

PTI 4208. Pertanian Berlanjut (2018)

KARAKTERISTIK LANSKAP PERTANIAN

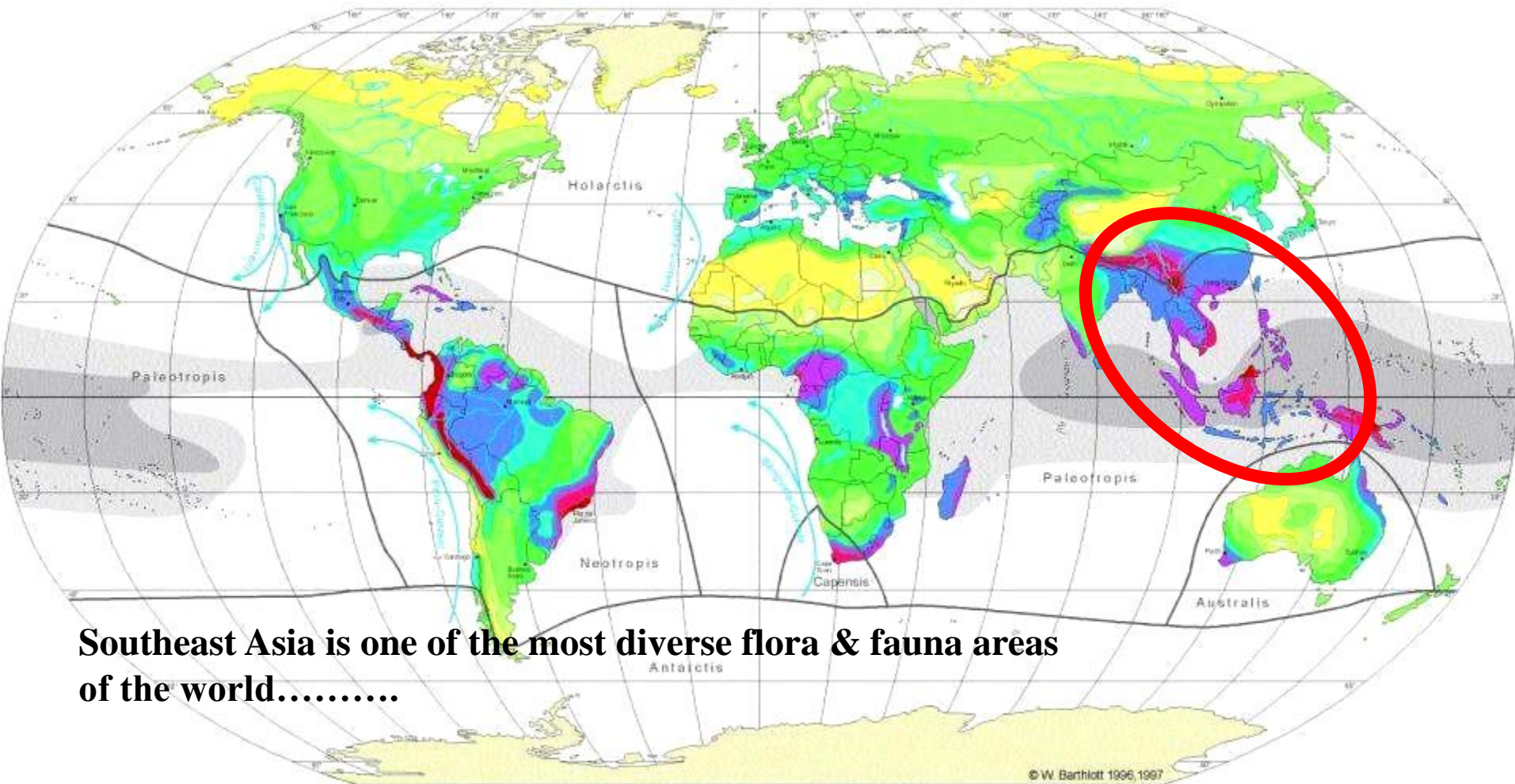
Dalam Kaitannya dengan Konservasi Biodiversitas

Disusun oleh: Didik Suprajogo dan Kurniatun Hairiah (Cho)



(Foto: Atik Widayati)

GLOBAL BIODIVERSITY: SPECIES NUMBERS OF VASCULAR PLANTS



Southeast Asia is one of the most diverse flora & fauna areas of the world.....


