

PTI4208

PERTANIAN BERLANJUT

Bab 2

Konsep Daya Dukung dan Intensifikasi Pertanian

L. Setyobudi, Lily Agustina dan
Kurniatun Hairiah

<http://www.tanah.ub.ac.id>

30/8/2010

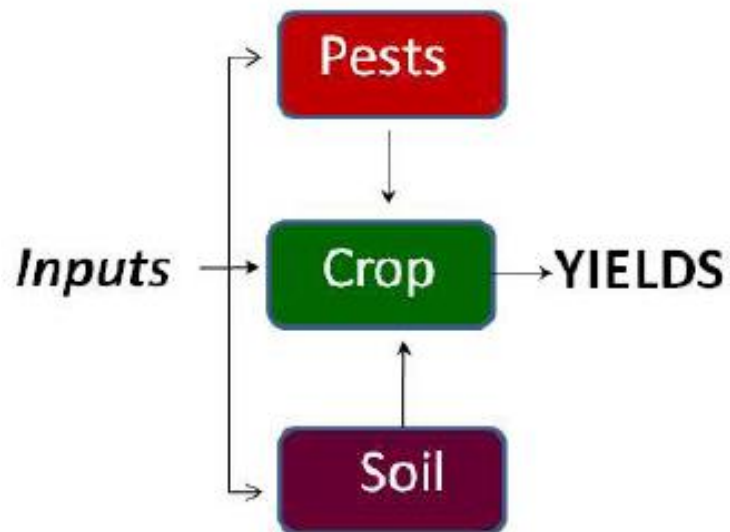
Obyektif

1. Pengertian daya dukung lanskap sebagai fungsi dari area, populasi dan waktu
2. Pengertian penggunaan lahan intensif dan pengukurannya
3. Dampak dari intensifikasi Pertanian terhadap kualitas lingkungan

Bahan Bacaan

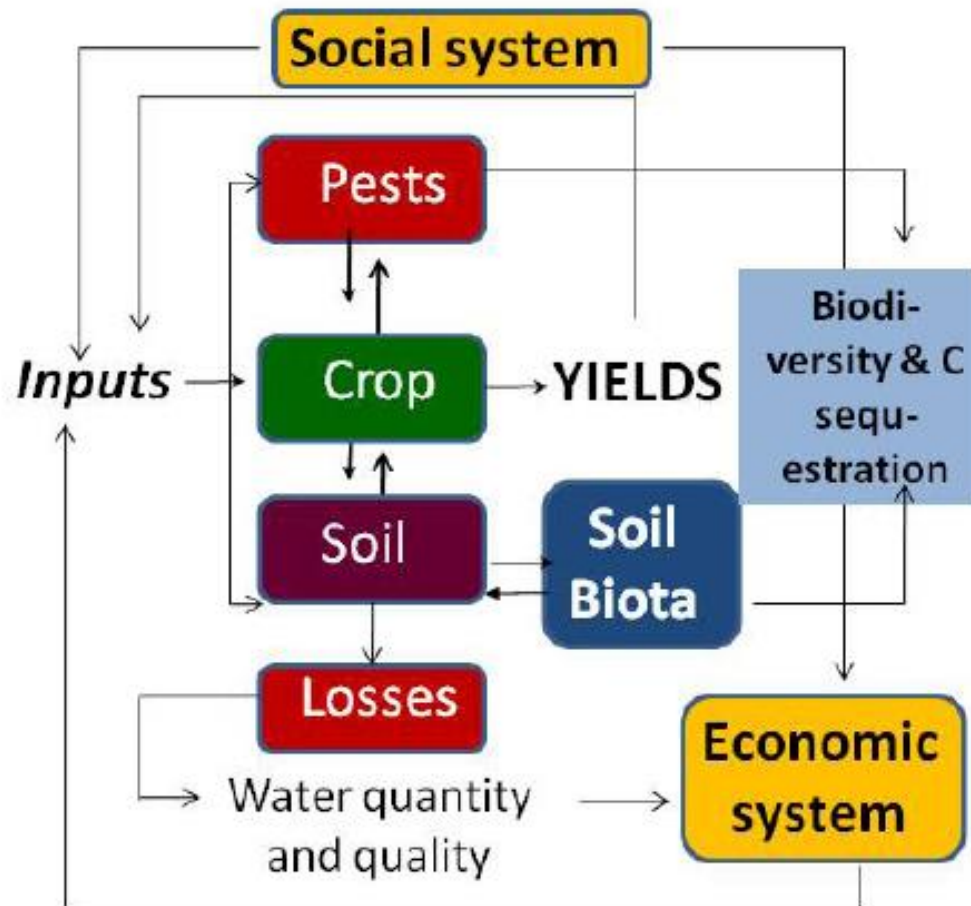
- Giller, K. E., Beare, M. H., Lavelle, P., Izac, A. M. N and Swift, M. J., 1997. Agricultural intensification, soil biodiversity and agroecosystem function. *In: Swift M J (Ed.), Soil biodiversity, agricultural intensification and agroecosystem function. Applied Soil Ecology 6 (1): 3-16.*
- Ruthernberg, H. 1980. *Farming Systems in the Tropics*. 3rd edition. Oxford: Oxford University Press.

