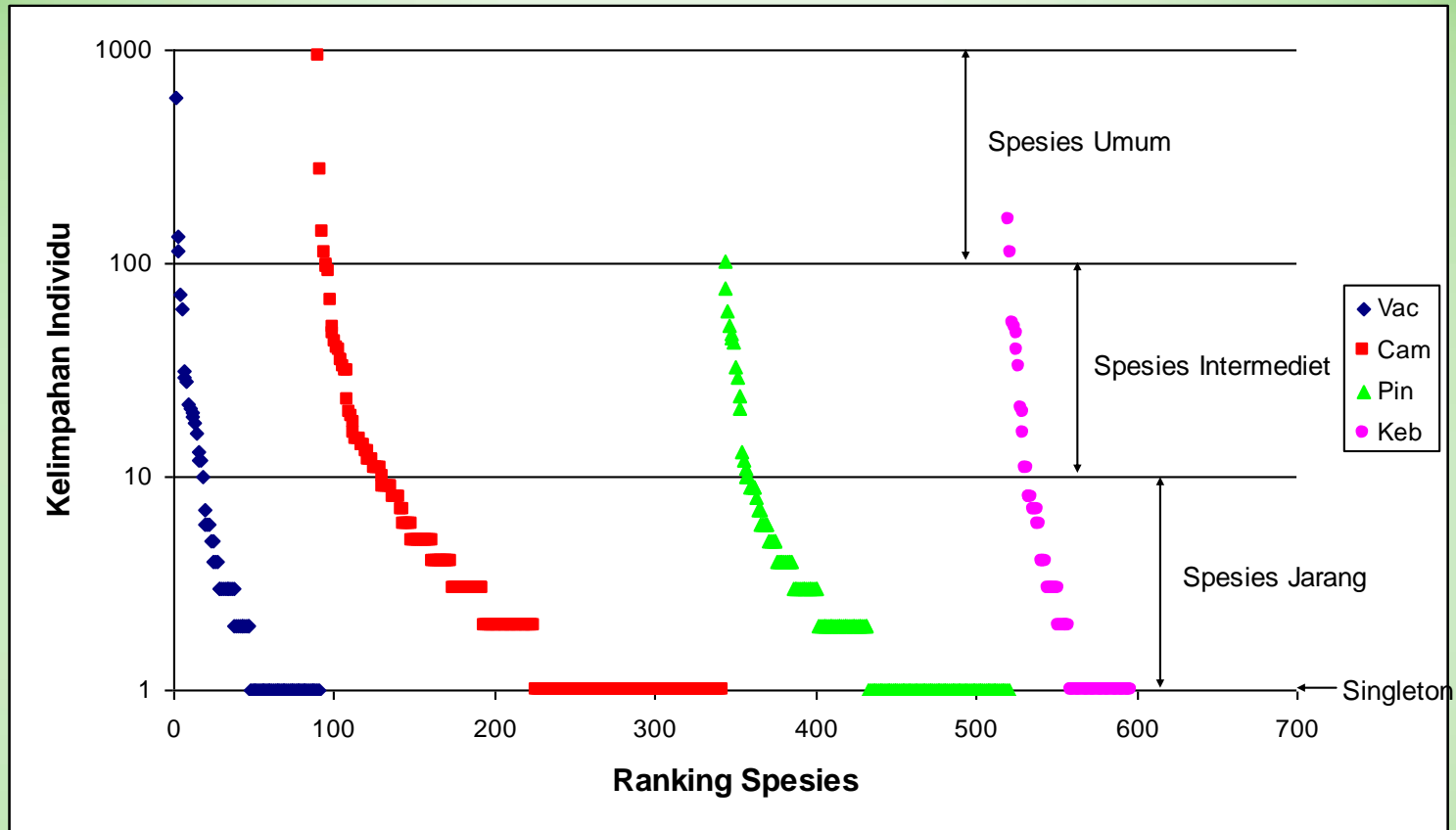
2nd Line = Unique in Pine Forest

3rd Line = Unique in Agriculture

4th Line = Universal



Status Coleoptera (kumbang)



Proporsi jumlah spesies singleton
di tiap Komunitas :

Vac = 47,8%

Cam = 46,4%

Pin = 49,4%

Keb = 50,6%

Keterangan :

Spesies umum : spesies dng jumlah individu >100

Spesies intermediet : spesies dng jumlah individu >10 dan <100

Spesies jarang : spesies dng jumlah individu <10

Singleton : spesies dng jumlah individu = 1

(Colwell,2004; Magurran 2004)