Robinson Projection
Standard Parallels 36°N und 36°S
Scale 1:130 000 000

Diversity Zones (DZ): Number of species per 10.000km²



sea surface temperature

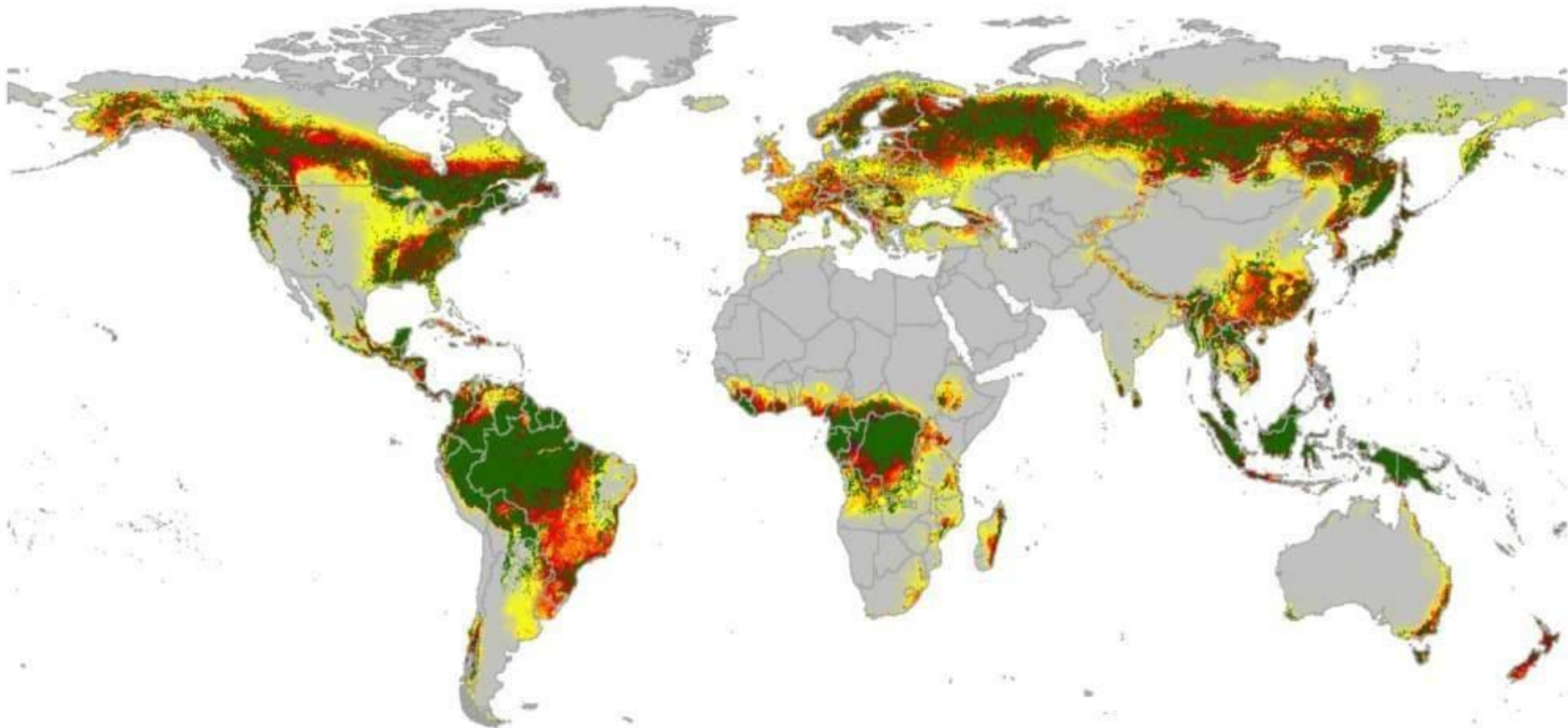


 cold currents

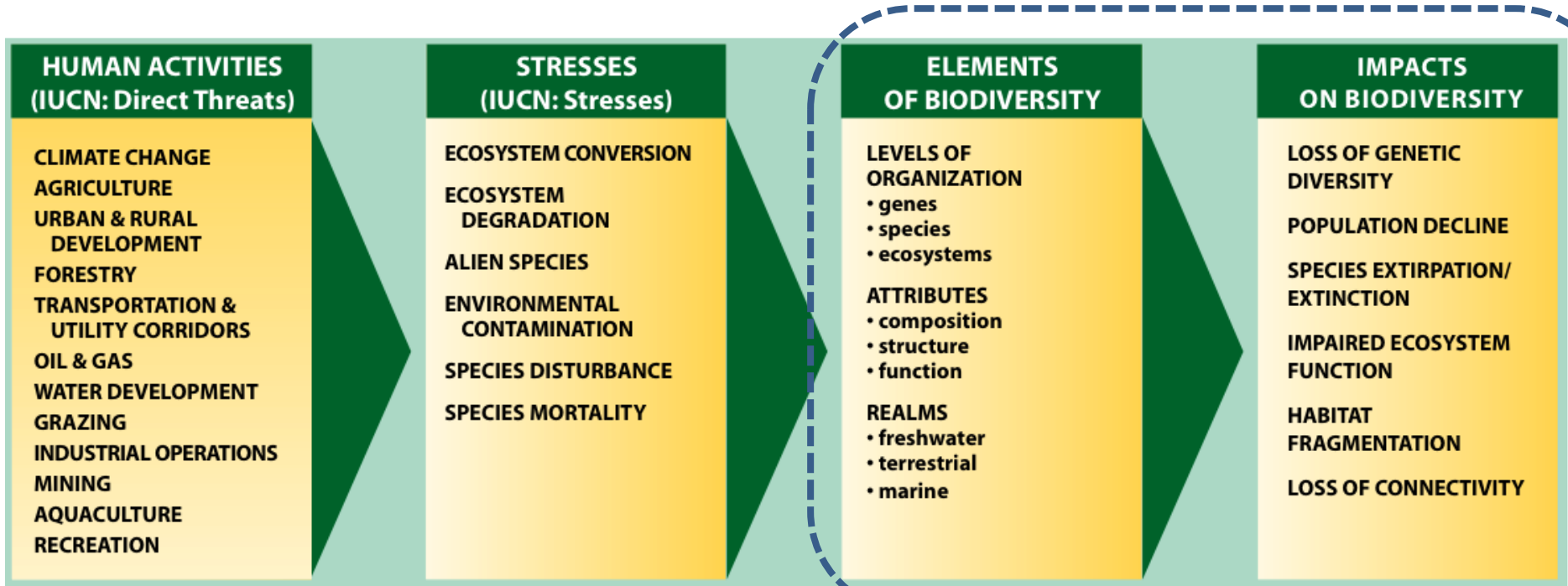
W. Barthlott, N. Biedinger, G. Braun
F. Feg, G. Kier, W. Lauer & J. Mutke 1997
modified after
W. Barthlott, W. Lauer & A. Placke 1996
Department of Botany and Geography
University of Bonn
German Aerospace Research Establishment, Cologne
Cartography: M. Gref
Department of Geography
University of Bonn

Secara historis diperkirakan 42-51% tutupan pohon global (24-34 juta km²) telah hilang - untuk memberi ruang bagi lanskap pertanian.....

Ahrends, Xu et al. 2015, submitted to *Nature Communication*



Threats to Biodiversity



Conservation

Tujuan

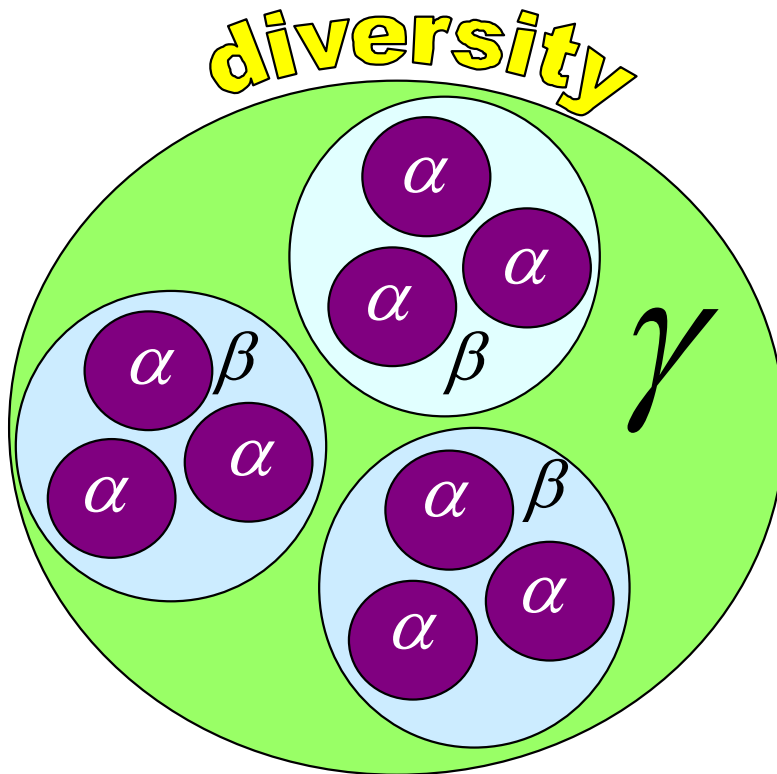
Terkait dengan konservasi biodiversitas ada 3 hal harus diketahui:

1. Pengertian tentang **Biodiversitas dan Lanskap** , Tutupan Lahan dan Penggunaan lahan
2. Karakteristik , struktur dan faktor-faktor yang mempengaruhi lanskap Glossary (Istilah teknik) yang sering digunakan dalam konservasi biodiversitas
3. Sepuluh prinsip Manajemen Lanskap



Definisi

Keanekaragaman Hayati (Biological Diversity)



“Keanekaragaman organisma hidup pada semua kompleks ekosistem (daratan, perairan), termasuk didalamnya adalah:

keanekaragaman dalam species yang sama, antar spesies dan ekosistem”.

α = Lahan

β = Banyak lahan

γ =Kawasan

Keanekaragaman gen



Foto: Universitas Brawijaya/Kurniatun Hairiah

Coba perhatikan gambar di samping, adakah yang sama?

Apakah anda sama persis dengan saudara sekandung anda?

Coba bandingkan, apa yang sama dan apa yang berbeda.

Gambar 2. Keanekaragaman gen pada manusia

Keanekaragaman Jenis Hewan



Coba amati di dalam dan di sekitar rumah anda.

Ada berapa jenis serangga di dalam rumah? Apakah serangga tersebut memberikan manfaat, atau justru merugikan anda?

Sebutkan contoh serangga yang merugikan dan yang menguntungkan.

Foto: ICRAF/Subekti Rahayu

Keanekaragaman Ekosistem

Ekosistem hutan

Ekosistem danau

Ekosistem yang manakah yang mempunyai tingkat keanekaragaman flora dan fauna tinggi? Mengapa demikian?