Management of Agroecosystem → Semester 4

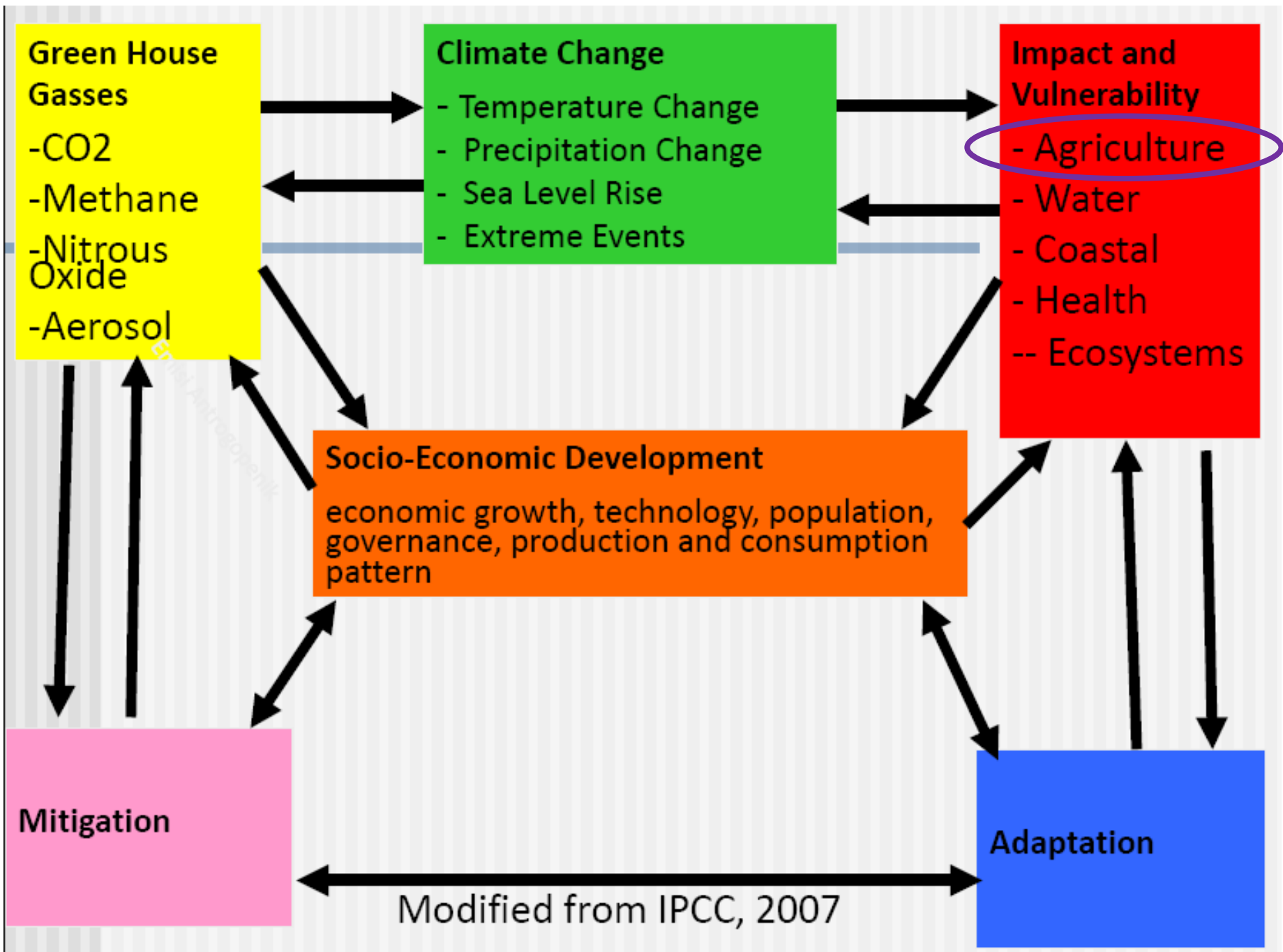


Time scale: One crop cycle
Spatial Scale: Field
Objectives: Single

Sustainable Agriculture → Semester 6



Time scale: Many crop cycle
Spatial Scale: Region
Objectives: Multiple



1

Pengertian daya dukung lanskap sebagai fungsi dari area, populasi dan waktu.

A decorative graphic consisting of several horizontal lines of varying lengths and colors (teal, white, and light blue) extending across the width of the slide.

KONSEP DAYA DUKUNG

Pengertian daya dukung dapat dilihat dari dua persepsi:

1. Kontek EKOLOGI
2. Kontek EKONOMI

Untuk kepentingan tertentu konsep daya dukung dapat dilihat dari berbagai persepsi sesuai dengan kebutuhannya, misalnya: daya dukung lahan, daya dukung ruang, dll.

KONSEP DAYA DUKUNG

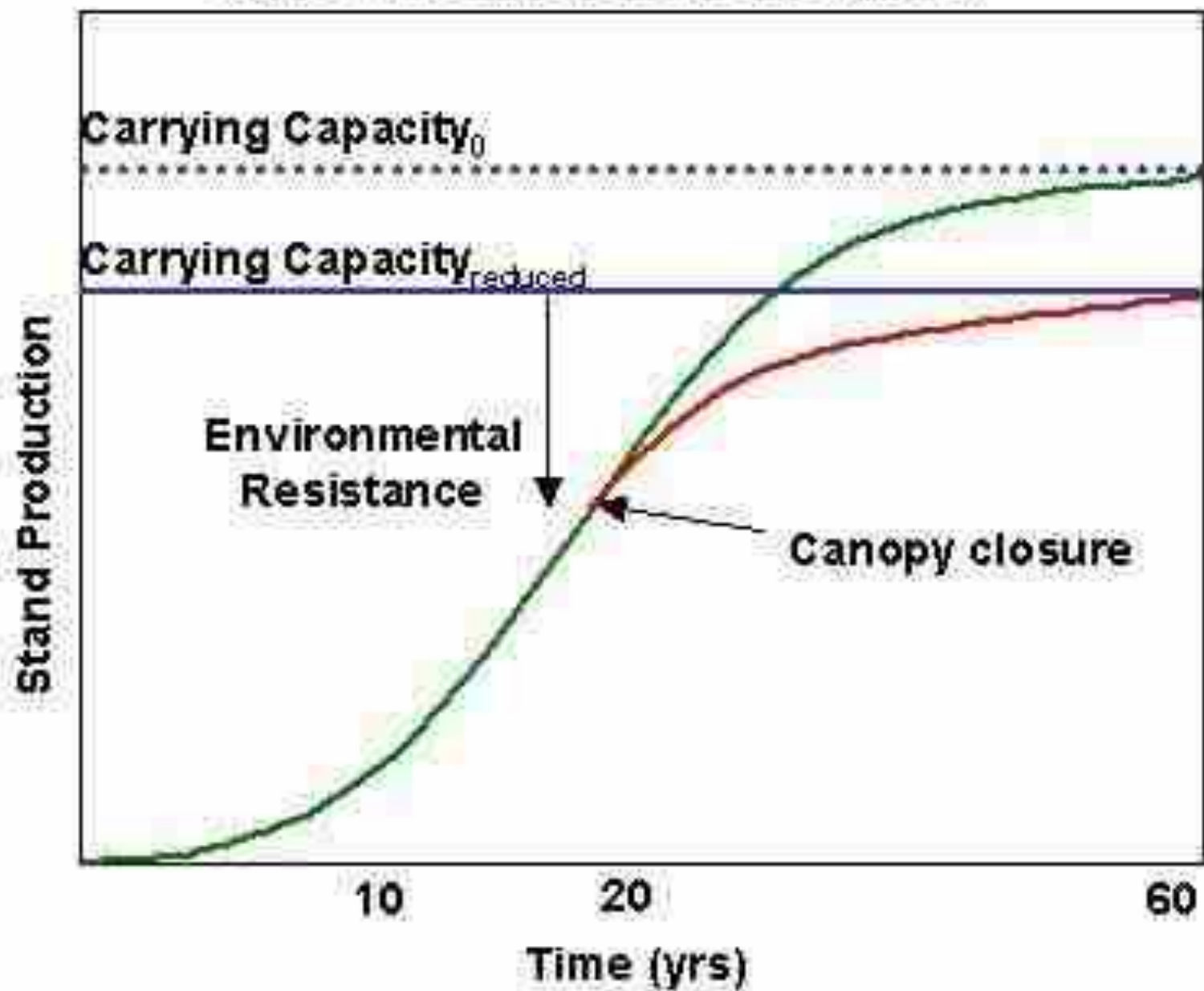
(Dalam Pertanian Berlanjut)

