



Sustainable Agricultural System

*University of Lampung
kuliah ke-4*

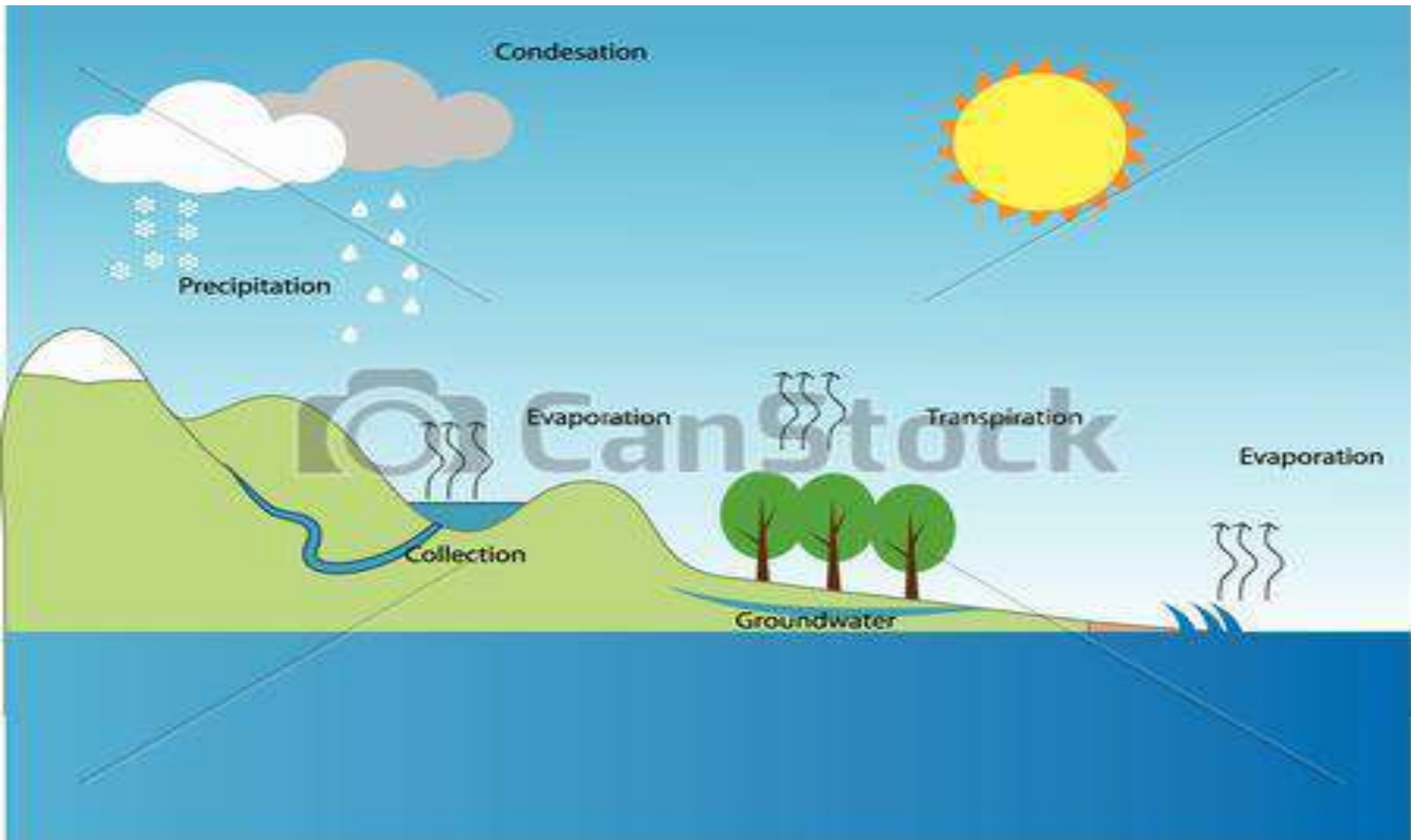


Components and Models of Sustainable Agriculture Management (SAM)

1. Nutrient and soil management,
2. Soil organic matter
3. Soil and water conservation,
4. Water: Harvesting and management
5. Impacts of SAM



Siklus hidrologi



Fungsi air

1. Penyusun tubuh semua makhluk hidup termasuk tanaman (70%-90%)
2. Medium transport senyawa (aliran massa penyerapan nutrisi)
3. Memberikan turgor bagi sel (penting untuk pembelahan sel dan pembesaran sel hidup)
4. Bahan baku fotosintesis ($\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ Karbohidrat)
5. Menjaga (*buffer*) suhu makhluk hidup (tanaman) supaya konstan
6. Pelarut dan media reaksi kimia/biokimia yang universal di alam