Ekosistem pertanian

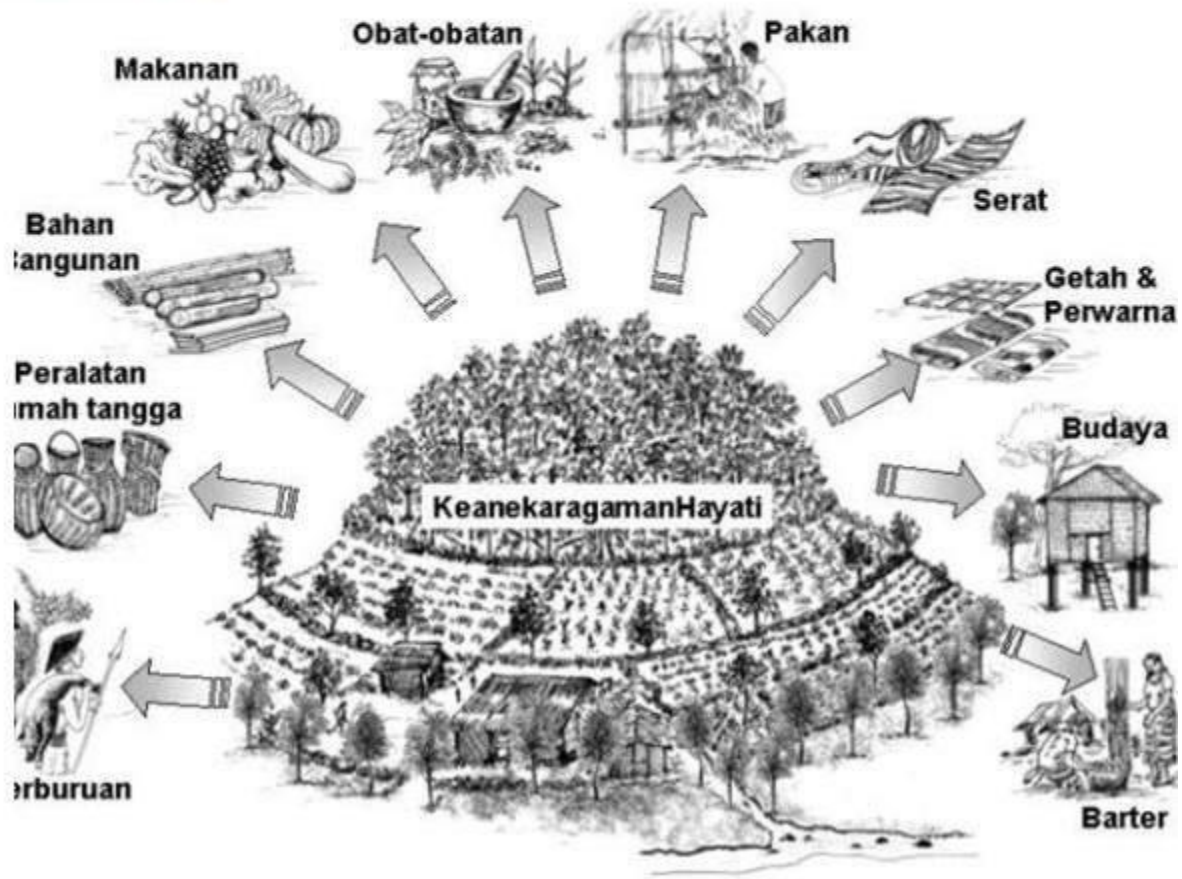
Ekosistem pertanian

(Ranukumbolo & Ranupane, 2017.
Foto oleh Kurniatun Hairiah)

Salvinia molesta

Ekosistem perairan
ada kebocoran hara

Manfaat BIODIVERSITAS



Fungsi dan Manfaat/Layanan Lingkungan Keanekaragaman Hayati

**Produk: kayu, pangan,
pakan, obat, buah, serat,
papan, energi**



**Pendidikan,
rekreasi, estetika**

**Air (kualitas&kuantitas), hama
& penyakit, emisi GRK**



**Siklus air d& hara,
Pembentukan Tanah**

Menyedia-
kan

Mengatur

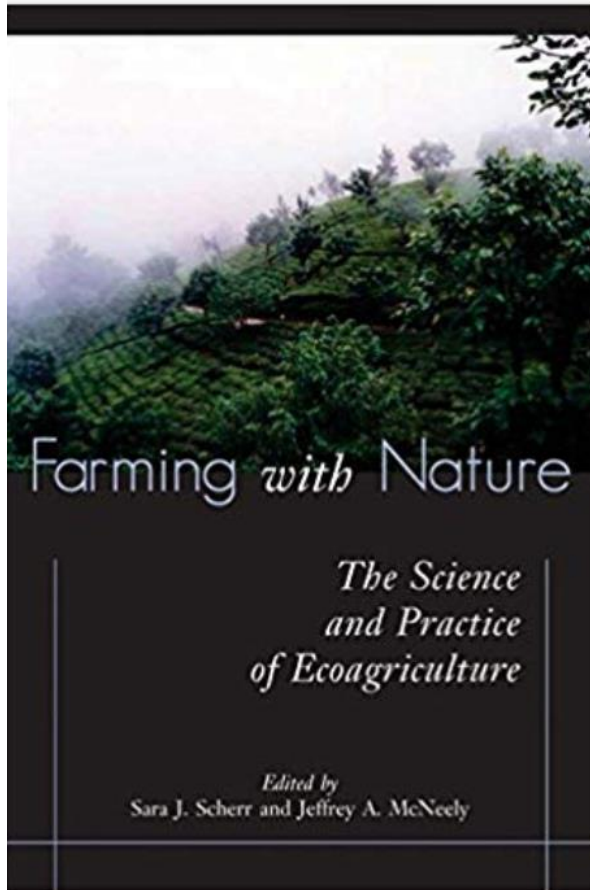
Budaya

Mendukung

Manfaat/Layanan Lingkungan

Fungsi

Bahan Bacaan



- Farming with Nature. The Science and Practice of ecoagriculture. (Scherr SJ & J McNeely, 2007) → Chapter 8: Designing Agricultural Landscapes for Biodiversity Conservation, p 146-165)
- ASB Lecture Note 2. Land Use Practices in the humid tropics and introduction to ASB benchmark areas (Van Noordwijk *et al.*, 2001)

<http://www.worldagroforestrycentre.org/publication/bookstore>

- Forest patches in tropical landscapes. Schelhas J and R Greenberg, 1996. 426 p.

Challenges

Tradeoffs between income, biodiversity, and ecosystem functioning during tropical rainforest conversion and agroforestry intensification

Ingolf Steffan-Dewenter^{a,b,c}, Michael Kessler^{c,d}, Jan Barkmann^{c,e}, Merijn M. Bos^{a,f}, Damayanti Buchori^g, Stefan Erasmih, Heiko Faust^h, Gerhard Gerold^h, Klaus Glenk^e, S. Robbert Gradstein^d, Edi Guhardjaⁱ, Marieke Harteveldd, Dietrich Hertel^d, Patrick Höhn^a, Martin Kappas^h, Stefan Köhler^h, Christoph Leuschner^d, Miet Maertens^l, Rainer Marggraf^e, Sonja Migge-Kleian^k, Johanis Mogeal, Ramadhaniel Pitopang^l, Matthias Schaefer^k, Stefan Schwarze^m, Simone G. Sporn^d, Andrea Steingrebe^k, Sri S. Tjitrosoedirdjo^l, Soekisman Tjitrosoemito^l, André Twele^h, Robert Weber^h, Lars Woltmann^k, Manfred Zeller^{m,n}, and Teja Tschardt^a

