

KARAKTERISTIK LANSKAP PERTANIAN

Dalam Kaitannya dengan Konservasi Biodiversitas

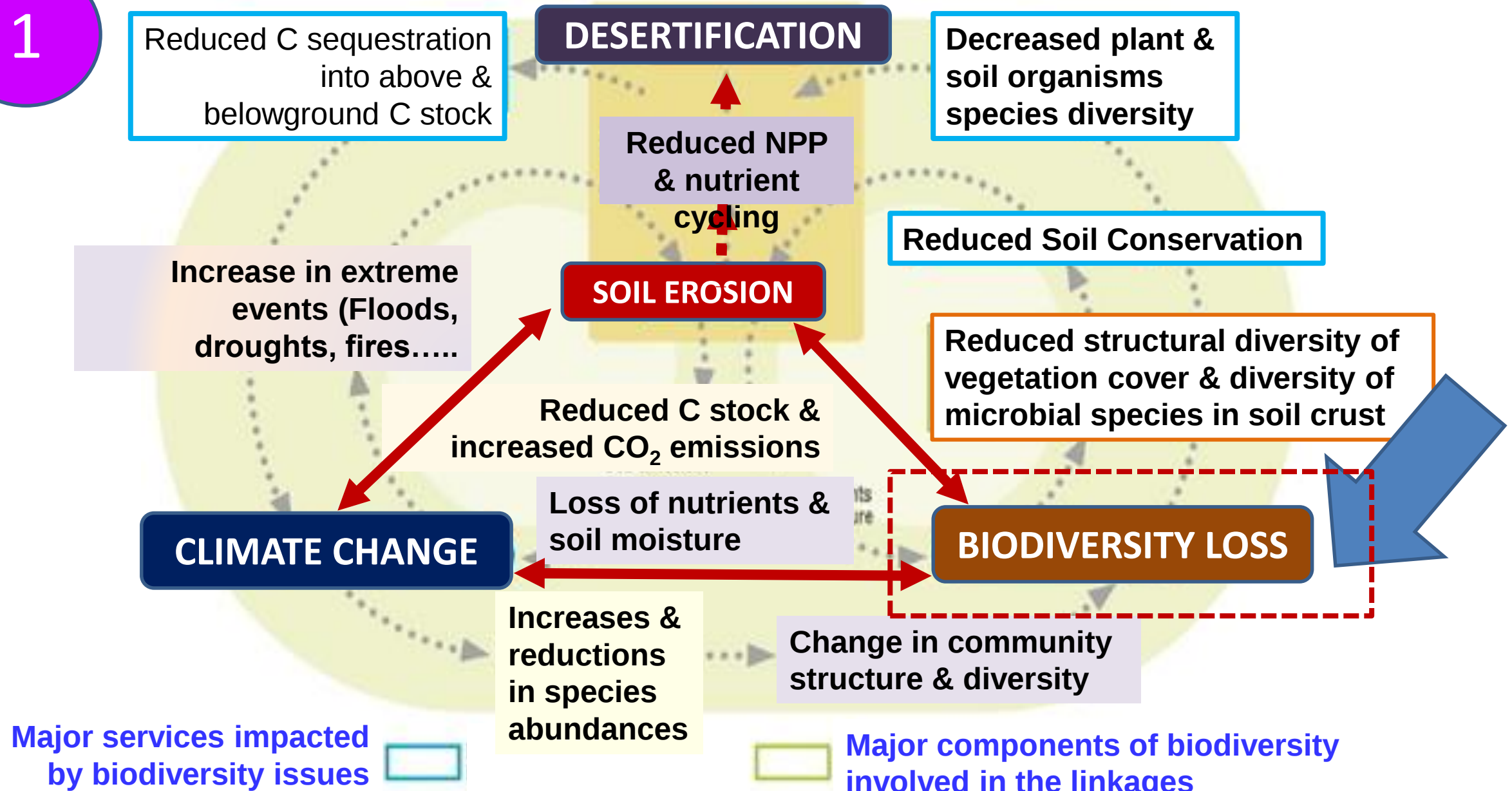
Disusun oleh: Didik Suprajogo dan Kurniatun Hairiah (Cho)



(Foto: Atik Widayati)

Rio Convention: Meningkatkan Biodiversitas, penurunan luasan lahan terdegradasi (desertifikasi), mitigasi perubahan iklim