- **DAYA DUKUNG:** Konsep dasar dalam pengelolaan lanskap dan sumberdaya alam yang merupakan batas penggunaan suatu area yang dipengaruhi oleh beberapa faktor alami untuk daya tahan terhadap lingkungan. Misalnya: pangan, tempat berlindung, air dll.
- **DAYA DUKUNG (*Carrying Capacity*):** yaitu kemampuan suatu habitat untuk mendukung sejumlah individu

Carrying Capacity

- **Absolute carrying capacity:**
- **Optimum Carrying capacity:** the amount of resources use in an area withstand during a given period of time and provide the most appropriate satisfaction to the user
- **Physical carrying capacity & Social carrying capacity:** are considered along with management goals in determining the optimum carrying capacity

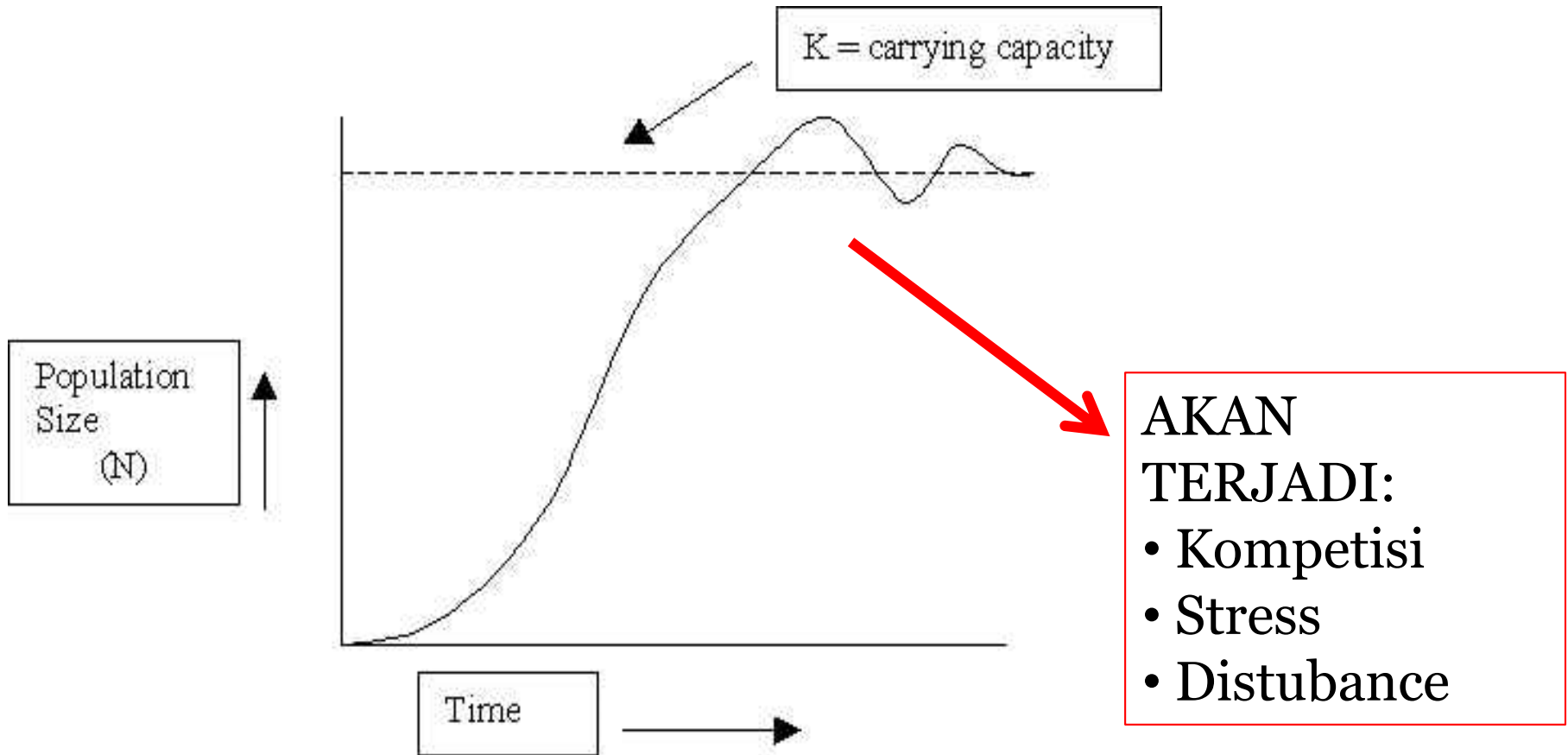
Figure 1. Reductions in site quality



Faktor-faktor yang mempengaruhi pengelolaan “the optimum carrying capacity” dari lanskap

- **Karakter Tapak:** area dan konfigurasinya, panjang musim, iklim, elevasi, drainase, permukaan, tanah, vegetasi, detail topografi, kenyamanan tapak
- **Pengelolaan:** pengendalian perilaku antisosial, perlakuan air, irigasi, pemupukan, pengendalian serangga, penanganan sampah
- **Sosial/Psikologis:** harapan, pengalaman, kompatibilitas aktivitas, demografi populasi pengguna

Bagaimana mengukur daya dukung?