^aDepartment of Agroecology, Georg-August-Universität Göttingen, Waldweg 26, 37073 Göttingen, Germany; ^dAlbrecht von Haller Institute of Plant Sciences, Georg-August-Universität Göttingen, Untere Karspöle 2, 37073 Göttingen, Germany; ^eDepartment of Agricultural Economics, Georg-August-Universität Göttingen, Platz der Göttinger Sieben 5, D-37073 Göttingen, Germany; ^fFaculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Bogor Agricultural University, Jalan Padjajaran, 16144 Bogor, Indonesia; ^gInstitute of Geography, Georg-August-Universität Göttingen, Goldschmidtstrasse 5, 37077 Göttingen, Germany; ^hFaculty of Biology, Bogor Agricultural University, Jalan Padjajaran, 16144 Bogor, Indonesia; ⁱLICOS Centre for Institutions and Economic Performance, Faculty of Economics and Applied Economics, Katholieke Universiteit Leuven, B-3000 Leuven, Belgium; ^jInstitute of Zoology and Anthropology, Georg-August-Universität Göttingen, Berliner Strasse 28, 37073 Göttingen, Germany; ^kFaculty of Agriculture, Tadulako University, Palu 94118, Indonesia; and ^mInstitute of Rural Development, Georg-August-Universität Göttingen, Waldweg 26, 37073 Göttingen, Germany

Edited by Monica G. Turner, University of Wisconsin, Madison, WI, and approved January 17, 2007 (received for review September 23, 2006)

PNAS | March 20, 2007 | vol. 104 | no. 12 | 4973–4978

www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0608409104

Apa yang dimaksud dengan Lanskap?



Lanskap

Pemandangan alam suatu kawasan, termasuk di dalamnya: gunung, bukit, air terjun, sungai, danau, kolam, laut, flora & fauna (asli maupun intruduksi), penduduk dan aneka tempat tinggal dan **budaya** → untuk PB focus kepada kawasan desa.

Karakter lanskap membantu mendefinisikan citra diri penghuninya



Apa itu Lanskap?

- Area lahan yang luas dan heterogen (misalnya, beberapa ribu hektar) yang terdiri dari sekelompok ekosistem yang berinteraksi yang mengalami pengulangan dengan cara yang sama.
- ◎ Bentang lahan yang bisa kita lihat secara komprehensif di sekitar kita (TANPA ALAT BANTU) yang terdiri dari beberapa cluster ekosistem yang saling berinteraksi satu sama lain yang memberikan daya tarik tersendiri



Silahkan baca:

KABAR HUTAN 'Pendekatan Bentang Alam' menolak definisi sederhana –



ANALISIS

'Pendekatan Bentang Alam' menolak definisi sederhana – dan itu bagus

○



Pendekatan bentang alam berupaya mencari cara mengatasi rumit dan luasnya tantangan yang melampaui batas-batas tata kelola tradisional.

<https://forestsnews.cifor.org/24099/pendekatan-lanskap-menolak-definisi-sederhana-dan-itu-bagus?fnl=id>

WHAT IS AGRICULTURAL LANDSCAPE?



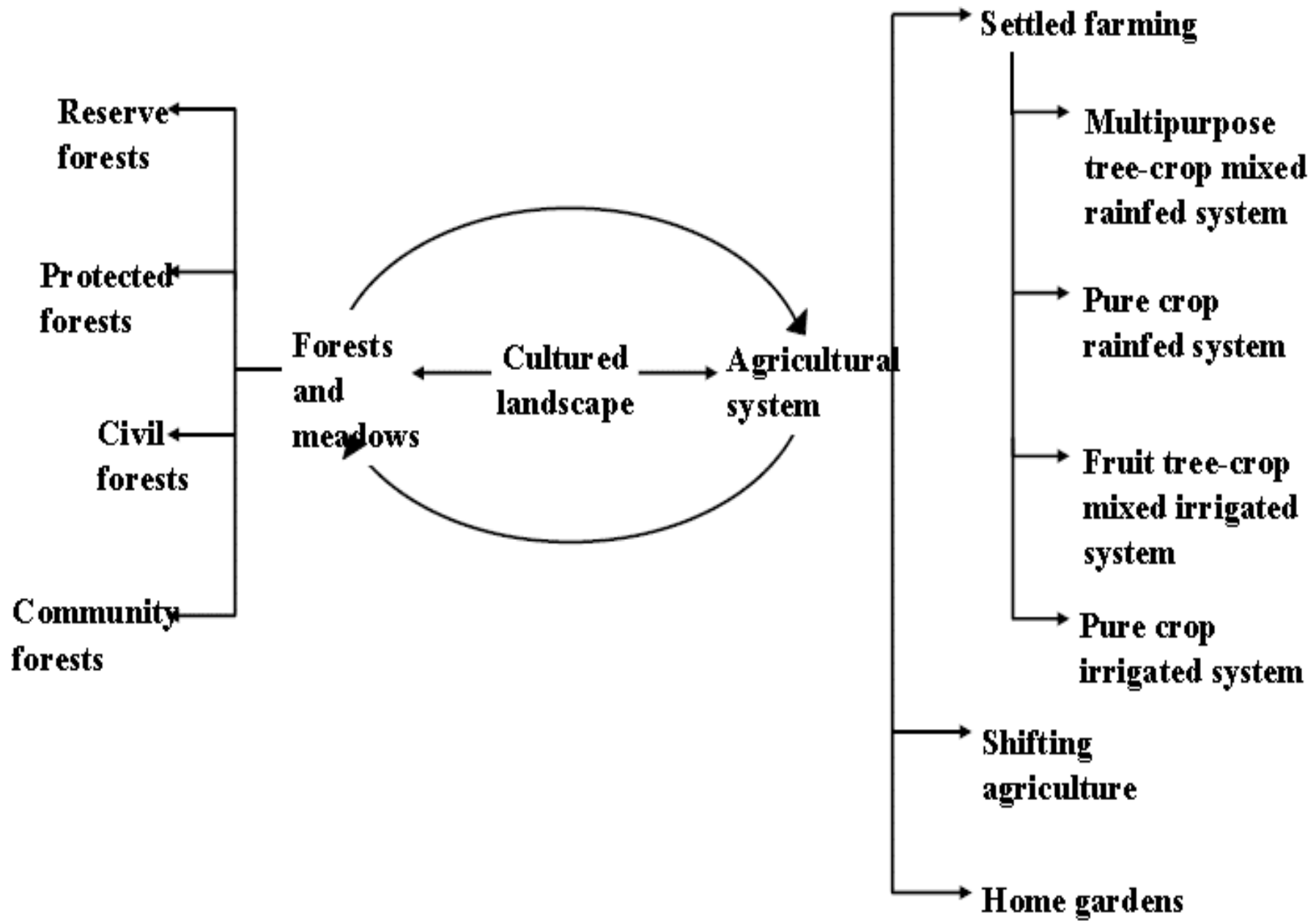
tempat tinggal
sekolah,
pemandangan
dll.....



Lanskap Pertanian

- Mix sistem penggunaan lahan pertanian dan non-pertanian, yang bersama-sama membentuk mosaik yang lebih besar
- Termasuk pula vegetasi asli (hutan, lahan basah, padang rumput alami), dan daerah non-pertanian (strip perbatasan, pagar tanaman, pagar hidup, penahan angin atau hutan tanaman)

Example: Ecosystem differentiation in the landscape





Tujuan

Terkait dengan konservasi biodiversitas ada 4 hal harus diketahui:

1. Pengertian tentang Lanskap dan Biodiversitas, **Tutupan Lahan dan Penggunaan lahan**
2. Karakteristik , struktur dan faktor-faktor yang mempengaruhi lanskap
3. Istilah teknik yang sering digunakan dalam konservasi biodiversitas
4. Sepuluh prinsip Manajemen Lanskap

Apa yang kita lihat dari foto ini ?