1



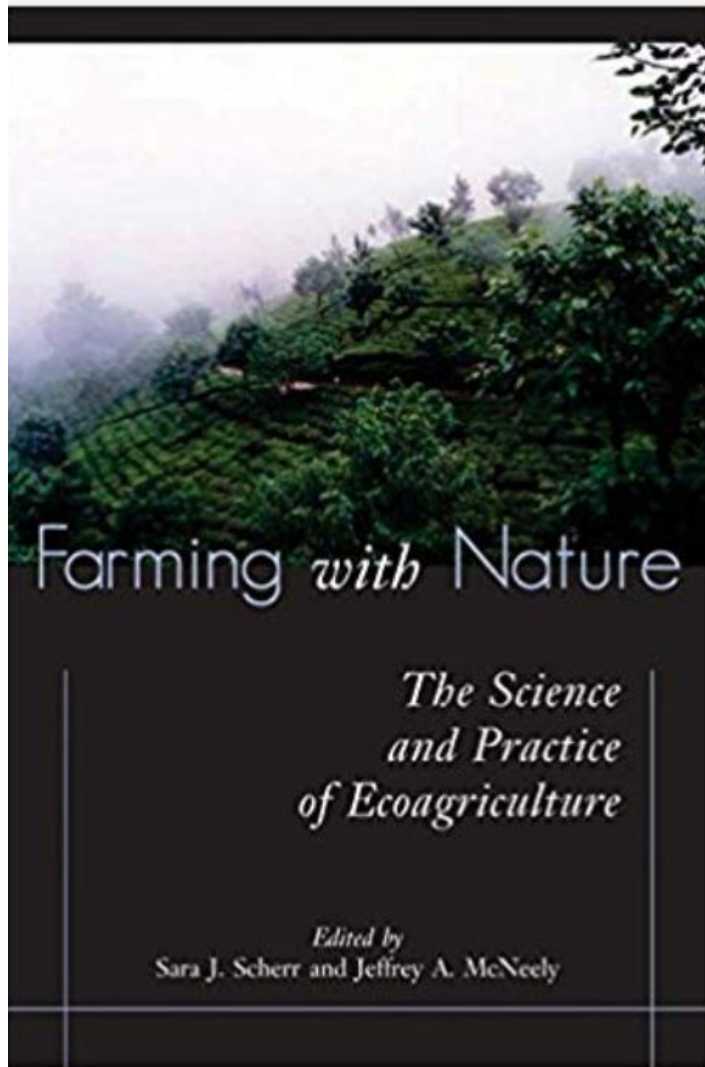


Tujuan

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

Bahan Bacaan



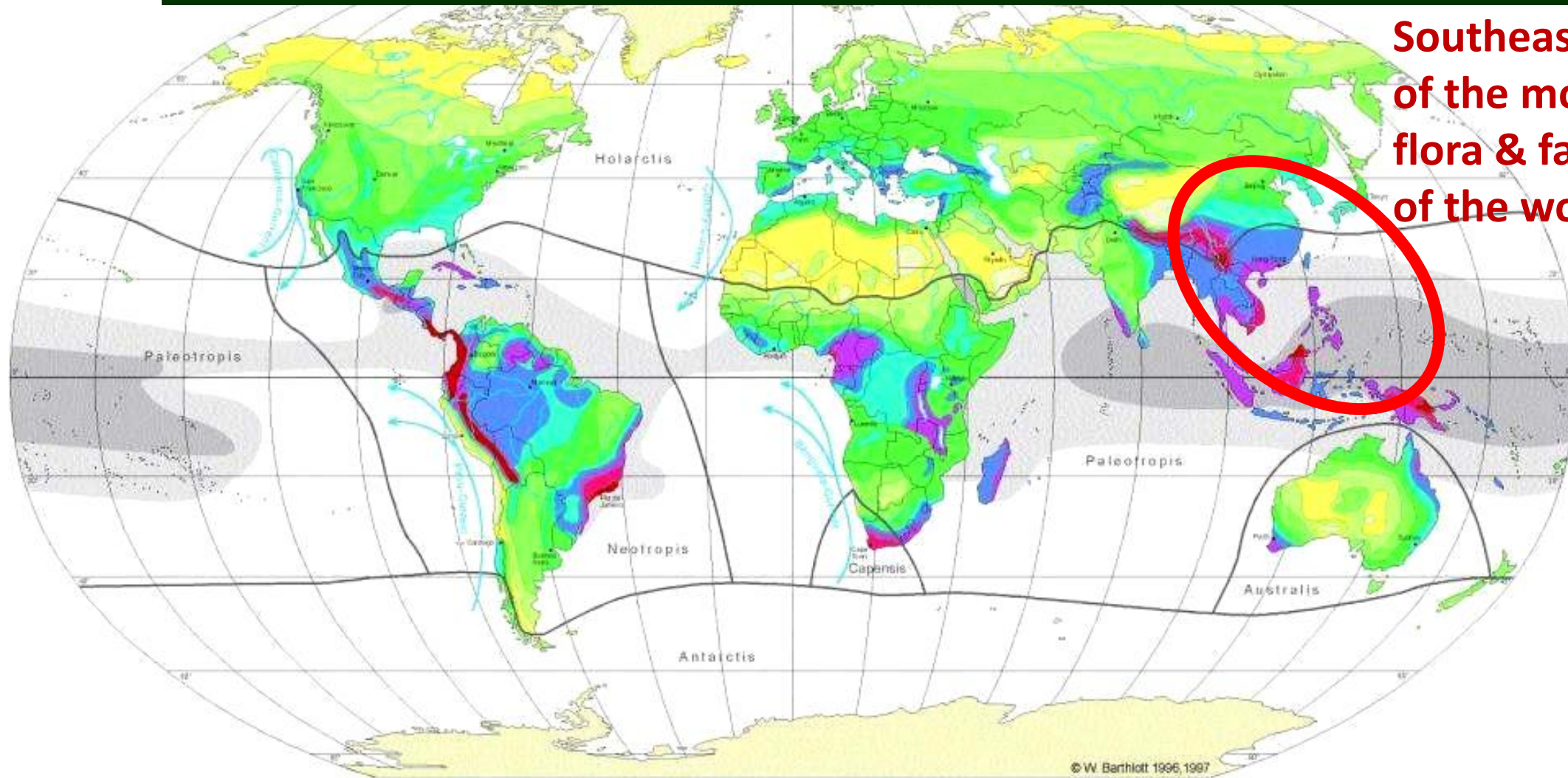
- Farming with Nature. The Science and Practice of ecoagriculture. (Scherr SJ & J McNeely, 2007) → Chapter 8: Designing Agricultural Landscapes for Biodiversity Conservation, p 146-165)
- ASB Lecture Note 2. Land Use Practices in the humid tropics and introduction to ASB benchmark areas (Van Noordwijk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

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

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

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 38°N und 38°S
Scale 1:130 000 000

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



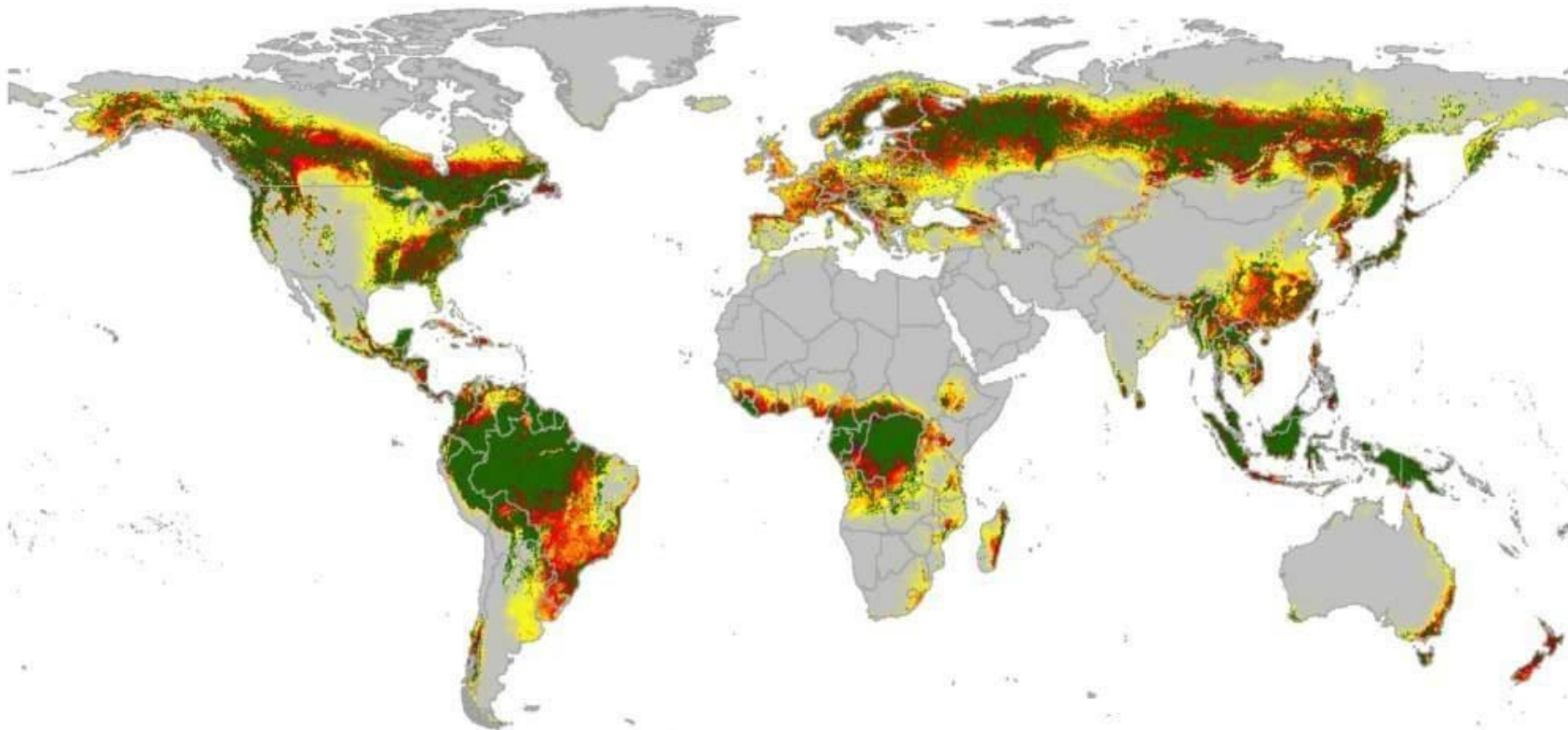
sea surface temperature



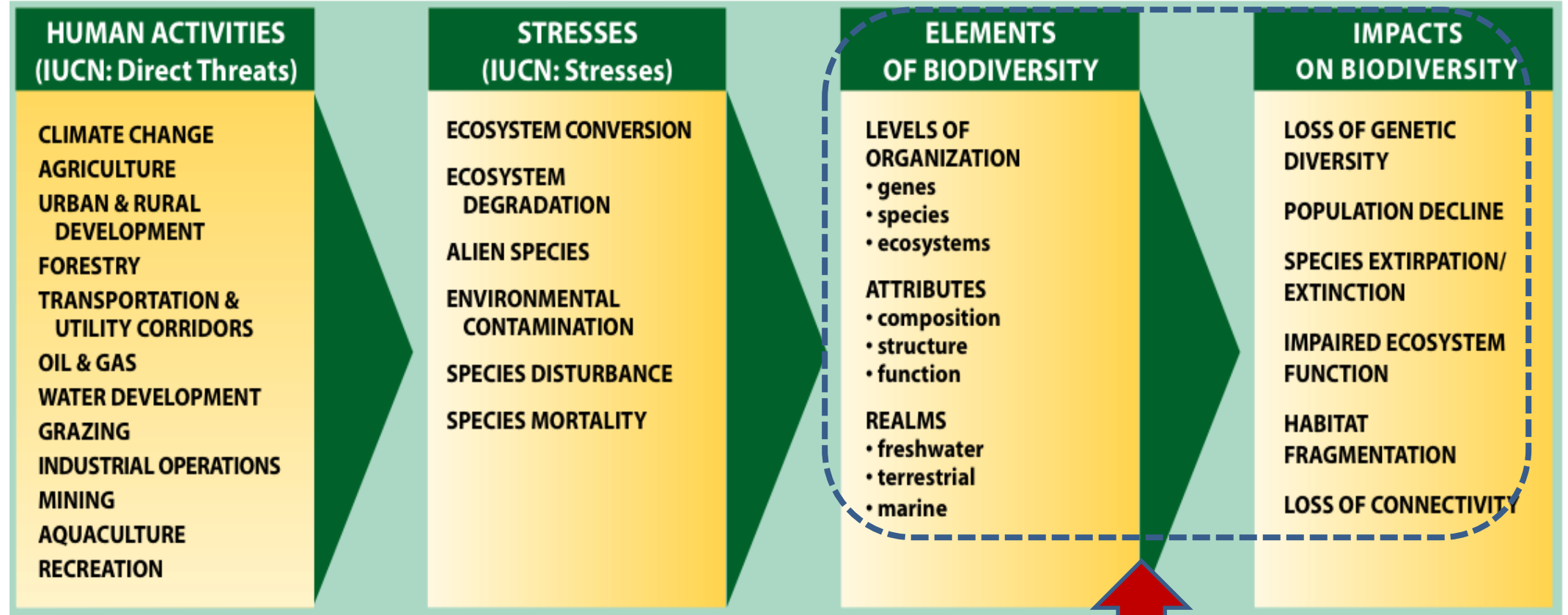
W. Barthlott, N. Biedinger, G. Braun,
F. Feg, G. Kier, W. Lauer & J. Mutke 1997
modified after
W. Barthlott, W. Lauer & A. Placke 1996
Department of Botany and Geography
University of Bonn
German Aerospace Research Establishment, Cologne
Cartography: M. Gref
Department of Geography
University of Bonn

Secara historis diperkirakan 42-51% tutupan pohon di tingkat global (24-34 juta km²) telah **HILANG** - guna menyediakan ruang bagi lanskap pertanian.....