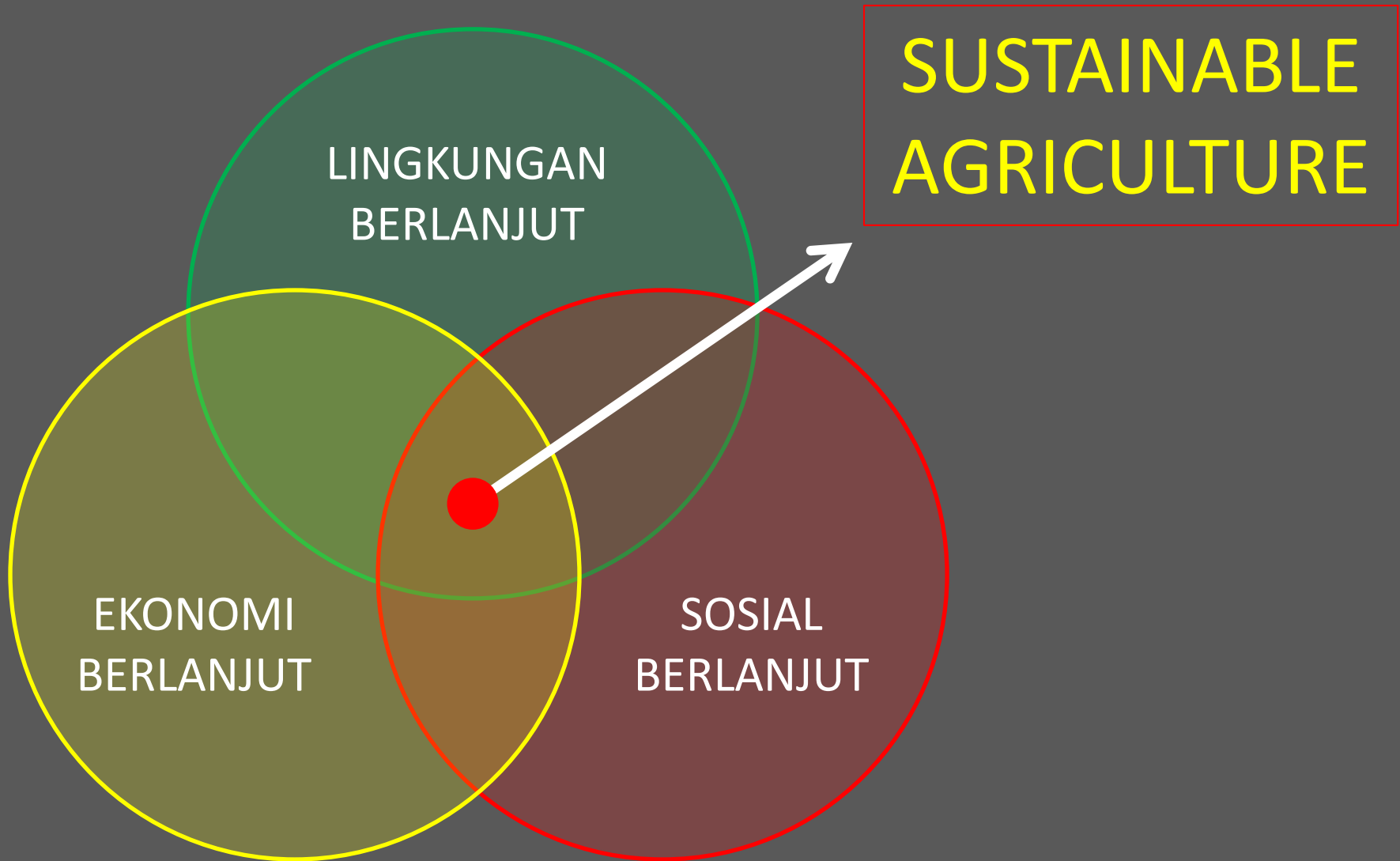
Parameter Daya Dukung

- **Fisik:** jenis tanah, air, topografi, iklim, penyediaan sarana
- **Biologis:** flora, fauna, komunitas
- **Perilaku pengguna:** persepsi dan kebiasaan pengunjung/pengguna, vandalisme
- **Pengelolaan:** status penggunaan lanskap, jumlah petugas/pengelola/pemelihara

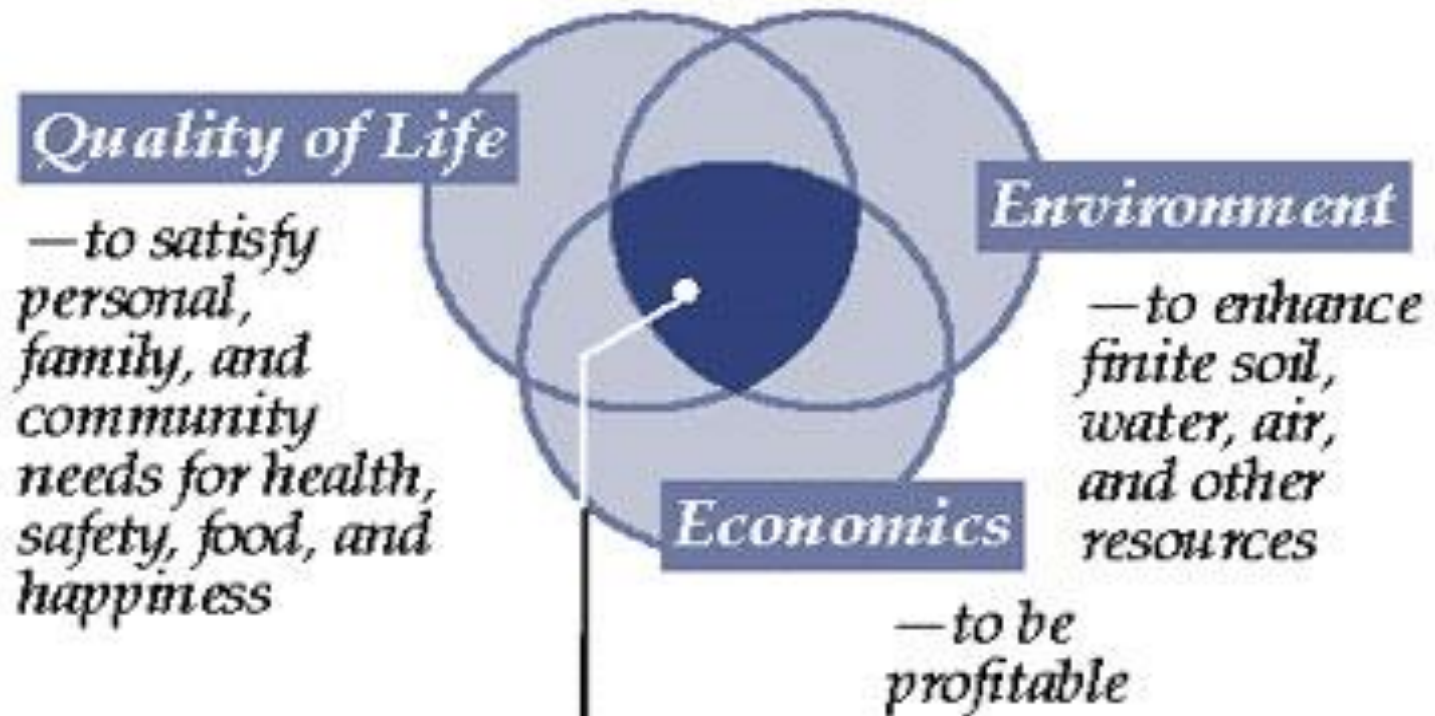
Daya dukung digunakan untuk:

- Menggambarkan kemampuan fisik-biologis lanskap untuk menahan penggunaan di atasnya. Dampak penggunaan akan mempengaruhi vegetasi, sistem air dan tanah, satwa liar dan lain-lain.
- Memperlihatkan jumlah dari penggunaan yang konsisten dengan beberapa ukuran secara kualitatif di dalam pengalaman rekreasional. Dampak dari peningkatan penggunaan menyebabkan konflik sosial dan berpengaruh pada kenyamanan.

Skope Pertanian Berlanjut



Sustainable agriculture seeks to balance three long-term goals:



In any given situation, the most sustainable choice is the one where the net effects come closest to meeting all three goals.