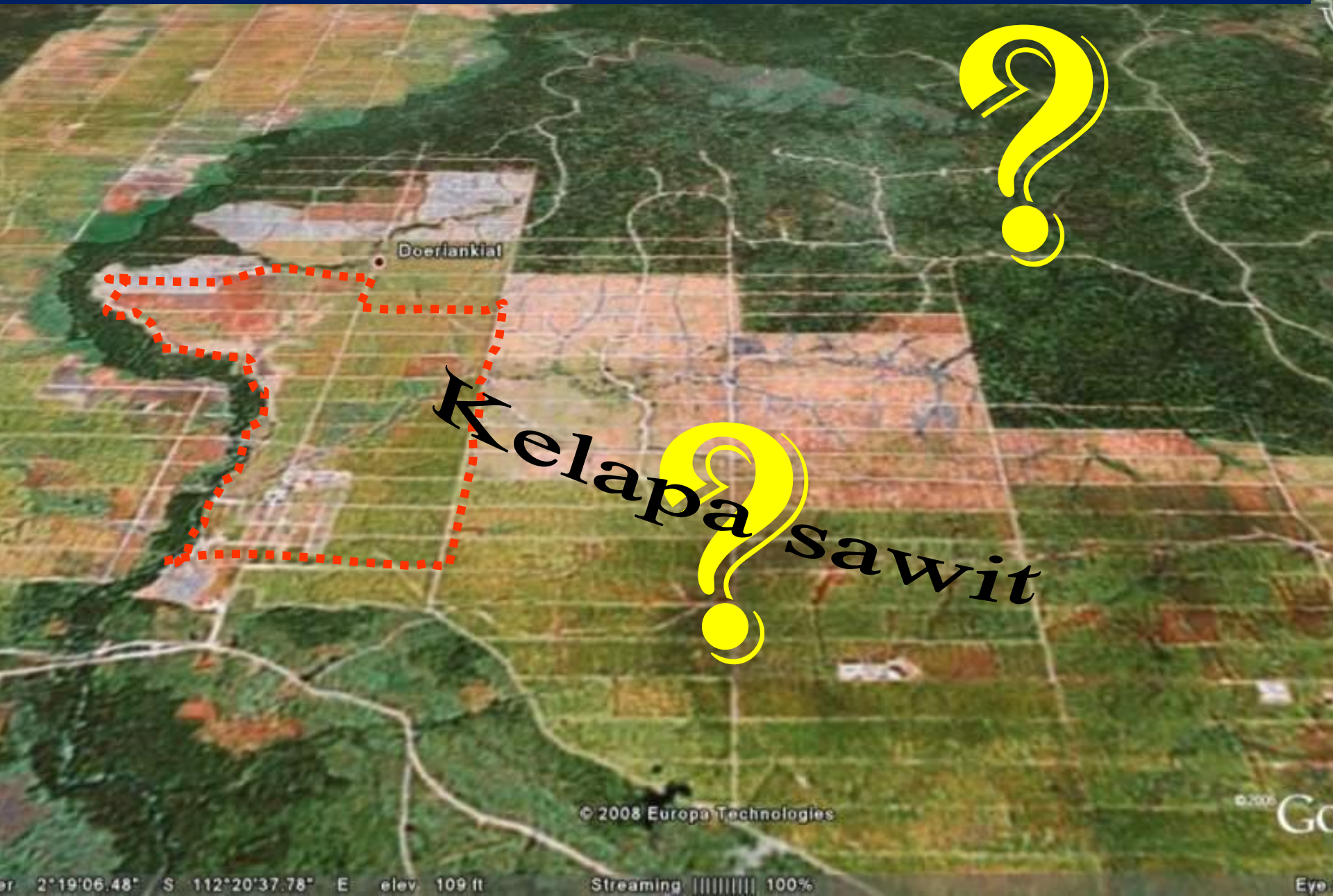
Apa yang kita lihat dari foto ini ?



Apa yang kita lihat dari foto ini ?



Apa yang kita lihat dari foto ini ?



Doeriankiat

Kelapa sawit

© 2008 Europa Technologies

er 2°19'06.48" S 112°20'37.78" E elev 109 ft

Streaming ||||| 100%

© 2008

Go

Eye

Apa yang kita lihat dari foto ini ?





DEFINISI

- **Tutupan dan Penggunaan Lahan** menunjukkan jenis penutup yang menyelimuti permukaan bumi
- **Tutupan Lahan (*land cover*)** jenis penutup biofisik yang tampak dari jauh maupun dekat
- **Penggunaan Lahan (*land use*)** jenis penutup yang dicirikan oleh adanya pengaturan dan campur tangan manusia

DEFINISI

<http://www.fao.org/DOCREP/003/X0596E/x0596e01e.htm>

- 'Tutupan lahan' bisa sama dengan 'Penggunaan lahan', tetapi dalam beberapa kasus bisa berbeda
- Tutupan lahan berhubungan dengan **kondisi biofisik** seperti apa adanya di permukaan bumi. Bisa diamati menggunakan alat bantu penginderaan jauh (foto udara, satelit).
- Penggunaan lahan berhubungan dengan **aktivitas manusia** yang mempengaruhi kondisi biofisik tutupan lahan. Kadang bisa diamati, tetapi seringkali harus diinterpretasikan atau bahkan perlu data pendukung (informasi tambahan)

DEFINISI

CONTOH tutupan lahan & penggunaan lahan

- Tutupan lahan : Kelapa Sawit
- Penggunaan Lahan : ‘Hutan’ Kelapa Sawit ; Perkebunan Kelapa Sawit : Kebun Besar atau Kebun Rakyat ?



Perkebunan Kelapa Sawit



Penggunaan lahan pertanian



(Foto: Meine van Noordwijk)

CONTOH

Padang Rumput



Tutupan Lahan

Apa *penggunaan lahan* dari **Padang Rumput** ?

Padang rumput

Padang Penggembalaan

Lapangan Golf

Lapangan Sepakbola

..... dst





Tujuan

Terkait dengan konservasi biodiversitas ada 4 hal harus diketahui:

1. Pengertian tentang Lanskap dan Biodiversitas, Tutupan Lahan dan Penggunaan lahan
2. **Karakteristik , struktur yang mempengaruhi lanskap**
3. Istilah teknik yang sering digunakan dalam konservasi biodiversitas
4. Sepuluh prinsip Manajemen Lanskap

Kunci dasar lanskap

Karakteristik lanskap ~ Konservasi Biodiversitas

1. Komposisi lanskap, mis. tipe habitat/land use
2. Struktur lanskap, mis. Susunan berbagai macam land use pada suatu lanskap
3. Manajemen lanskap



2.1. KOMPOSISI LANSKAP

- Fungsi Lahan pertanian dalam konservasi biodiversitas:
 - Complementary / supplementary habitat
 - Tempat bernaung
 - Tempat mencari makan



Lahan pertanian dengan diversitas tanaman yang tinggi
→ struktur lebih kompleks (mis. Agroforestri) →
berpeluang lebih besar untuk konservasi biodiversitas

Karakteristik utama Lanskap yang mempengaruhi pola dan diversitas hewan dan tanaman (Harvey, 2007: Farming with Nature hal 148)

Komposisi	Struktur	Managemen	Konteks regional
Land use saat ini	Patchy dari segi ukuran dan bentuk	Managemen tanaman: pengolahan tanah, cara pemanenan, rotasi tanaman,	Native ecosystem, biofical characteristics
Floristic dan komposisi structural	Pengaturan secara spasial lahan pertanian – non pertanian	Ladang penggembalaan dan pengelolaan ternak	Lokasi relatif terhadap kawasan konservasi
Land use membentuk matriks pertanian	Letak patch antar native habitat (jarak, pengaturan)	Pengendalian tanaman atau hewan pengganggu	Temporal Land Use change
Proporsi lanscape dengan native vegetation	<ul style="list-style-type: none"> • Tingkat konektivitas habitat native dalam lanskap pertanian • Heterogenitas Lanskap, tepi/border 	<ul style="list-style-type: none"> • Degradasi dari patch native vegetation yang tersisa • Temporal dynamics of land use change 	Sejarah pertanian di lanskap