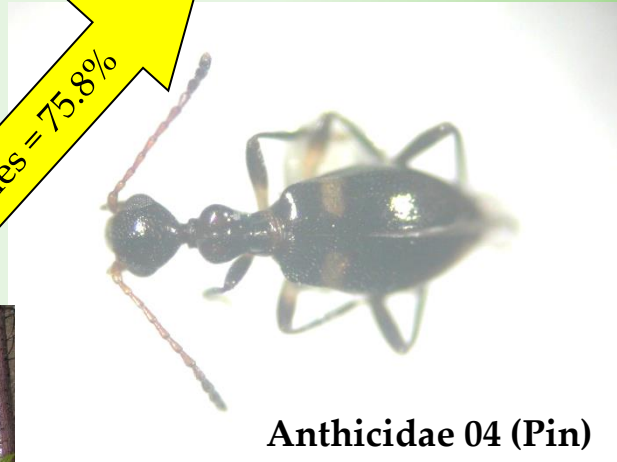
Transformasi hutan alami menjadi hutan binaan di GTP



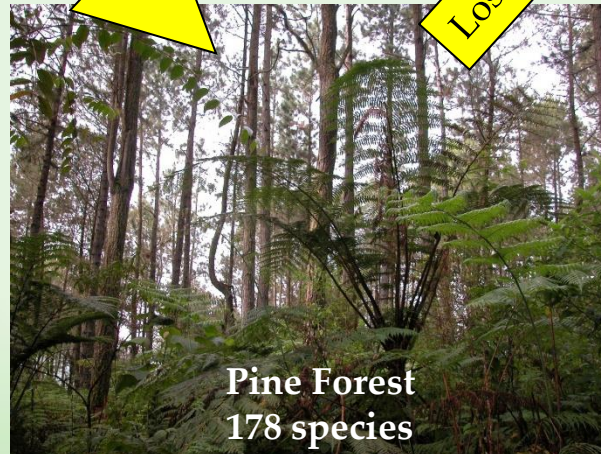
Lost of Species = 86.5%



Lost of Species = 58.7%



Lost of Species = 75.8%



Jasa Ekosistem :
adalah manfaat bagi manusia yang didapat dari ekosistem
(MA, 2005; SCBD 2004)

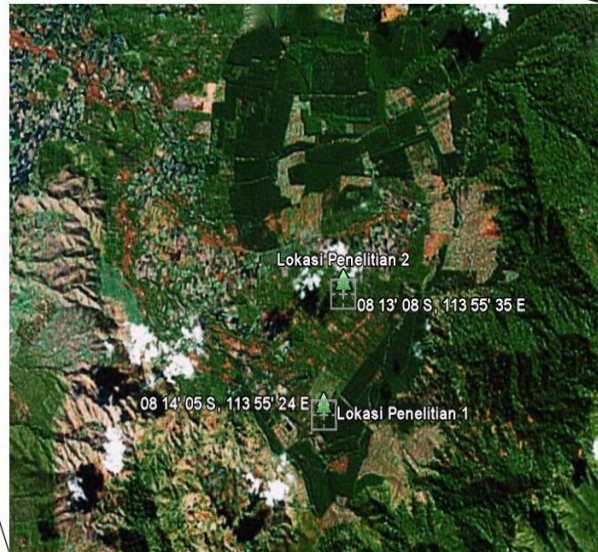
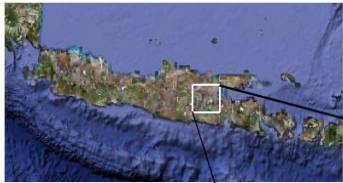
- Ekosistem menyediakan beragam jasa ekosistem yang penting untuk manusia dan makhluk hidup lainnya
- Jasa ekosistem yang dihasilkan memiliki nilai penting kehidupan makhluk hidup dan lingkungannya
- Kerusakan ekosistem akan mempengaruhi kualitas dan kuantitas jasa ekosistem yang dihasilkannya

Adopsi kerangka MA harus disesuaikan dengan konteks dan kebutuhan Indonesia

Jasa Ekosistem dalam Kerangka Millenium Ecosystem Assessment (MA)

- Telaah jasa ekosistem mencakup langkah-langkah :
 1. Pengkategorian ekosistem ✓
 2. Analisis jasa tiap ekosistem untuk kesejahteraan manusia ???
 3. Telaah jasa tiap ekosistem saat ini dan kecenderungannya ???
 4. Faktor pendorong naik/turunnya jasa tiap ekosistem ???