The 1990 Farm Bill¹ described sustainable agricultural systems as those that:

- **Satisfy** human food and fiber needs
- **Enhance the environmental quality and natural resource** base upon which the agricultural economy depends
- **Make the most efficient use of non-renewable resources** and on-farm resources and integrate, where appropriate, natural biological cycles and controls
- **Sustain the economic viability** of farm operations
- **Enhance the quality of life** for farmers and society as a whole

Economic Sustainability

ATTR2 lists the following indicators

- **The family savings** or net worth is consistently going up
- **The family debt** is consistently going down
- The farm enterprise is **consistently profitable** from year to year
- **Purchase** of off-farm feed and fertilizer is **decreasing**
- Reliance on **government payments** is **decreasing**

Environmental sustainability

ATTRA2 lists the following indicators:

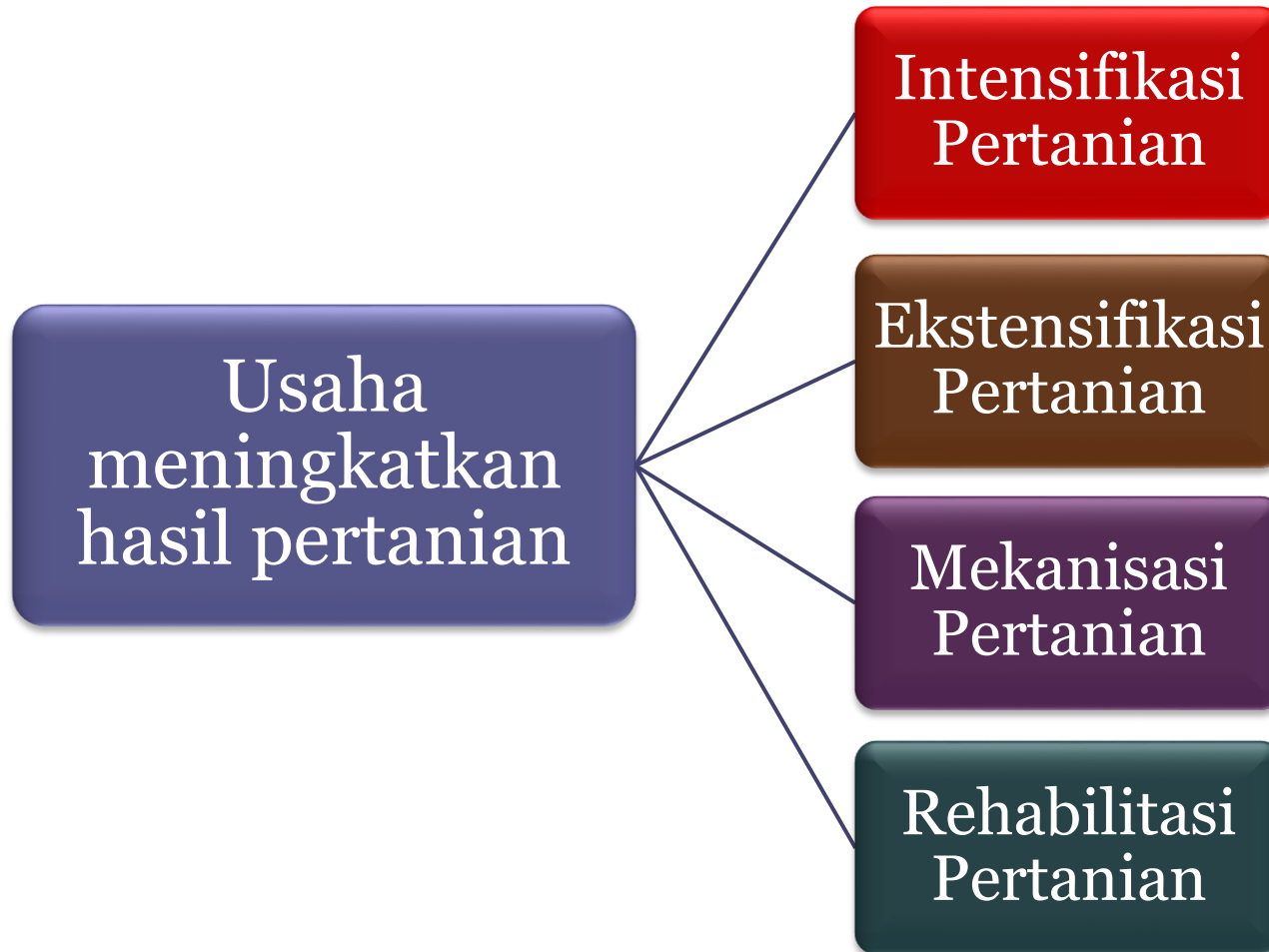
- There is no bare ground
- Clean water flows in the farm's ditches and streams
- Wildlife is abundant
- Fish are prolific in streams that flow through the farm
- The farm landscape is diverse in vegetation

Social sustainability

ATTRAC2 lists the following indicators

- The farm supports other businesses and families in community
- Dollars circulate within the local economy
- The number of rural families is going up or holding steady
- Young people take over their parents' farms and continue farming
- College graduates return to the community after graduation

Metode Peningkatan Produksi



REVOLUSI HIJAU

Intensifikasi

- Usaha pengembangan teknologi pertanian untuk meningkatkan produksi pangan. Mengubah dari *pertanian tradisional* menjadi pertanian yang menggunakan *teknologi lebih modern*.
- Diawali oleh Ford dan Rockefeller Foundation, yang mengembangkan gandum di Meksiko (1950) dan padi di Filipina (1960). Revolusi hijau menekankan pada **SERREALIA**: padi, jagung, gandum, dan lain-lain.

REVOLUSI HIJAU DI INDONESIA

- Dilakukan dengan EKSTENSIFIKASI DAN INTENSIFIKASI pertanian. Ekstensifikasi dengan perluasan areal.
- Terbatasnya ketersediaan lahan
→ pengembangan lebih banyak pada intensifikasi.



Intensifikasi dilakukan melalui **Panca Usaha Tani:**

1. Teknik pengolahan lahan pertanian
2. Pengaturan irigasi
3. Pemupukan
4. Pemberantasan hama
5. Penggunaan bibit unggul



Intensive Agriculture



Intensive agriculture—large amount of human labor, capital, or both, is put into each acre of land to obtain the greatest output possible !

(Foto: Kurniatun Hairiah)

Pengukuran Intensifikasi Pertanian

1. Ruthenberg, 1976
2. Giller, et al. 1997
3. Van Noordwijk dan Hairiah, 2006

Agricultural intensification

“ a set of patterns of land-use change with the common feature of increased use of the same resources for agricultural production, usually as a result of a switch from intermittent to continuous cultivation of the same are of land”

(Giller *et al*, 1997)

Agricultural Intensification (R value)

(Ruthenberg, 1980)

'R' value is the number of years of annual food crop cultivation expressed as a proportion of the length of the cycle of land utilisation.

$$R = (\text{number of years of cultivation} \times 100) / \text{length of cycle of land utilisation}$$

The greater the 'R' value the more intense the land use practice

The length of the cycle of land utilisation = the sum of the number of years of arable farming + number of fallow years.