(Sumber: Ahrends, Xu et al. 2015, submitted to *Nature Communication*)



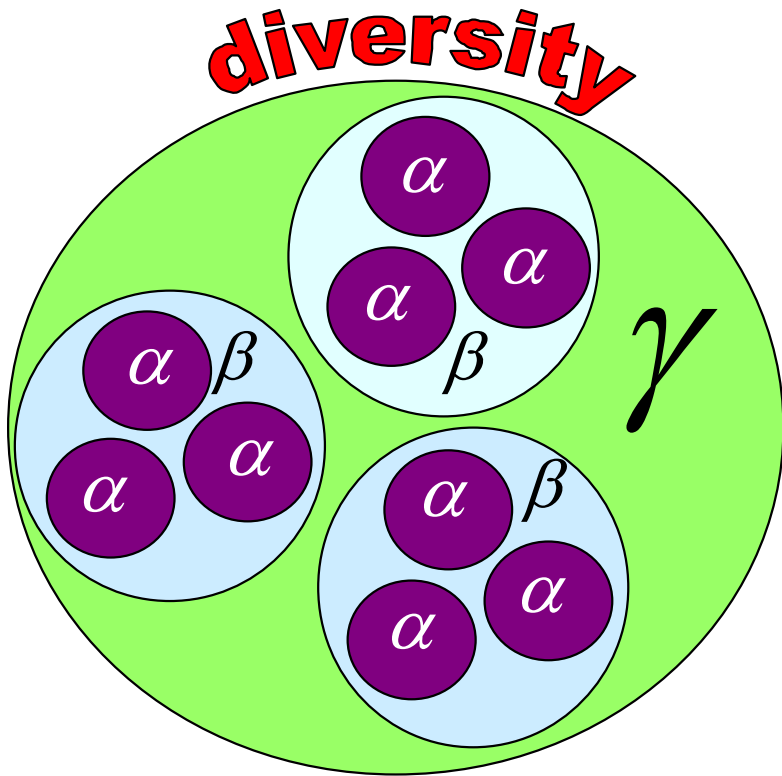
Threats to Biodiversity



Conservation

Definisi

Keanekaragaman Hayati (Biological Diversity)



“Keanekaragamaman 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.

KEANEKARAGAMAN EKOSISTEM

Ekosistem hutan



Ekosistem danau



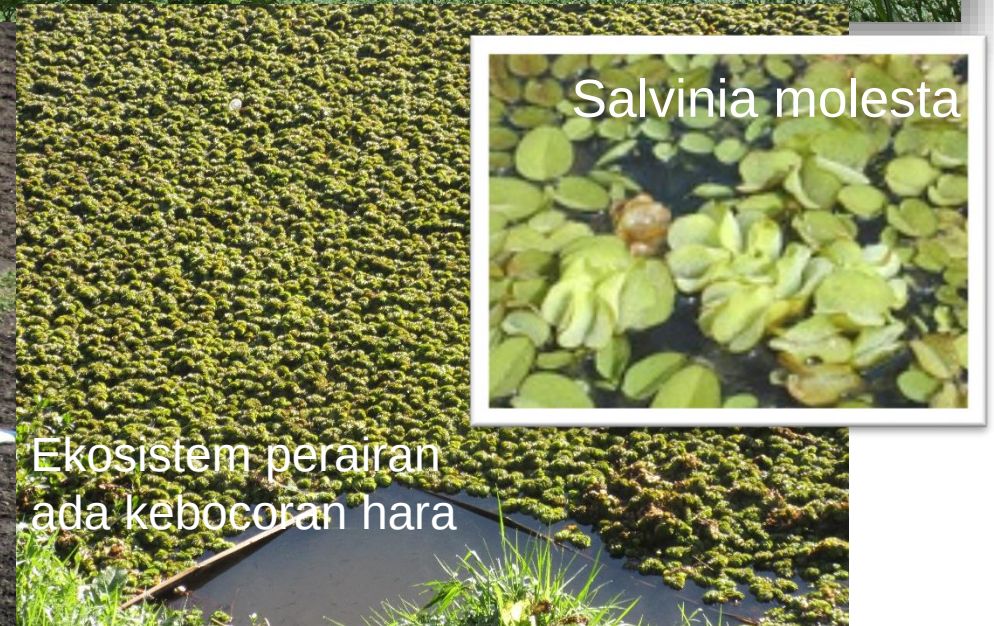
Ekosistem pertanian

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



Ekosistem pertanian

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

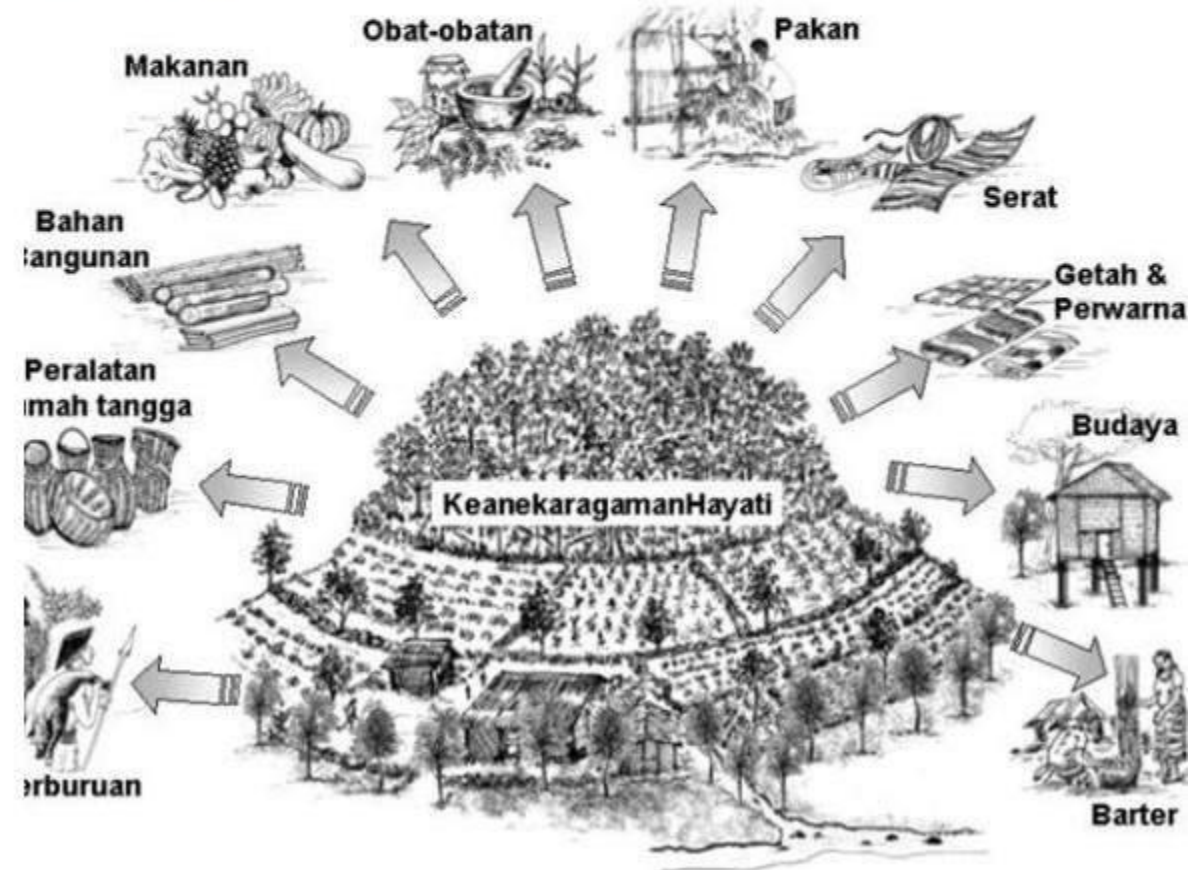


Salvinia molesta

Ekosistem perairan
ada kebocoran hara



Manfaat BIODIVERSITAS



Fungsi dan Manfaat/Layanan Lingkungan Keanekaragaman Hayati



Manfaat keanekaragaman hayati bagi petani

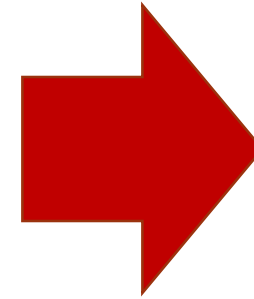
How do organic farmers benefit from biodiversity?