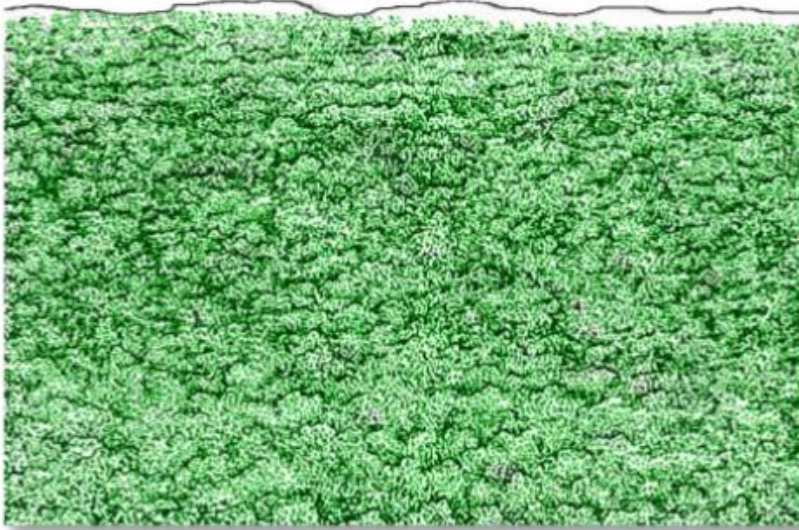
Macam lanskap

berdasar ketersediaan habitat alami

	Macam lanskap	% Hutan alami tersisa
1	Intact	> 90% habitat original (hutan alami)
2	Variegated	60-90% habitat original
3	Fragmented	10-60% habitat original
4	Relictual	< 10% hutan alami tersisa

Lahan-lahan pertanian umumnya termasuk kategori '*Fragmented*' atau '*Relictual*' lanskap

INTACT



Intact landscape (more than 90% of original habitat).

VARIGATED



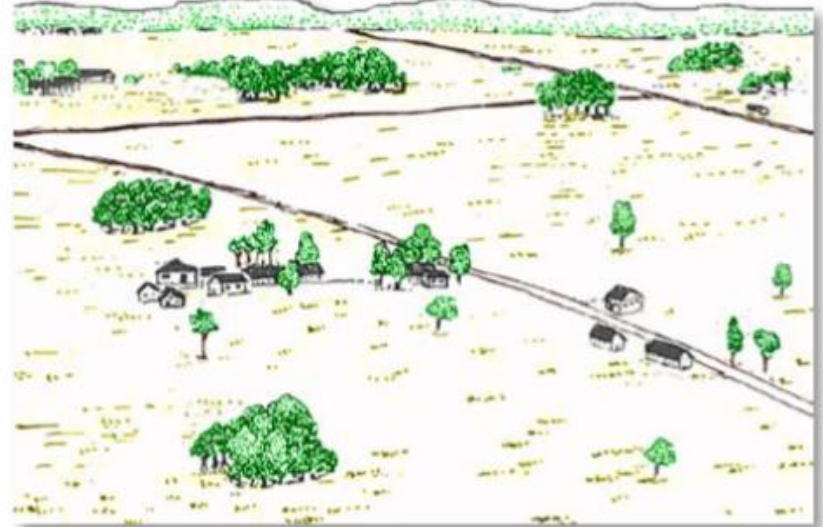
Perforated landscape (60 - 90% of original habitat).

FRAGMENTED



Fragmented landscape (10 - 60% of habitat left).

RELICTUAL



Relictual landscape (less than 10% of habitat left).

Figure 11. The process of fragmentation (redrawn from Hunter, 1996).

Termasuk kategori lanskap yang manakah?



Intact landscape

Amazon rain forest

http://wwf.panda.org/what_we_do/where_we_work/amazon/

Termasuk kategori lanskap yang manakah?



*Fragmented
landscape*

Termasuk kategori lanskap yang manakah?



Fragmented landscape

Termasuk kategori lanskap yang manakah?



Relict landscape





2.2. Struktur lanskap

Ada 4 aspek yang dipertimbangkan dalam konservasi biodiversitas:

- A. Ukuran dan heterogenitas (komposisi, struktur, dan fungsi)
- B. Kualitas 'Patch' dan bentuknya terkait dengan hubungannya dengan habitat asli dalam landscape pertanian
- C. Perbatasan (border) dan tepi (edges)
- D. Gangguan dan fragmentasi



2.3.A. Skala dan heterogenitas

Dalam kaitannya dengan konservasi biodiversitas

- **Heterogenitas** ~ keanekaragaman ukuran dan tipe (pertanian & non-pertanian) dari beberapa bagian dalam suatu lanskap
- **Landskap pertanian** → mempertimbangkan bagaimana tata ruang mempengaruhi **kelimpahan** dari organisme suatu lanskap, serta perilaku **fungsi** organisme dari suatu lanskap terhadap ekosistem secara keseluruhan



Istilah-istilah penting (Glosary) yang harus diketahui dalam konservasi biodiversitas

- a. Landscape
- b. Tutupan lahan, Penggunaan lahan, lanskap, DAS
- c. Connectivity
- d. Core area / habitat
- e. Corridor
- f. Edge
- g. Landscape composition
- h. Landscape structure
- i. Matrix
- j. Mozaic
- k. Patch

2.3.B. Patch dan Connectivity (Glossary)

- Patch ~ daerah yang relatif homogen yang berbeda kondisinya dengan lingkungan di sekitarnya.
- Connectivity ~ level suatu lanskap dalam mendukung/menghambat perpindahan organisme dari satu patch ke patch lainnya
→ koridor Misalnya agroforestri di tengah-tengah hutan dengan sedikit celah