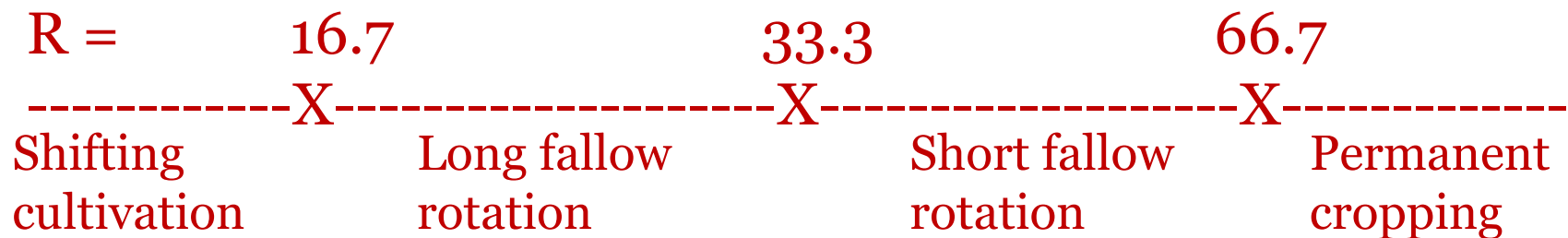
Example: for 2 years of foodcrops, followed by 10 years of fallow, $R = (2 \times 100) / (2 + 10)$ i.e. 16.7

Agricultural Intensification (R value)

(Ruthenberg, 1980)

	Length of a cropping period (years)			
R (%)	1	2	3	4
16.7	5	10	15	20
33.3	2	4	6	8
66.7	0.5	1	1.5	2

→ Length of the average fallow period (years) for different values of R, depending on the length of a cropping period (annual crops).



R > 0.67 → intensif

Intensifikasi Pertanian

(Sumber: Giller et al, 1997)

$$I = L \times N \times P \times E \times W$$

I = intensifikasi

L = Intensitas penggunaan lahan seperti yang didiskripsikan oleh Ruthenberg (1980)

N= ketersediaan nutrisi (0=bila 100% internal recycling), 1 = bila 100% tergantung pada external input)

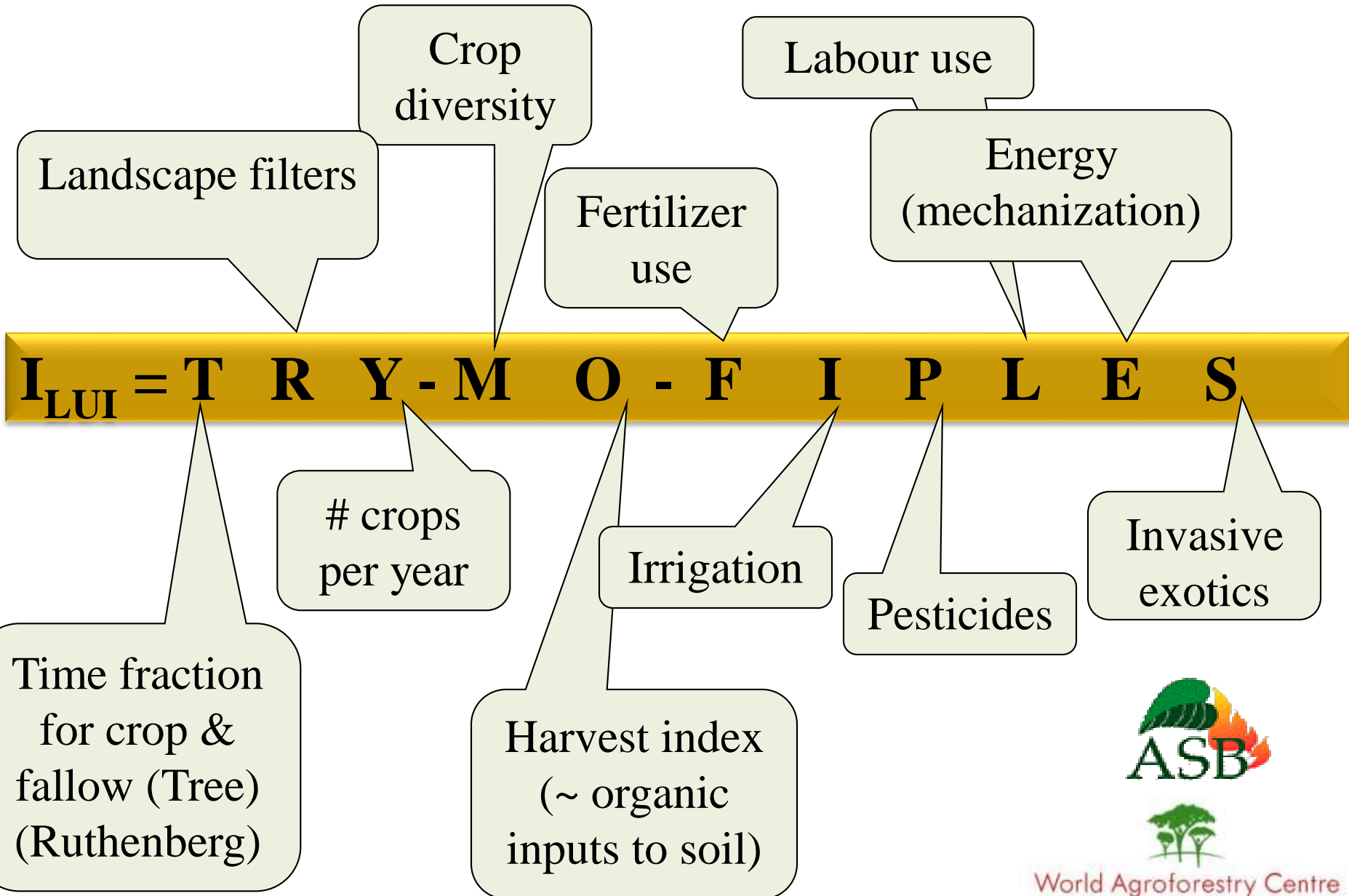
P= Pengendalian hama (0= tidak ada intervensi, 1= mekanik penuh/100 tergantung bahan kimia sintetis)

E= input energi per ha (per tenaga kerja atau penggunaan bahan bakar minyak)

W=pengelolaan air (0=tidak ada intervensi, 1=100% tergantung irigasi atau drainasi)

Indicator of 'land use intensity' that allows comparisons across systems

(Van Noordwijk & Hairiah, 2006)



3

Dampak dari intensifikasi Pertanian terhadap kualitas lingkungan

A decorative graphic consisting of a solid teal horizontal bar at the top, followed by a white background. Below the white background, there are several horizontal lines of varying lengths and colors (teal, white, teal) that create a stepped, layered effect.