- Pangan, pakan, energy
- Kesuburan tanah
- Pengendalian hama dan penyakit
- Polinator
- Menekan emisi GRK

Pertanyaan yang sering muncul dalam Ekologi lanskap

- Apa yang dimaksud dengan lanskap?
- Bagaimana menentukan batasan lanskap?
- Pertimbangan apa yang digunakan untuk menentukan batasan suatu lanskap?
- Bagaimana memetakan lanskap?
- Sedetail apa lanskap dipetakan?
- Bagaimana struktur lanskap yang baik untuk konservasi biodiversitas?



Ilmu
Penginderaan
Jauh dan Sistem
Informasi
Geografi



Ekologi Lanskap



<https://ourworld.unu.edu/en/revitalising-socio-ecological-production-landscapes>

Ekologi: hubungan antar organisme dan antara organisme dengan lingkungannya

Arti Lanskap bermacam-macam tergantung dari latar belakang orang yang menginterpretasikannya

Bagi orang Pertanian, lanskap adalah kumpulan berbagai penggunaan lahan seperti lahan sawah, kebun/ladang dan perkebunan

Apa yang dimaksud dengan 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.

Lanskap

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

Karakter lanskap membantu mendefinisikan citra diri penghuninya



Apa itu lanskap Pertanian?



Hutan alami..
Hutan
Produksi.....
Hutan Rakyat/
Agroforestri....

Kebun campuran/Agroforestri
Tempat tinggal, Sekolah, kantor,
Puskesmas, Pasar
Kandang sapi
DII.....

LANDSKAP PERTANIAN

- Lanskap pertanian: Flora & Fauna saling berinteraksi
- Habitat alami → perlindungan Biodiversitas & jasa lingkungan lainnya
- Habitat buatan manusia → fungsi budaya e.g. sawah, subak



Pendekatan lanskap:

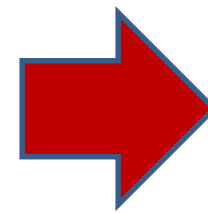
Pendekatan yang mengakomodasikan berbagai kepentingan terkait dengan penggunaan lahan, yang saling bertentangan antara kepentingan ekonomi yang ekstraktif dan kepentingan ekologi yang konservatif → pendekatan Inskap membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan kompromi berbagai pihak karena ada Tarik ulur kepentingan



- Macam penggunaan lahan dalam lanskap : akuatik, hingga komunitas pedesaan dan hutan, dengan berbagai kombinasi dan budaya dalam berbagai skala spasial kecil-besar.
- Ada berbagai interaksi flora di area border (margin) antar lahan, flora dari hutan/belukar menyeberang dan berkembang di lahan Pertanian → GULMA (bila tak bermanfaat). Faunanya bisa pula menjadi hama bagi tanaman Pertanian, tetapi bisa pula bermanfaat (pollinator, predator dsb)



Lanskap Pertanian di Chiang Mai Thailand

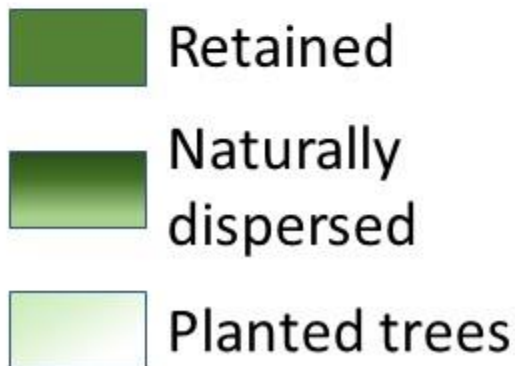


Management lanskap Pertanian untuk mencapai SDG

Land use typology: management and functions

1 8 In this survey

Land cover typology



Tree canopy cover, %

100
30
10
5
0

Forest Authority

Natural Planted

FOREST

Intact humid

1

Logged humid

3

Humid degraded/Dry Forest

2

Degraded/Dry Forest

Restore

Plant

Replant

Farmer

Complex agroforest

4

Woodlot, Tree crop mono-culture

5b

Young agro-forest

6

Simple agroforestry

5a

7

Non-tree

8

ToToF+Open-field agriculture

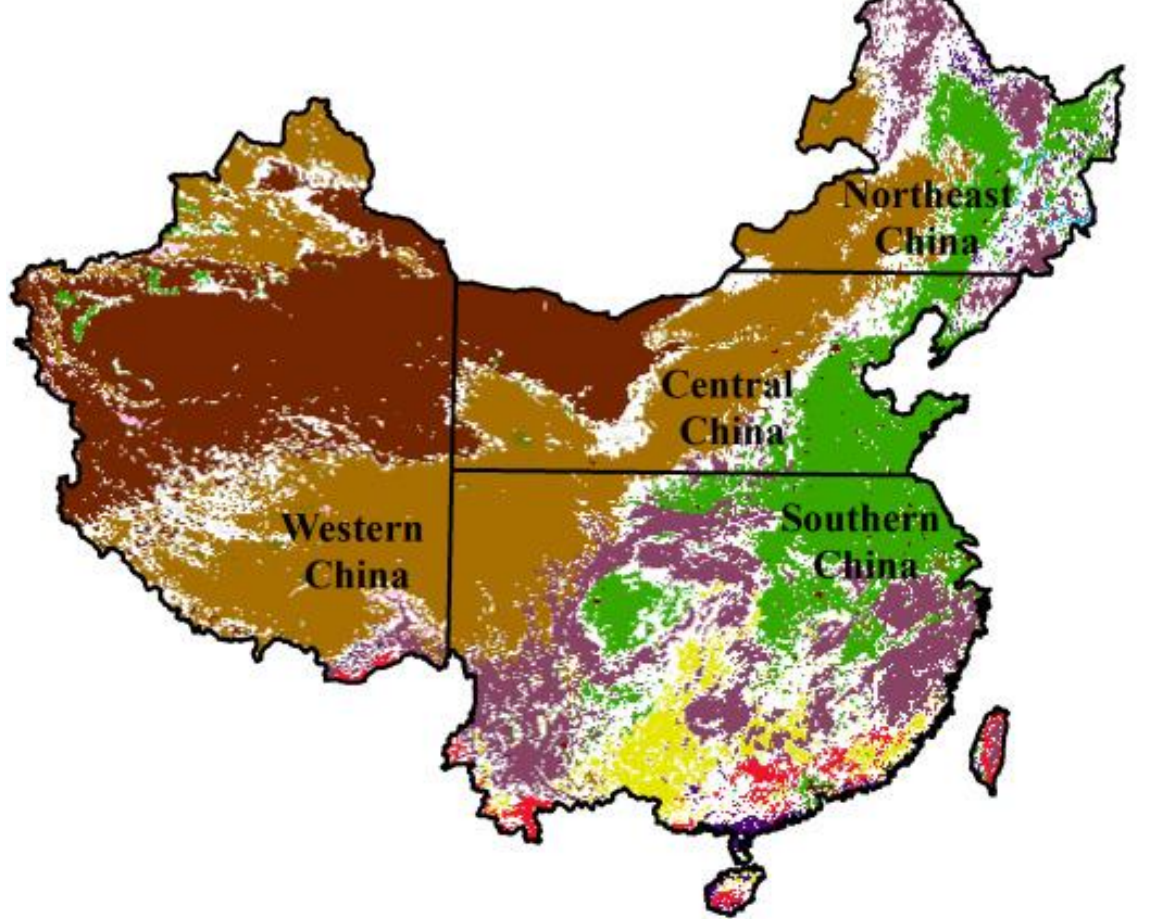
(Sub)-urban

Urban parks, "city forests"

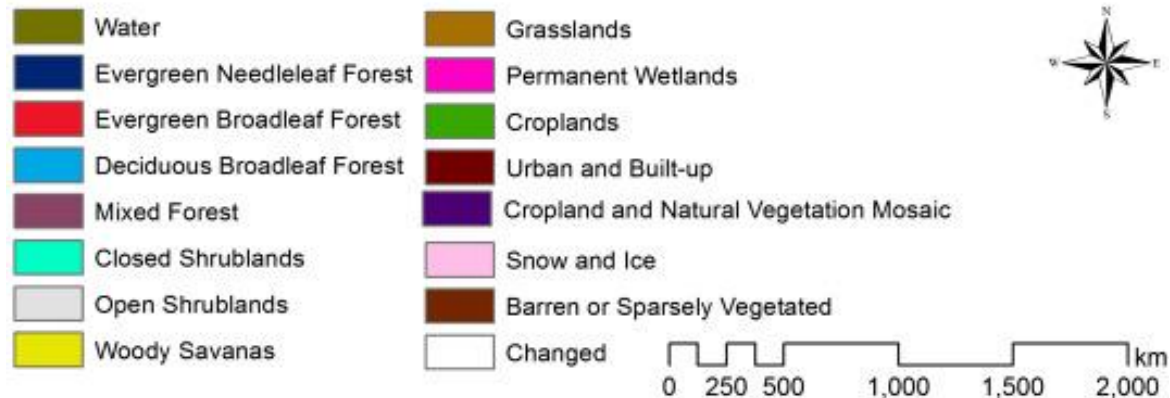
Urban ToF

Urban ToToF

Trees outside forest (ToF)