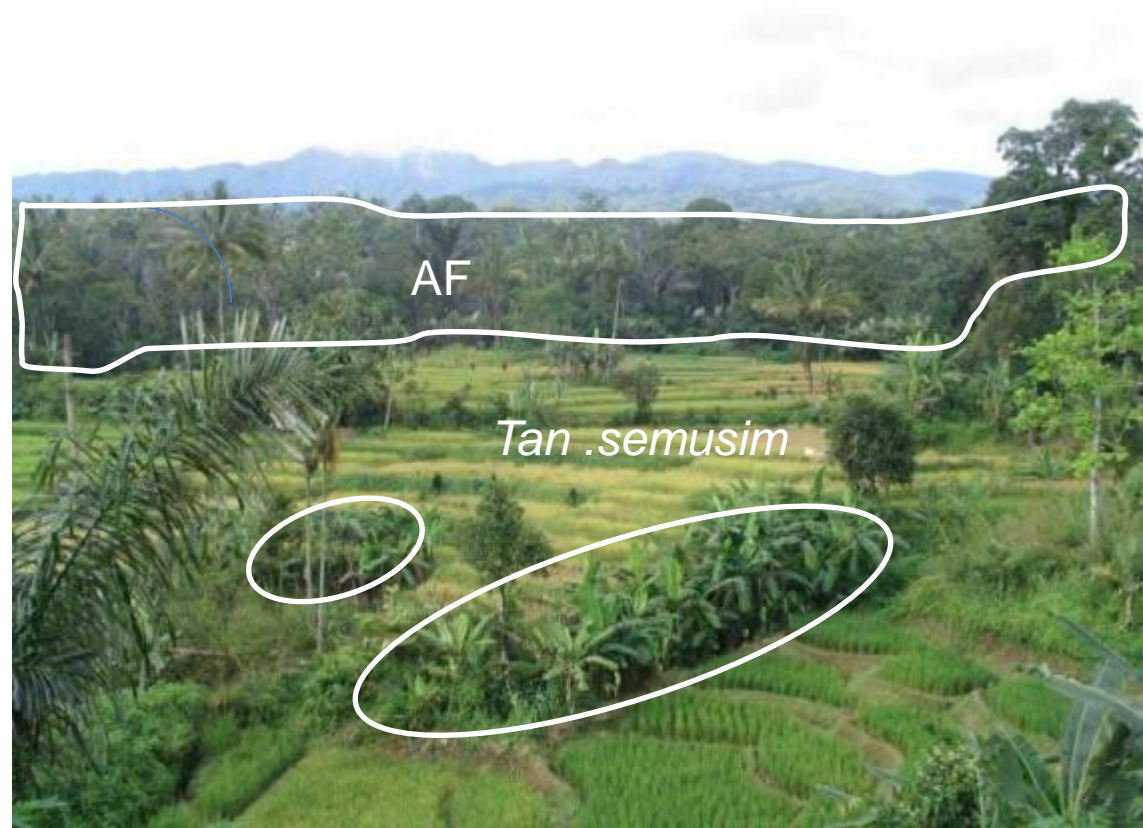




- Core/habitat: Bagian/luasan yang tidak terganggu yang diduduki oleh vegetasi alami (lawan dari edge)
- Corridor: zona kecil memanjang yang menghubungkan 2 habitat, dimana kondisinya berbeda dengan kondisi ke 2 habitat yang dihubungkan.
- Matrix: Mozaic berbagai land use dicirikan dengan tutupan yang luas, connectivity yang tinggi, dan/atau bisa mengendalikan fungsi lanskap

2.3.C. Batas (border) dan tepi (edge)

- Lanskap yang 'patchy' (terpecah-pecah)
- Zona di bagian tepi yang membatasi 2 ekosistem disebut 'batas' yang lingkungannya (mis. cahaya yang masuk) berbeda dengan patch di bagian dalam dan bagian tepinya



Edge effects

- Mikroklimat → intensitas cahaya, angin, kelembaban, suhu,
- Tingkat tutupan → ekspose terhadap predator
- Ketersediaan nutrisi
- Tingkat gangguan manusia



*Sebaran biji →
Perubahan komposisi
spesies Flora dan
Fauna*

Semakin padat populasi di dalam 'forest patch' semakin kecil pengaruh dari 'edge'

Sharp edge



2.3.D. Gangguan dan fragmentasi

- Gangguan: suatu kejadian baik alami atau buatan, yang mengubah pola variasi dalam struktur atau fungsi dari suatu sistem (misalnya kebakaran, jalan)
- Fragmentasi pemecahan suatu habitat, ekosistem, atau jenis penggunaan lahan ke dalam patch atau ke skala yang lebih kecil lagi → terisolir.

Contoh di lapangan : Sagregasi atau integrasi

Forest fragments (hutan terpecah/tidak utuh)



Forest fragments left by clear-cutting forest from the surrounding landscape have very different physical environments

Tujuan

Terkait dengan konservasi biodiversitas ada 4 hal harus diketahui:

1. Pengertian tentang Lanskap dan Biodiversitas, Tutupan Lahan dan Penggunaan lahan
2. Karakteristik , struktur dan faktor-faktor yang mempengaruhi lanskap
3. Istilah teknik yang sering digunakan dalam konservasi biodiversitas
4. **Sepuluh prinsip Manajemen Lanskap**



Managemen Lanskap Pertanian

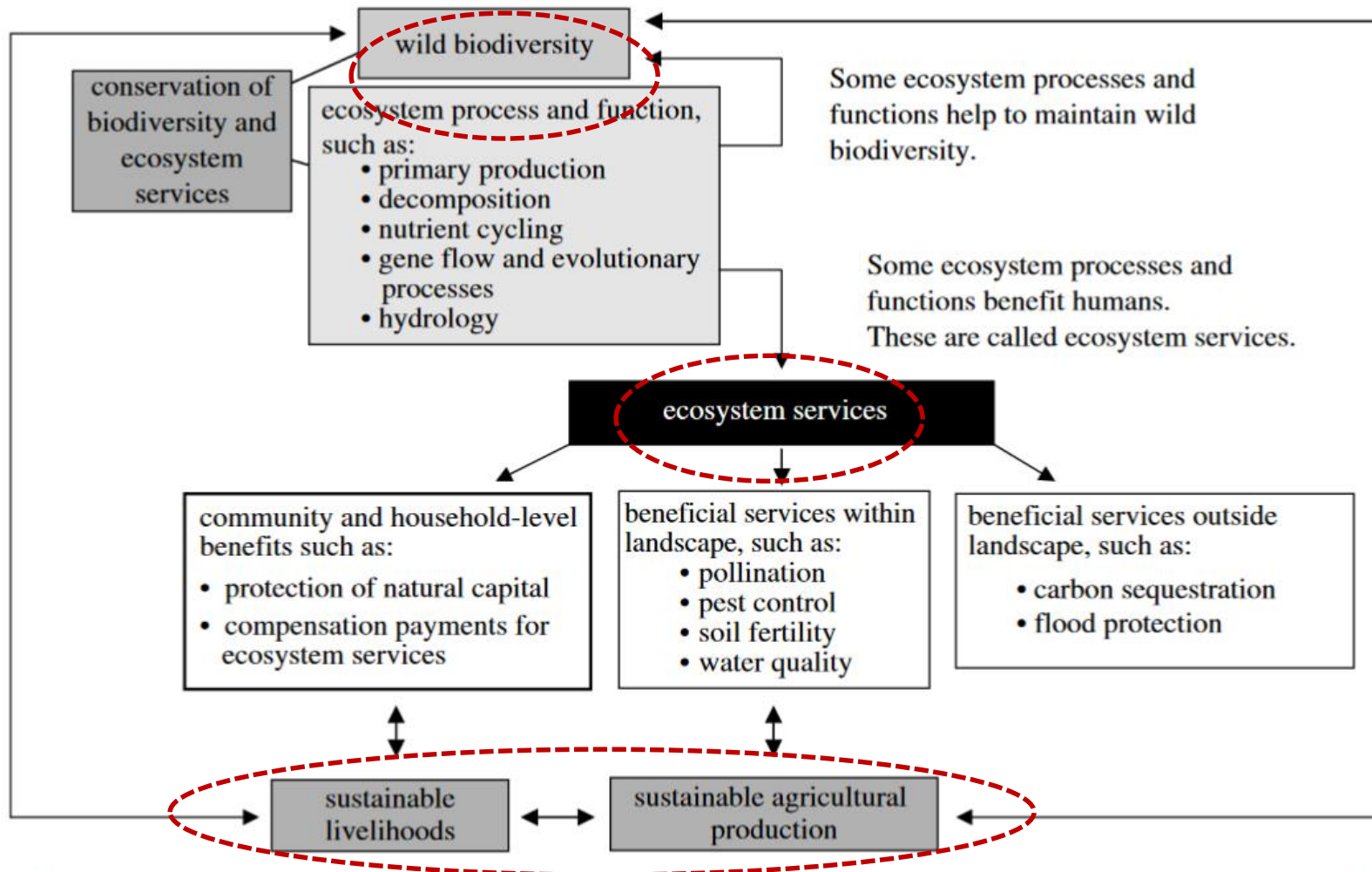


Figure 1. Ecosystem services are a key to the synergies between conservation, sustainable agricultural production and sustainable livelihoods (after Buck *et al.* 2004).