DAMPAK POSITIF REVOLUSI HIJAU

- Produksi padi dan gandum meningkat sehingga pemenuhan pangan (karbohidrat) meningkat. Sebagai contoh: Indonesia dari pengimpor beras mampu swasembada

PERMASALAHAN DAN DAMPAK NEGATIF

1. **Penurunan produksi protein**, dikarenakan pengembangan sereal (sebagai sumber karbohidrat) tidak diimbangi pengembangan pangan sumber protein dan lahan peternakan diubah menjadi sawah.
2. **Penurunan keanekaragaman hayati.**
3. Penggunaan pupuk terus menerus menyebabkan **ketergantungan tanaman pada pupuk.**
4. Penggunaan peptisida menyebabkan munculnya hama strain baru yang **resisten & Resurgensi.**

Masalah Lingkungan (biofisik) di tingkat lanskap

Konversi hutan menjadi perkebunan dalam skala besar



**Devisa negara
meningkat**

TETAPI
Lingkungan?

Apakah contoh ini
berlanjut?

Bahan diskusi: Sebutkan minimal 3 masalah lingkungan yang akan terjadi di tingkat lanskap

Mengapa masalah tersebut timbul?

Awal Konversi hutan menjadi Perkebunan/ pertanian



Foto: Q. Ketterings

Lahan terbuka

- Lapisan tanah subur mudah hanyut oleh limpasan permukaan
- Dekomposisi & mineralisasi lebih cepat → Pencucian hara



Foto: K.Hairiah



BENTANG LAHAN DI SUMBERJAYA, Lampung Barat

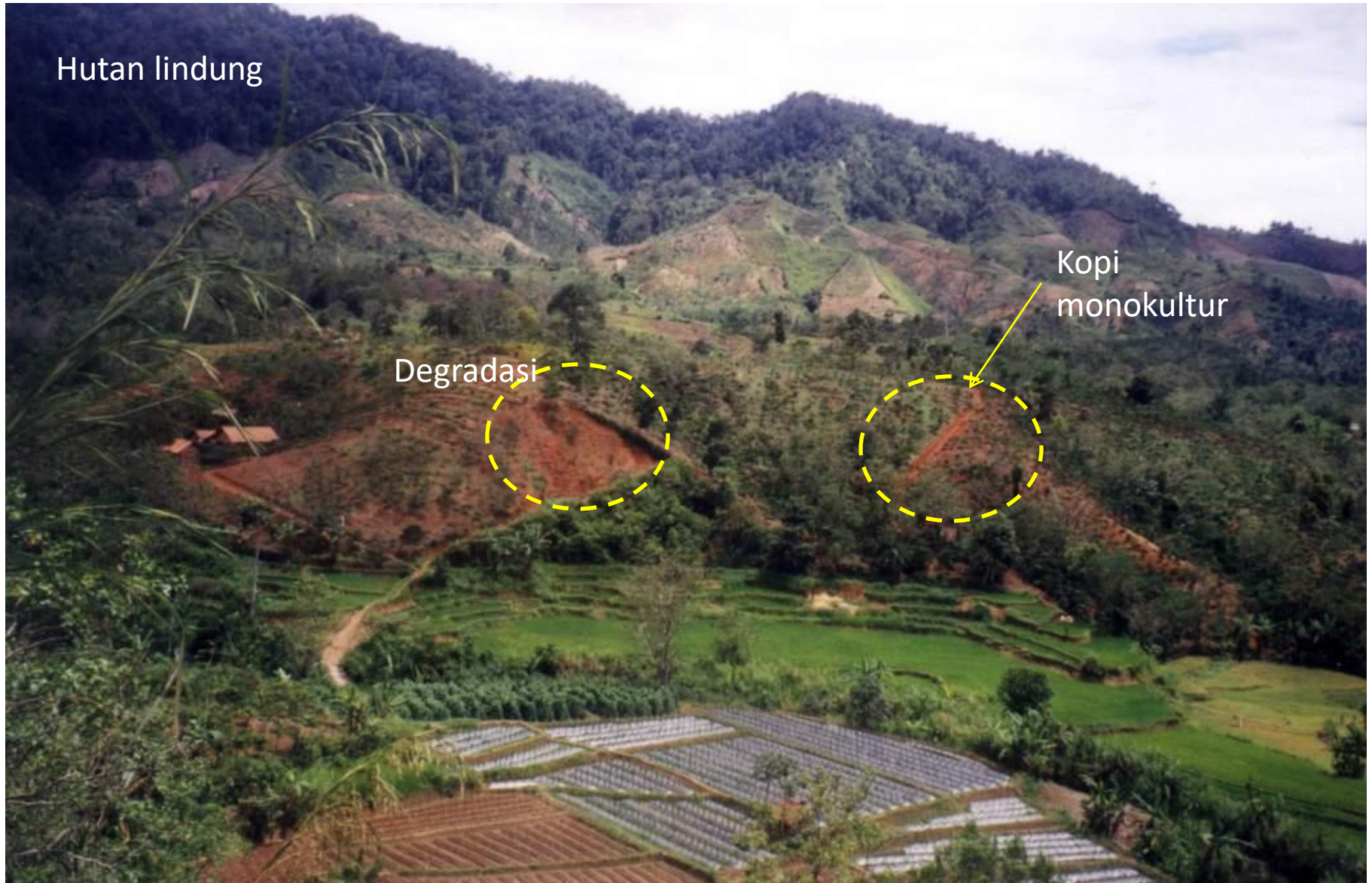


Foto: Kurniatun Hairiah

..... Apa yang terjadi dengan air sungai di daerah tersebut?

Degradasi Lahan di Sumberjaya



Environmental service functions: water quality, quantity and water-sediment balance



Woody debris found in the dam



Water quality?



Layanan Lingkungan Biodiversitas : Penyediaan Air Bersih



Masalah Lingkungan (kimia) di tingkat lanskap

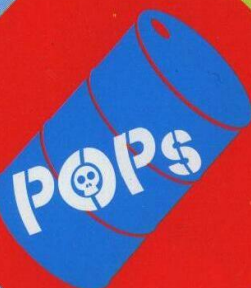
Dampak Sistem Produksi Tanaman dengan Input Luar yang tinggi (High External Input for Agriculture)

- 1. Meningkatkan residu pestisida dan pupuk kimia sintetis**
- 2. Meningkatkan resistensi hama, penyakit dan gulma**
- 3. Menurunkan keanekaragaman hayati**
- 4. Gangguan kesehatan dan keamanan masyarakat manusia akibat pencemaran lingkungan dan kualitas produk yang dihasilkan**
- 5. Gangguan kesehatan dan keamanan makhluk hidup lain akibat pencemaran lingkungan**
- 6. Keuntungan bagi petani semakin menurun mengingat semakin tingginya harga input, harga produksi hampir tetap**
- 7. Munculnya monopoli penyediaan saprodi (ketidakadilan dalam ekonomi)**
- 8. Kesenjangan sosial yang tinggi antara buruh tani- petani pemilik bahkan kesejahteraan buruh tani makin menurun**



Konvensi Stockholm "POPs treaty" menyerukan dimusnahkannya 12 senyawa POPs di seluruh dunia.