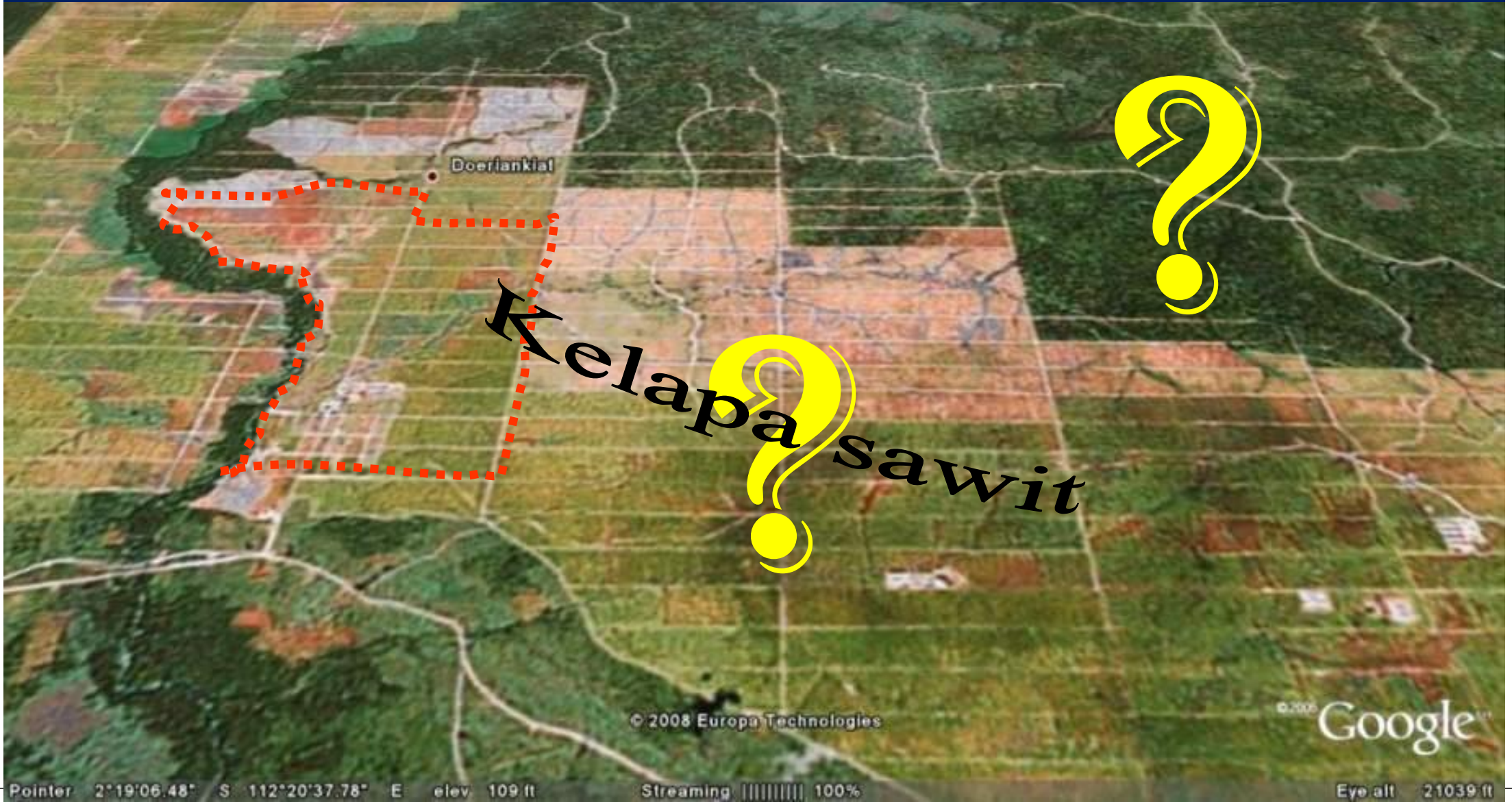
Land cover classes



Pengertian

Tutupan Lahan dan Penggunaan lahan

Apa yang kita lihat dari foto ini ?
Tutupan lahan atau penggunaan lahan?



Apa yang kita lihat dari foto ini ?
Tutupan lahan atau penggunaan lahan?





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



Foto: Kurniatun Hairiah

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



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 terhadp 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	• Tingkat konektivitas habitat native dalam lanskap pertanian • Heterogenitas Lanskap, tepi/border	• Degradasi dari patch native vegetation yang tersisa • Temporal dynamics of land use change	Sejarah pertanian di lanskap

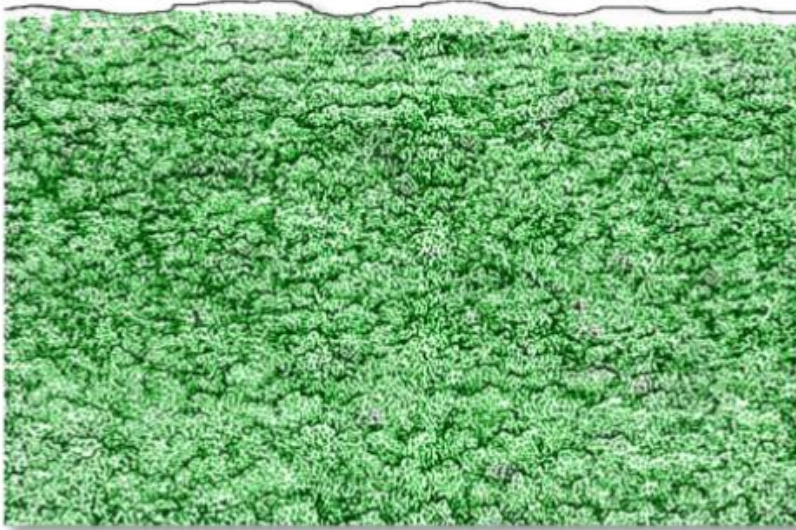
Macam lanskap

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



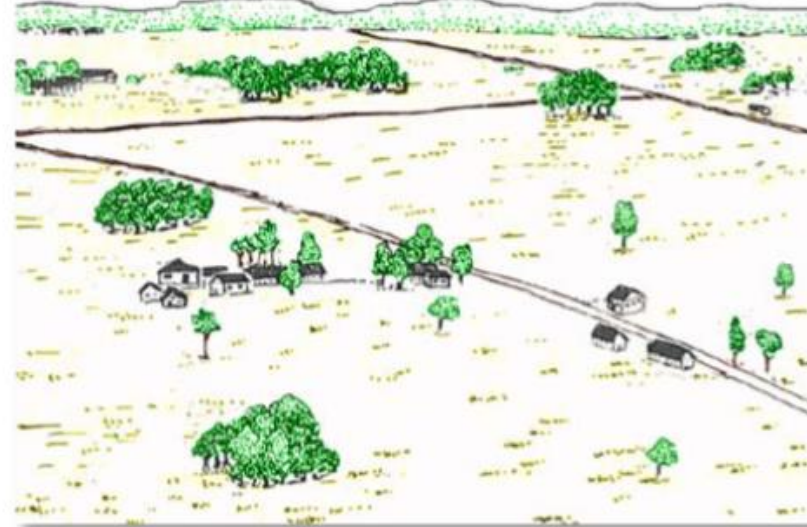
Perforated landscape (60 - 90% of original habitat).

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?