Ciptakan “ruang transisi” yang tidak terlalu tajam berbeda kondisi lingkungannya dengan kondisi asalnya

Kondisi tepian yang sangat berbeda

Sharp edge

Gerakan hewan terhambat, sebaran biji terhambat, reproduksi terhambat





Hutan alami

Semak belukar

Hutan alami

Hutan bambu

Hutan Tanaman Pinus

Hutan bambu

Kandang ternak

desa

Kebun apel

Kebun apel

Sayuran

Hutan bambu

Lanskap manajemen: sekitar perumahan dibangun jalan setapak, parit drainasi, tiang listrik, pagar → frakmentasi habitat berpengaruh sangat besar terhadap suksesnya konservasi biodiversitas (Foto: Kurniatun Hairiah)



Hutan alami

mahoni

Agroforestri kopi

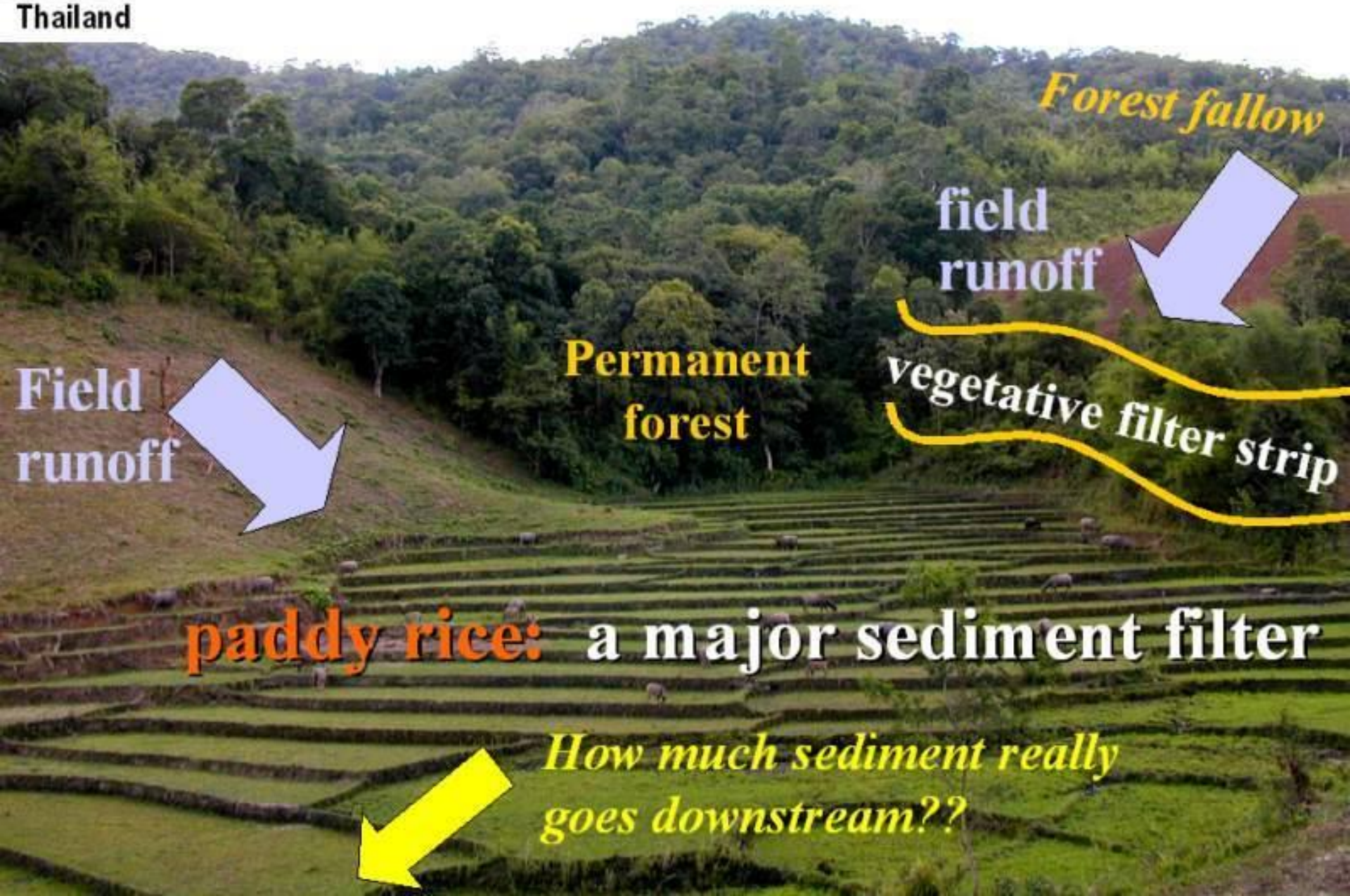
Agroforestri kopi

sengon

rumpun

sawah

Padi sawah di lembah, dan Mosaik agroforestri di desa Sumber Agung, Kec. Ngantang. Akhir-akhir ini mulai terjadi alih guna lahan sawah menjadi padang rumput (pakan ternak) karena populasi ternak terus meningkat



Forest fallow

field
runoff

Field
runoff

**Permanent
forest**

vegetative filter strip

paddy rice: a major sediment filter

*How much sediment really
goes downstream??*

10 PRINSIP PEDOMAN UNTUK KONSERVASI BIODIVERSITAS

(Baca *Farming with Nature*, Tabel 8.2. hal 158)

1. Mempertahankan kawasan lindung vegetasi alami dalam suatu wilayah untuk **menyediakan plasma nuftah**. Memelihara (atau membangun kembali) connectivity antara habitat alami dalam landscape pertanian dengan kawasan vegetasi alami → menjaga keseimbangan ekosistem.
2. Mengkonservasi kawasan habitat alami yang tersisa dalam landscape pertanian, dengan memberikan prioritas pada petak yang luas, utuh dan lengkap, dan memiliki nilai penting ekologi
3. Mencegah kerusakan, fragmentasi atau degradasi yang lebih lanjut dari petak habitat alami dalam landscape pertanian



10 PRINSIP PEDOMAN UNTUK KONSERVASI BIODIVERSITAS

4. Memelihara hubungan ekologis berbagai kelompok spesies tetumbuhan dan hewan dalam landscape pada berbagai skala.
5. Secara aktif mengelola landscape untuk memelihara heterogenitas baik pada skala petak dan landscape
6. Menggunakan praktek manajemen terbaik untuk membuat sistem pertanian lebih harmonis dengan konservasi biodiversitas
7. Mengidentifikasi dan menangani ancaman untuk konservasi habitat alami.





10 PRINSIP PEDOMAN UNTUK KONSERVASI BIODIVERSITAS

8. Merestorasi kawasan habitat alami di bagian yang mengalami degradasi dalam landscape pertanian
9. Mengalih fungsikan lahan marginal dari lahan produksi pertanian ke vegetasi alami melalui proses suksesi alami
10. Menerapkan strategi konservasi tertentu untuk spesies atau komunitas yang perlu mendapat perhatian konservasi khusus



Thanks

- Adanya alih guna lahan yang dinamis di lanskap pertanian merupakan ancaman besar terhadap keberhasilan konservasi KEHATI dan jasa lingkungan yang diberikan.
- Banyak elemen dalam lanskap eko-pertanian yang dapat mendukung pencapaian tujuan utama dari pertanian berkelanjutan, ketahanan pangan dan adaptasi terhadap perubahan iklim.
- Untuk mewujudkan potensi-potensi tersebut, komunitas penelitian dan pengambil kebijakan pertanian dan konservasi perlu mengevaluasi ulang dan mengkoordinasikan antara prioritas dan strategi yang akan diambil.....