Keberadaan hutan terhadap agrosystem



- Kebun kopi di sekitar kawasan hutan Lindung Gunung Gunitir.
- dilakukan di dua lokasi perkebunan kopi rakyat Di Desa Sidomulyo Kecamatan Silo Kabupaten Jember, Jawa Timur.

Contoh :Peran tajuk pohon

Peran hutan bagi serangga penyerbuk

dikaji di kawasan Gunung Gunitir Jawa Timur.

Kebun kopi (*Coffea canephora*) yang dekat dengan hutan (sekitar 400m) dan jauh dari hutan (sekitar 3km)





Experimen penyerbukan



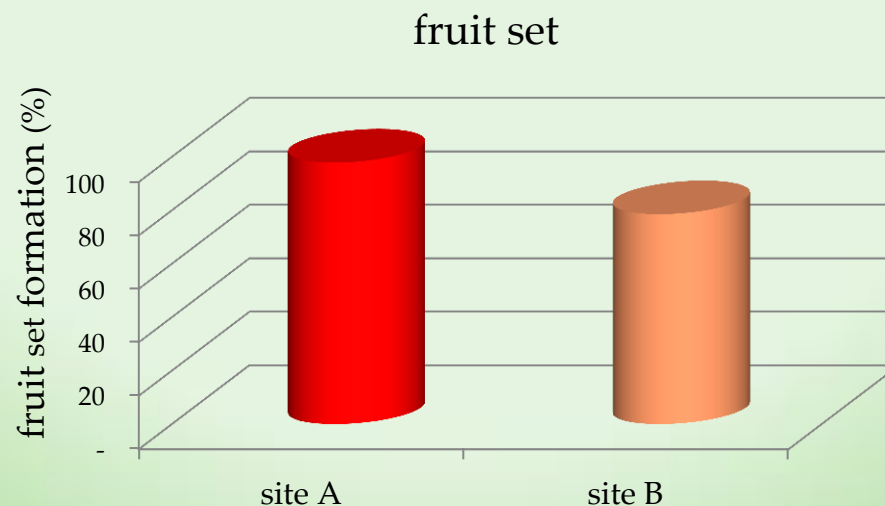
Serangga pengunjung bunga kopi

Kelompok	Lokasi Dekat hutan	Lokasi Jauh dari Hutan
Hymenoptera	<i>Trigona laeticeps</i>	<i>Ceratina</i> sp.
	<i>Ceratina</i> sp.	<i>Apis cerana</i>
	<i>Apis cerana</i>	<i>Rychium haemorrhoidale</i>
	<i>Megachile</i> sp.	<i>Ropalidia copiaria</i>
	<i>Tachytes</i> sp.	<i>Triscolia azuria</i>
	Brachonidae sp. 1	<i>Delta pyriformis</i>
	<i>Sceliphron javanum</i>	
	<i>Rychium haemorrhoidale</i>	
	<i>Parischnogaster</i> sp.	
	Diptera	Syrphidae sp. 1
Syrphidae sp. 2		Syrphidae sp. 4
Syrphidae sp. 3		Bombilidae sp. 1
Tascinidae sp. 1		Caliphoridae sp. 1
		<i>Phumosia</i> sp.
Coleoptera		Cetonidae sp. 1

- 136 spesies serangga penunjang bunga kopi
- Kunjungan lebah di kebun kopi dekat hutan lebih tinggi 4,5kali dari yang jauh dari hutan.
- 5 spesies dari penghuni hutan yang beraktivitas di tajuk pohon kopi.
- Penghuni tajuk pohon di hutan 101 spesies, yang membantu proses penyerbukan sekitar 5% nya, sisanya peran spesies di ekosistem hutan masih belum terungkap.

Peran ekosistem hutan ~ produktivitas buah kopi?

- Kebun kopi dekat hutan dan jauh dari hutan
- rata-rata berat buah (fruit mass)
 - di kebun dekat hutan 1,73 gram,
 - jauh dari hutan sebesar 1,37 gram.
- Bila 1 pohon rata-rata memiliki sekitar 2600 buah kopi,
- 1 hektar sekitar 1600 tanaman kopi
- selisih bersih panen 300 kg/ha.
- Perbedaan tersebut tak dapat diabaikan.