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



Foto: Kurniatun Hairiah

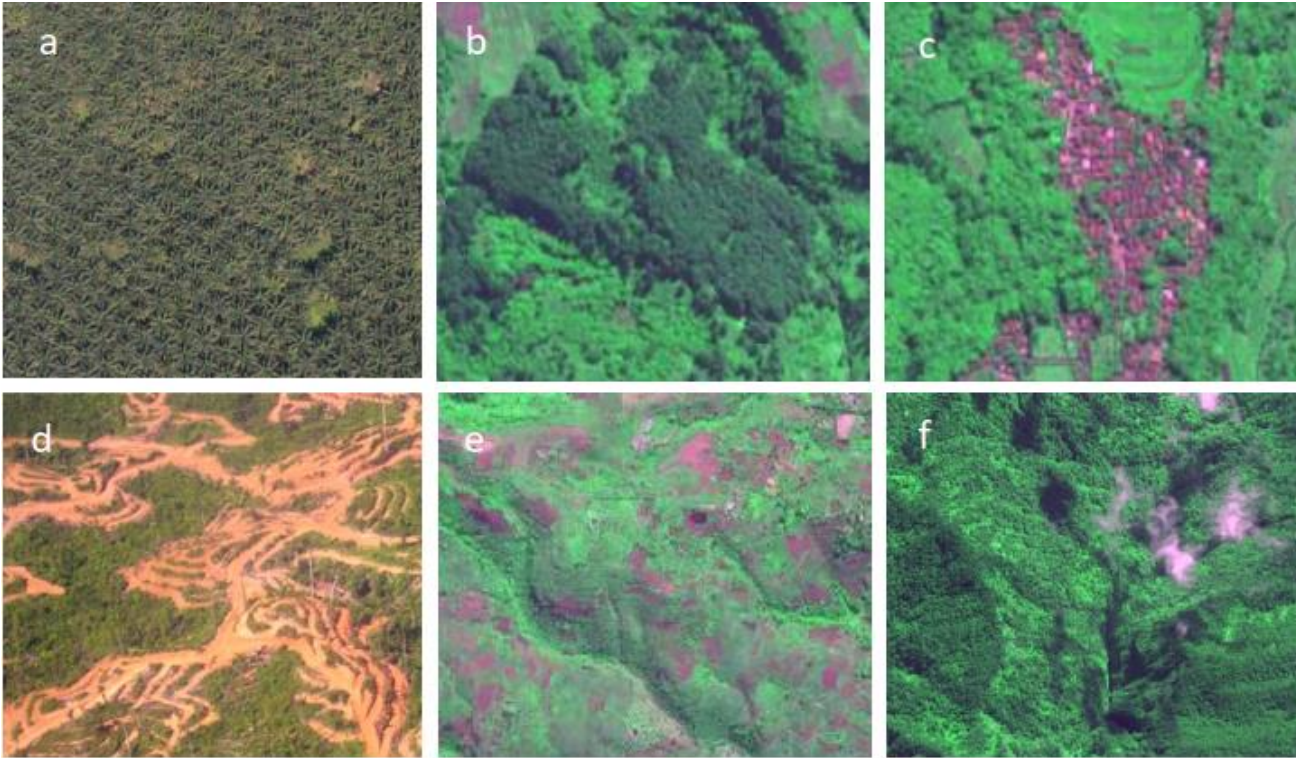


2.2. Struktur lanskap

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

Beberapa cara melihat Struktur lanskap



Memperhatian akan:

1. Tipe elemen penyusunnya (fragmen)
2. Dominansi (luas) tiap fragmen,
3. Jumlah tiap elemen penyusun (heterogenitas),
4. Bentuk (shape) elemen dan distribusi elemennya

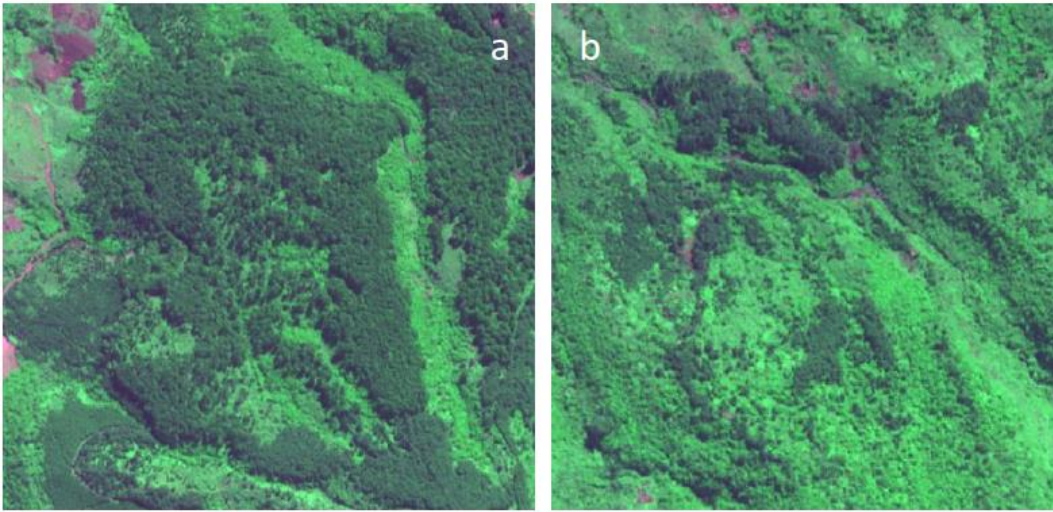
(Sumber data: Setyobudi IPB, 2017)

Gambar 2. Struktur lanskap dilihat dari tipe elemen, bentuk dan distribusi elemen penyusun elemen

a) 1 elemen kelapa sawit, homogen dan kompak, b) 2 elemen penyusun utama (hutan yang kompak dan belukar, c) 2 elemen penyusun (home garden yang dominan & perkampungan), d) 2 elemen penyusun (belukar terfragmentasi dan lahan terbuka), e) 2 elemen penyusun (fragmentasi belukar dan ladang), f) 2 elemen penyusun (dominansi

Prinsip Struktur dan Fungsi Lanskap berdasarkan Skala dan heterogenitas

Dalam kaitannya dengan konservasi biodiversitas



Gambar 3. Dominansi fragmen penyusun

a) Hutan tanaman (hijau tua), lebih dominan dari pada belukar (hijau muda), b) Belukar lebih dominan dari pada semak belukar

(Sumber data: Setyobudi IPB, 2017)

- **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

Macam Lanskap yang mana yang lebih fauna friendly?



Gambar 4. Bentuk/Konfigurasi fragmen penyusun

Dua elemen penyusun belukar (hijau) dan perumahan (merah) : elemen perkampungan di (a) lebih kompak dari pada di (b).

(Sumber data: Setyobudi IPB, 2017)



2.3. Istilah-istilah penting (Glosary) yang harus diketahui terkait dengan 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 stucture
- i. Matrix
- j. Mozaic
- k. Patch

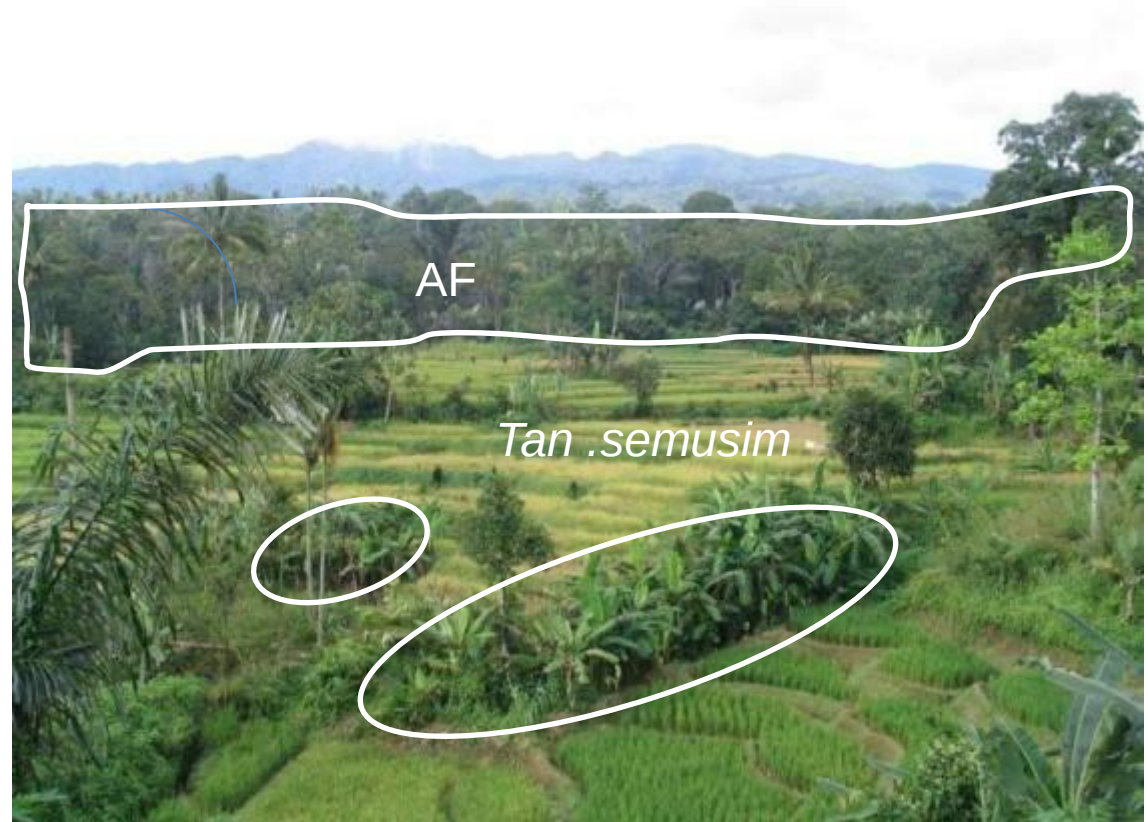
- Patch ~ daerah yang relatif homogen yang berbeda kondisinya dengan lingkungan di sekitarnya.
- Connectivity ~ level suatu lanskap dalam mendukung/menghambat perpindahan organisme dari satu patch ke patch lainnya → koridor
Misalnya agroforestri di tengah-tengah hutan dengan sedikit celah