Sampaikan dukungan anda untuk ratifikasi dan implementasi POPs treaty di Indonesia melalui www.wwf.or.id/poolings



Persistent Organic Pollutants

Senyawa organik yang tidak mudah terurai

Senyawa yang Sangat Stabil

Senyawa POP tidak mudah terurai dan sifat racunnya bertahan lama, sehingga merupakan pencemar lingkungan yang berbahaya.

Sangat Beracun

Paparan kronis terhadap POPs dapat menyebabkan penurunan kualitas sperma, kanker testis, payudara, dan kelenjar prostat, serta gejala hiperaktivitas, kesulitan belajar dan berkonsentrasi pada anak. Bila hal ini terjadi pada masa pertumbuhan dan perkembangan, dampak yang terjadi bisa bersifat permanen

Mempunyai Jangkauan Global

Senyawa POPs dapat terbawa arus air, menguap pada suhu yang tinggi, dan mudah tertiu angin, sehingga bisa terbawa ke tempat yang sangat jauh dari sumbernya

Dapat Terakumulasi Dalam Jaringan Lemak Tubuh

POPs dapat mencemari makanan serta tertimbun dalam jaringan lemak hewan dan tubuh kita. Bahkan, timbunan dalam jaringan lemak ibu hamil bisa berpindah ke janin dalam kandungan dan mencemari air susu ibu.

Untuk informasi lebih lanjut, hubungi:
Toxics Program WWF Indonesia
Kantor Taman A9, Unit A1
Kawasan Mega Kuningan
Jakarta 12950, Indonesia
Tel: +62 21 5761070
Fax: +62 21 5761080
Email: toxics@wwf.or.id

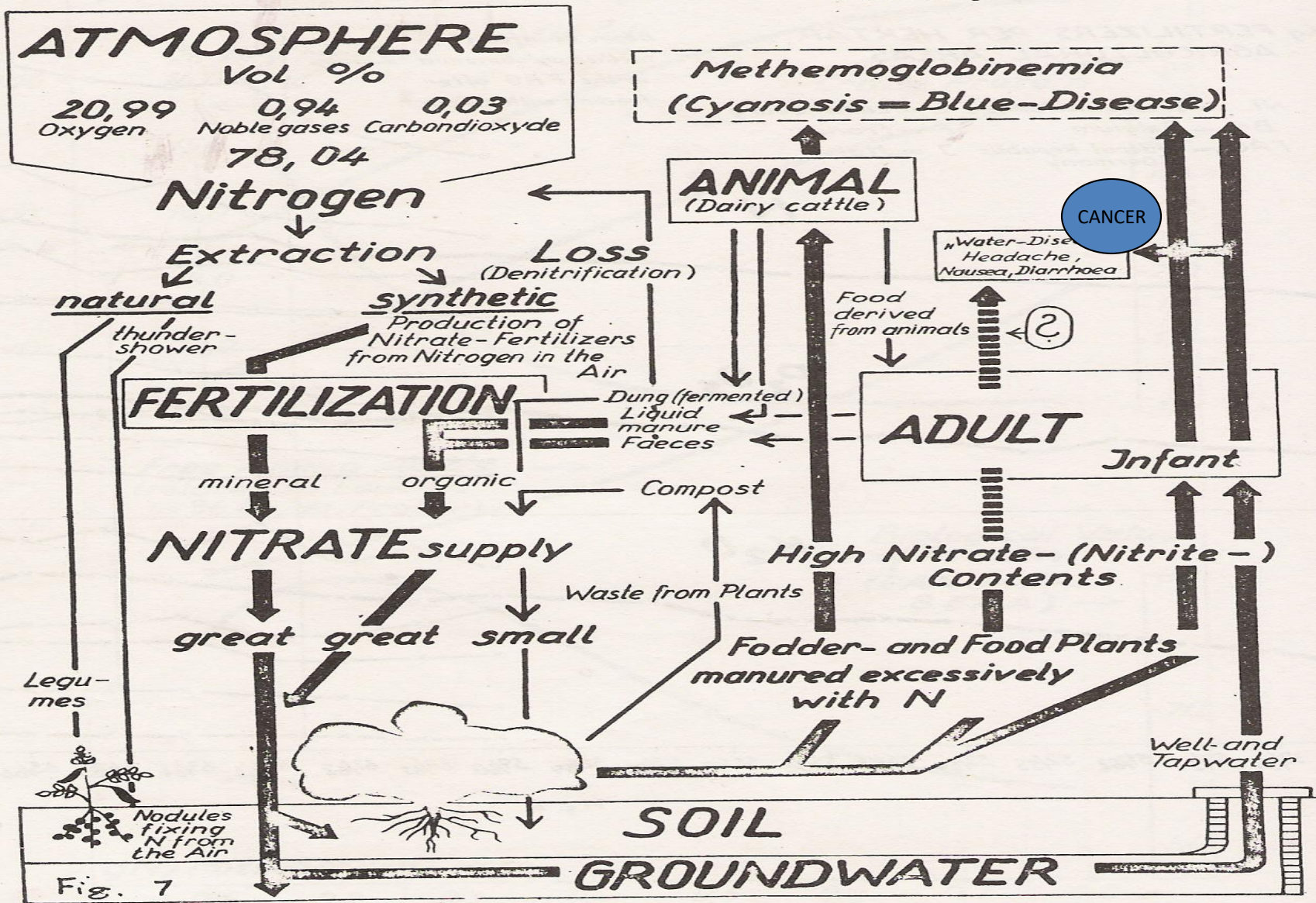
All the world more 2.5 million tons of pesticide over US\$ 30 billion are being used in cultivation.

WHO:

over 200 000 people killed/ year
3 million poisoning cases annually
(www.herbs2000.com)

Circulation of Nitrogen in Nature and Potential Hazards occurring with a non-qualified N-Fertilization.

(According to W.SCHUPHAN)



UNSUSTAINABLE FARMING
PRACTICES CAUSE THE
DESTRUCTION AND
ABANDONMENT OF ALMOST 30
MILLION ACRES OF ARABLE
LAND EACH YEAR (anonymous,2009)

SELANJUTNYA PERLU DIFIKIRKAN

- Sustainability: carrying capacity and consumption
- Sustainability: carrying capacity and ecological footprints etc

Latihan:

1. Gambarkan aspek carrying capacity yang mungkin terjadi pada tanaman budidaya:
 - Tanaman pangan
 - Tanaman hortikultura
2. Dampak negatif dan aspek teknologi untuk mengatasi masalah masalah yang timbul akibat carrying capacity

SEKIAN