Menilai keragaman hayati (biodiversity valuation)

Nilai Ekonomi dari Jasa Hutan sebagai Habitat Penyerbuk dari 5 jenis serangga

Coffea canephora (Dini Anggraeni, 2009))

- Penilaian ekonomi dari jasa hutan lindung Gunung Gumitir (Jember) sebagai habitat polinator bagi *Coffea canephora*:

Luas area: 350 ha

perbedaan bersih dari panen: 300 kg/ha

bila harga per-unit : Rp. 17.000,00/kg

Nilai ekonomi dari jasa hutan sebagai habitat polinator di hutan lindung :

= 350 ha x 300 kg/ha x 17.000,00/kg

= Rp. 1.785.000.000,00 atau

= US\$ 148.209,82

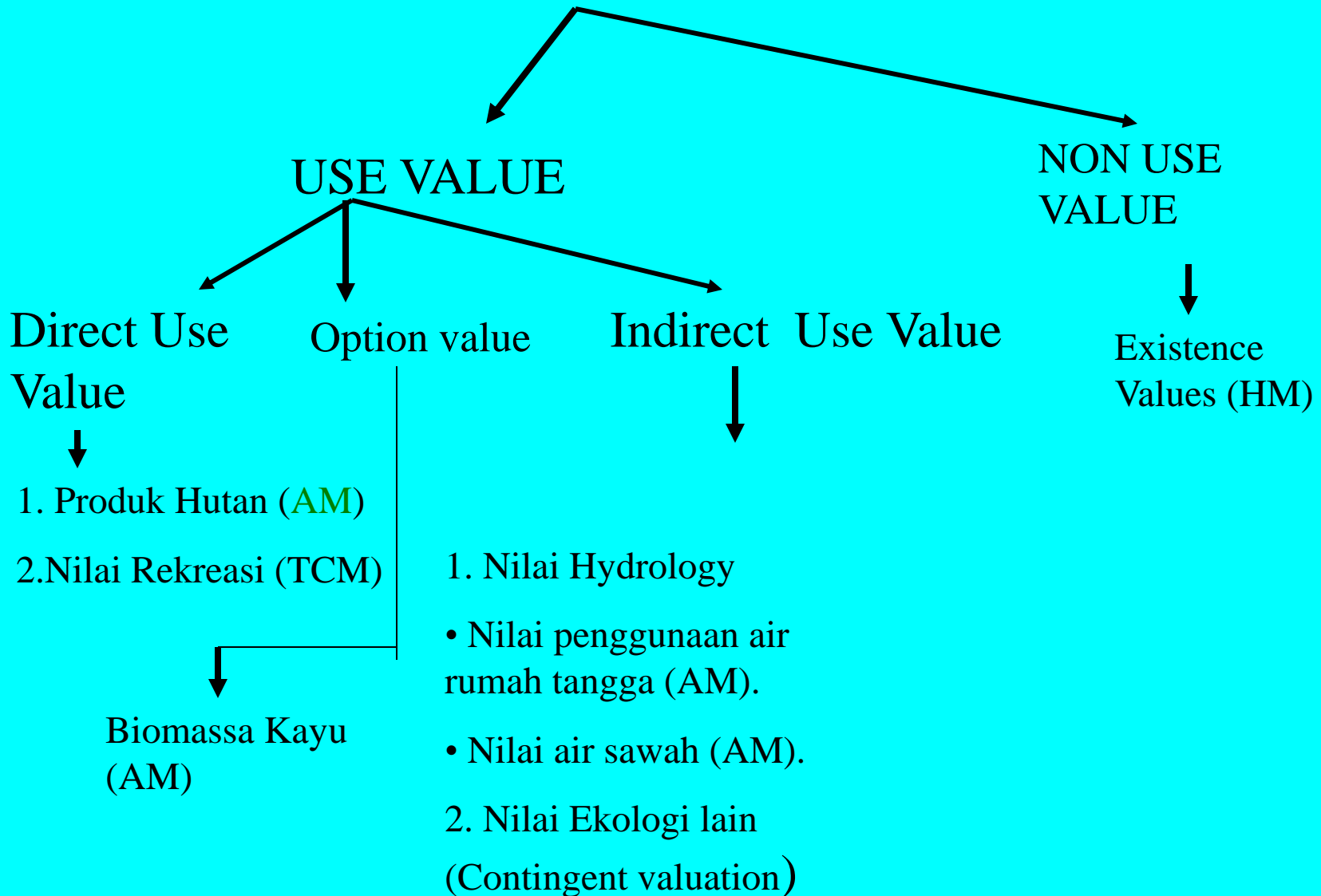
Contoh menilai ekosistem

Gunung Tangkuban Parahu (Hendriani, 2009)

- Ecosystem valuation :
- Total Economic Value (TEV)
- nilai penggunaan (*use value*)
- nilai bukan penggunaan (*non use value*).
- nilai penggunaan langsung (*direct use values*),
- nilai penggunaan tidak langsung (*indirect uses values*)
- nilai pilihan (*option value*).