- 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

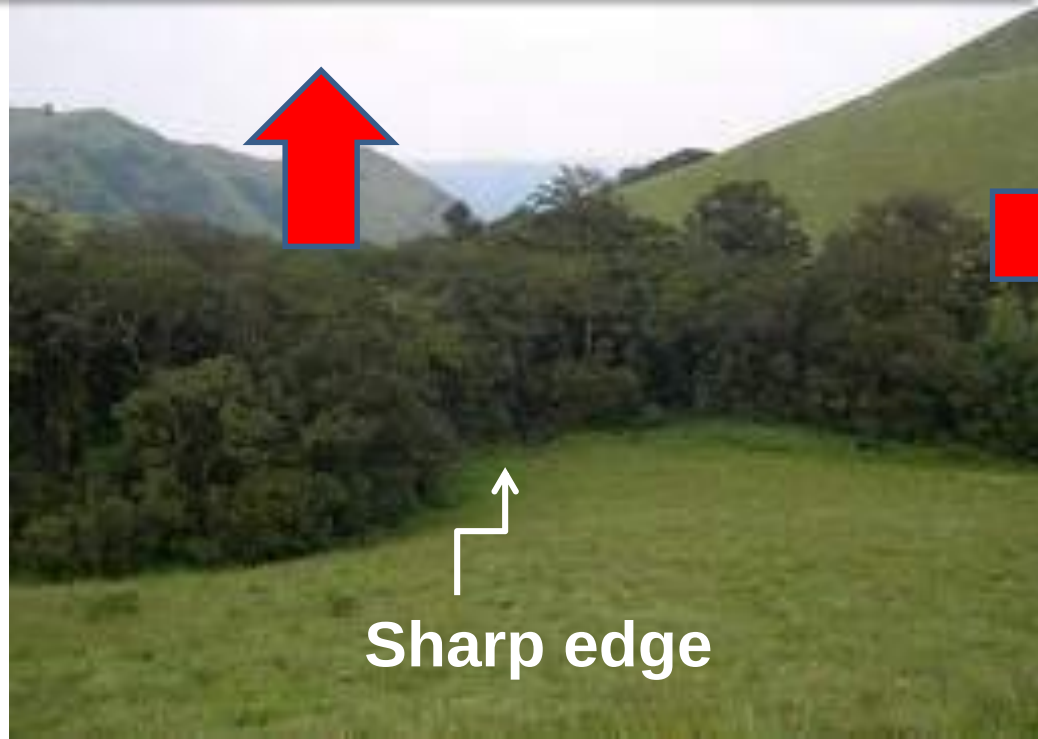
2.3.C. Batas (border) dan tepi (edge)

- 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'



2.3. Gangguan dan fragmentasi

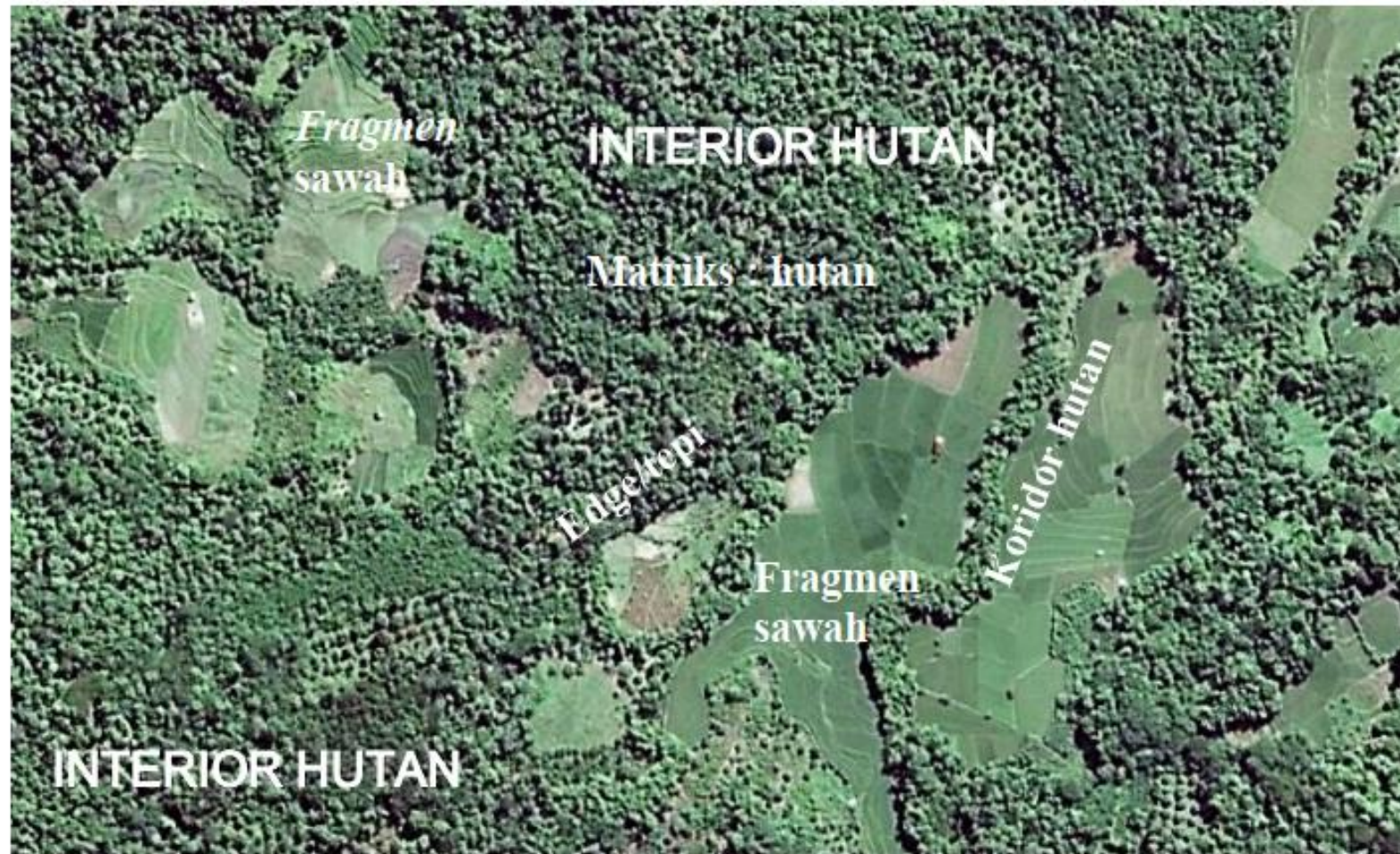
- Gangguan: suatu kejadian baik alami atau buatan, yang mengubah pola variasi dalam struktur atau fungsi dari suatu sistem (misalnya kebakaran, jalan)
- Fragmentasi pemecahan suatu habitat, ekosistem, atau jenis penggunaan lahan ke dalam patch atau ke skala yang lebih kecil lagi → terisolir.