Contoh menilai ekosistem Gunung Tangkuban Parahu (Hendriani, 2009)

TEV EKOSISTEM GTP



nilai penggunaan langsung : produk hutan dan nilai rekreasi,
nilai penggunaan tidak langsung : nilai hidrologi (penggunaan air rumah tangga, air sawah, dan nilai ekologi lainnya).
Biomasa kayu = nilai pilihan.

Nilai bukan penggunaan diestimasi dari nilai eksistensi ekosistem GTP dengan parameter biaya masuk lokasi.

- 1. Total biomasa ekosistem hutan GTP adalah sebesar 142.776.998 Kg atau 94.554,3 Kg/Ha. Total stok karbon ekosistem hutan GTP adalah 57.110.799,2Kg atau 37.821,72 Kg/Ha.**
- 2. Jika ekosistem hutan GTP dimasukkan dalam mekanisme perdagangan karbon, dengan asumsi harga karbon USD 10/ton maka akan diperoleh nilai setara dengan US\$ 6.5 milyar/tahun.**

Nilai ekonomi total ekosistem GTP Rp. 1.041 triliun.



Penutup

- ❖ Keberadaan hutan alami dan hutan yang terfragmentasi harus dijaga di daerah yang berdekatan dengan agrosystem, sehingga serangga yang potensial sebagai penyerbuk (lebah sosial, khususnya lebah liar yang tidak dapat dibudidayakan) yang bersarang di hutan dapat mengunjungi kebun kopi dengan mudah untuk mempolinasi bunga kopi.
- ❖ Keberadaan hutan dan budidaya kopi diharapkan dapat membantu menyatukan perbedaan tujuan yang sering berujung konflik antara penentuan pilihan untuk mengkonservasi (fungsi hutan) dan mengkonversi lahan hutan.
- ❖ Biodiversity valuation harus terus dikembangkan dan diaplikasikan sehingga dapat berkontribusi dalam penilaian ekosistem
- ❖ Setiap ekosistem perlu dinilai lebih cermat dengan metoda yang handal, sehingga estimasi nilai tidak selalu dilihat dari nilai ekonomi langsung namun dihitung berdasarkan Total Economic Value.

UCAPAN TERIMA KASIH

- Dini Anggraeni
- Yenni Hendriani,
- Tim ARCBC 2002 (Bu Devi dkk)
- Tim Jasa Lingkungan SITH 2013 (pak Syarmidi, bu Endah, bu Devi)
- Pak Tjuk Kuswartoyo & Bu Lien dari KLH

Acuan Pustaka

- Christopher Y. Barsulo & Tati S.S. Subahar. 2007. Coleopteran Assemblages at Four Different Habitats in the Mount Tangkuban Parahu Area, West Java – Indonesia. In Okada, H. Mawatari, S.F., Suzuki, N. and Gautam, P. (eds), Origin and Evolution of Natural Diversity, Proceedings of International Symposium “The Origin and Evolution of Natural Diversity, 1-5 October 2007, Sapporo, pp 251-255
- Hendriani, Y. 2008. “*Analysis of The Use Value of the Strict Nature Reserve and Recreation Park of Tangkuban Parahu Mountain West Java*”. The First International Seminar of Science Education: FPMIPA UPI. Bandung 27 oktober 2008.
- Hendriani, Y. 2009. Valuasi ekosistem Cagar Alam dan Taman Wisata Alam Gunung Tangkuban Parahu Jawa Barat. Desertasi Prodi Biologi – ITB.
- Syamsudin T.S. & D. Anggraeni. 2009. The effect of deforestation on pollinators diversity and its consequence of coffee productivity at Silo-east Java Indonesia. Presented at ATBC – Marburg, Germany. 2009.
- Syamsudin, T. S. 2011. Ecosystem transformation in variation of spatial distribution of Invertebrate. Majelis Guru besar ITB. ISBN : 978-602-8468-34-3 pp 58.
- T. S. Syamsudin Subahar and A Yuliana. 2010. Butterfly diversity as a data base for the development plan of Butterfly Garden at Bosscha Observatory, Lembang, West Java. Volume 11, Number 1, January 2010 Pages: 24-28.
- S.S. Tati-Subahar, Anzilni F. Amasya and Devi N. Choesin. 2007. Butterfly (Lepidoptera: Rhopalocera) distribution along an altitudinal gradient on Mount Tangkuban Parahu, West Java. Indonesia. The Raffles Bulletin of Zoology 2007 55(1): 65-68.



Terimakasih