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 environment



Gambar 7. Struktur lanskap (*fragmen, matrix, corridor, edge* dan interior hutan)

(Sumber data: Setyobudi IPB, 2017)

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 Erasmi^h, Heiko Faust^h, Gerhard Gerold^h, Klaus Glenk^g, S. Robbert Gradstein^d, Edi Guhardjaⁱ, Marieke Harteveld^d, Dietrich Hertel^d, Patrick Höhn^a, Martin Kappas^h, Stefan Köhler^h, Christoph Leuschner^d, Miet Maertensⁱ, Rainer Marggraf^g, Sonja Migge-Kleian^k, Johanis Moge^l, 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 Tschamtk^a

^aDepartment of Agroecology, Georg-August-Universität Göttingen, Waldweg 26, 37073 Göttingen, Germany; ^bAlbrecht von Haller Institute of Plant Sciences, Georg-August-Universität Göttingen, Untere Karspöle 2, 37073 Göttingen, Germany; ^cDepartment of Agricultural Economics, Georg-August-Universität Göttingen, Platz der Göttinger Sieben 5, D-37073 Göttingen, Germany; ^dFaculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Bogor Agricultural University, Jalan Padjadjaran, 16144 Bogor, Indonesia; ^eInstitute of Geography, Georg-August-Universität Göttingen, Goldschmidtstrasse 5, 37077 Göttingen, Germany; ^fFaculty of Biology, Bogor Agricultural University, Jalan Padjadjaran, 16144 Bogor, Indonesia; ^gLICOS Centre for Institutions and Economic Performance, Faculty of Economics and Applied Economics, Katholieke Universiteit Leuven, B-3000 Leuven, Belgium; ^hInstitute of Zoology and Anthropology, Georg-August-Universität Göttingen, Berliner Strasse 28, 37073 Göttingen, Germany; ⁱFaculty 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)

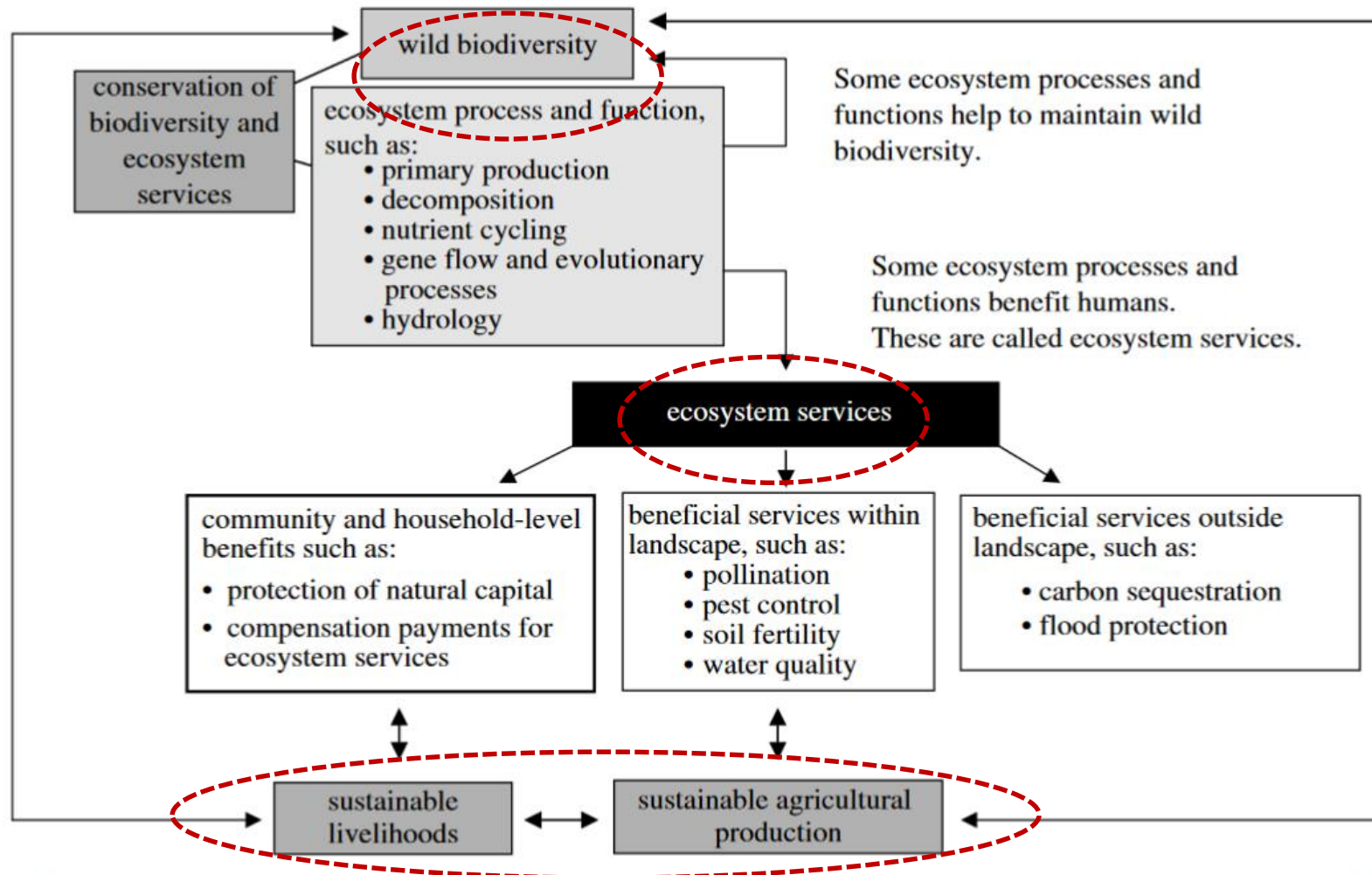


Figure 1. Ecosystem services are a key to the synergies between conservation, sustainable agricultural production and sustainable livelihoods (after Buck *et al.* 2004).

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

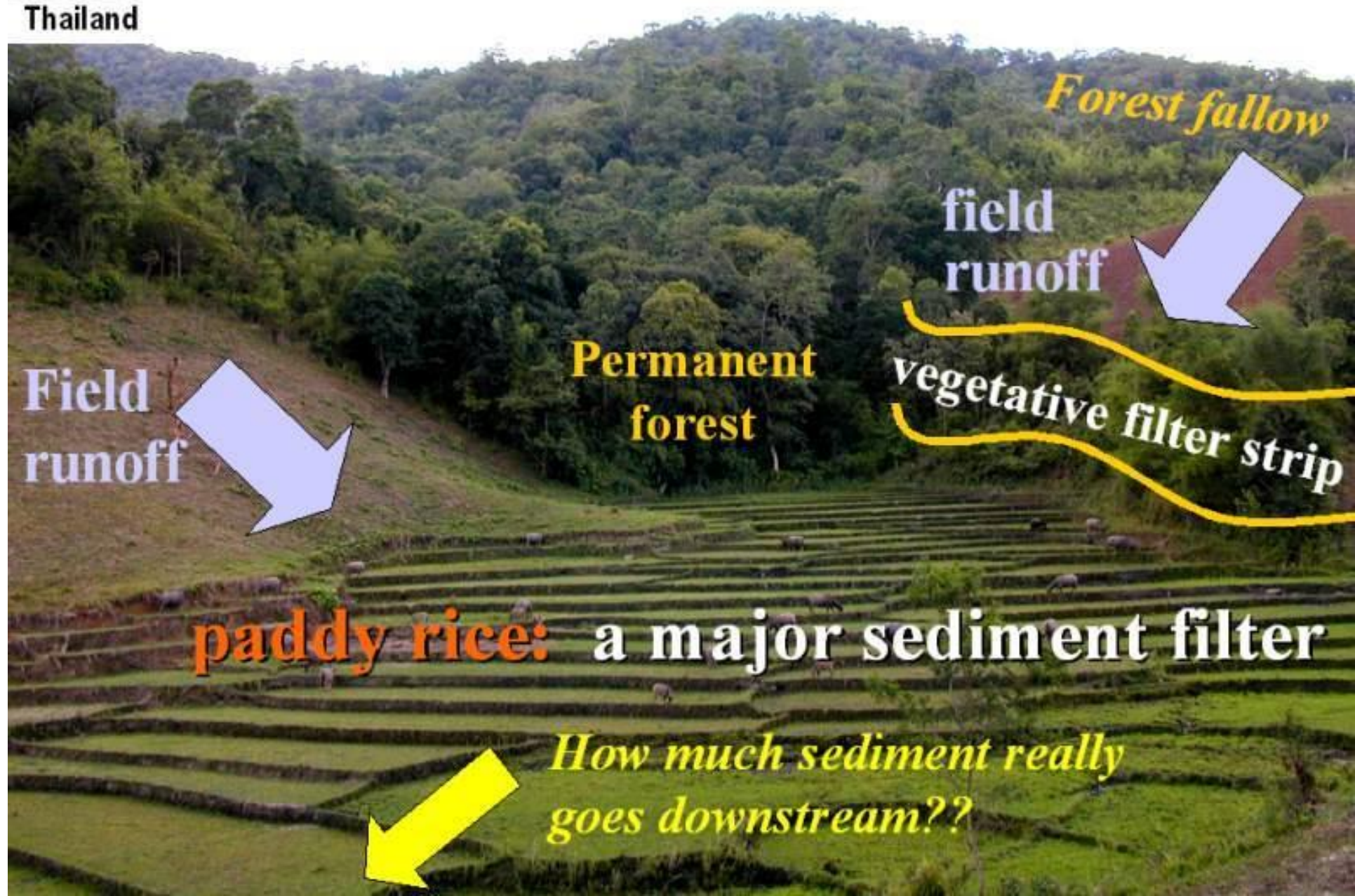




Lanskap manajemen: sekitar perumahan dibangun jalan setapak, parit drainasi, tiang listrik, pagar → frakmentasi habitat berpengaruh sangat besar terhadap suksesnya konservasi biodiversitas (Foto: Kurniatun Hairiah)



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





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



Sampai jumpa minggu depan ,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.....

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>