Masalah sumber air

- **Setiap tahun jutaan orang meninggal karena penyakit yang terkait dengan kekurangan air, sanitasi dan kebersihan yang tidak memadai.**
- **Setiap tahun produksi tanaman menurun karena kekeringan (fotosintesis).**
- **Empat dari setiap sepuluh orang di dunia tidak memiliki akses ke sanitasi yang layak.**
- **Dua dari setiap sepuluh orang tidak memiliki sumber air minum yang aman.**
- **Menurut Laporan Pembangunan Air Dunia Perserikatan Bangsa-Bangsa, pada tahun 2050, setidaknya satu dari empat orang kemungkinan besar akan tinggal di negara yang berulang kali mengalami kekurangan air tawar.**

Source: <http://www.un.org/waterforlifedecade/background.html>

Kelaparan, Kemiskinan vs Air Bersih

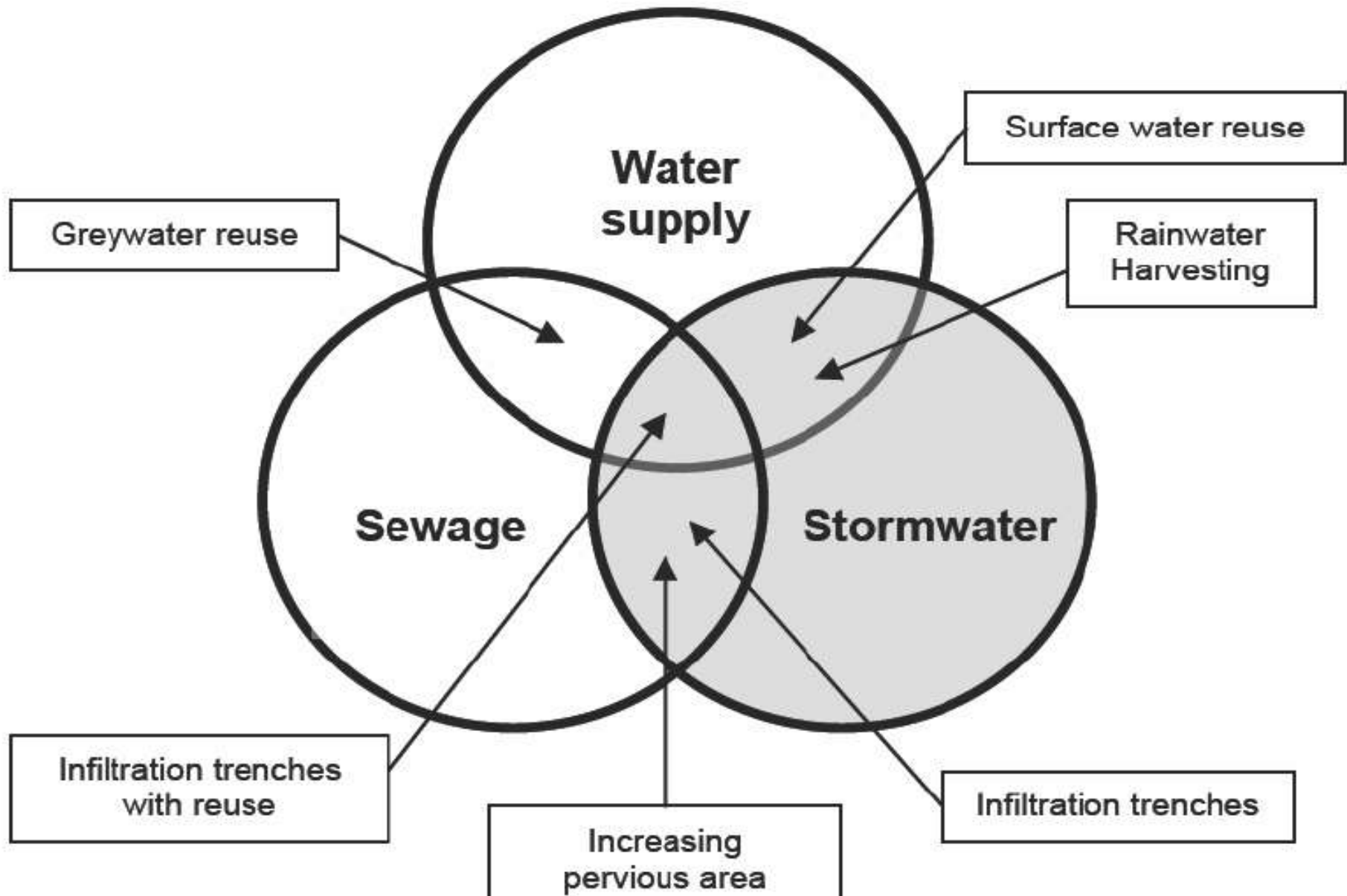
- Kebanyakan orang yang kelaparan dan miskin tinggal di daerah yang bermasalah dengan air
- Ketersediaan air merupakan tantangan utama karena iklim, kekeringan, dan banjir
- Kebanyakan di daerah dataran tinggi



save water
save life



Sustainable water management



Water Harvesting and management



Pemanenan Air



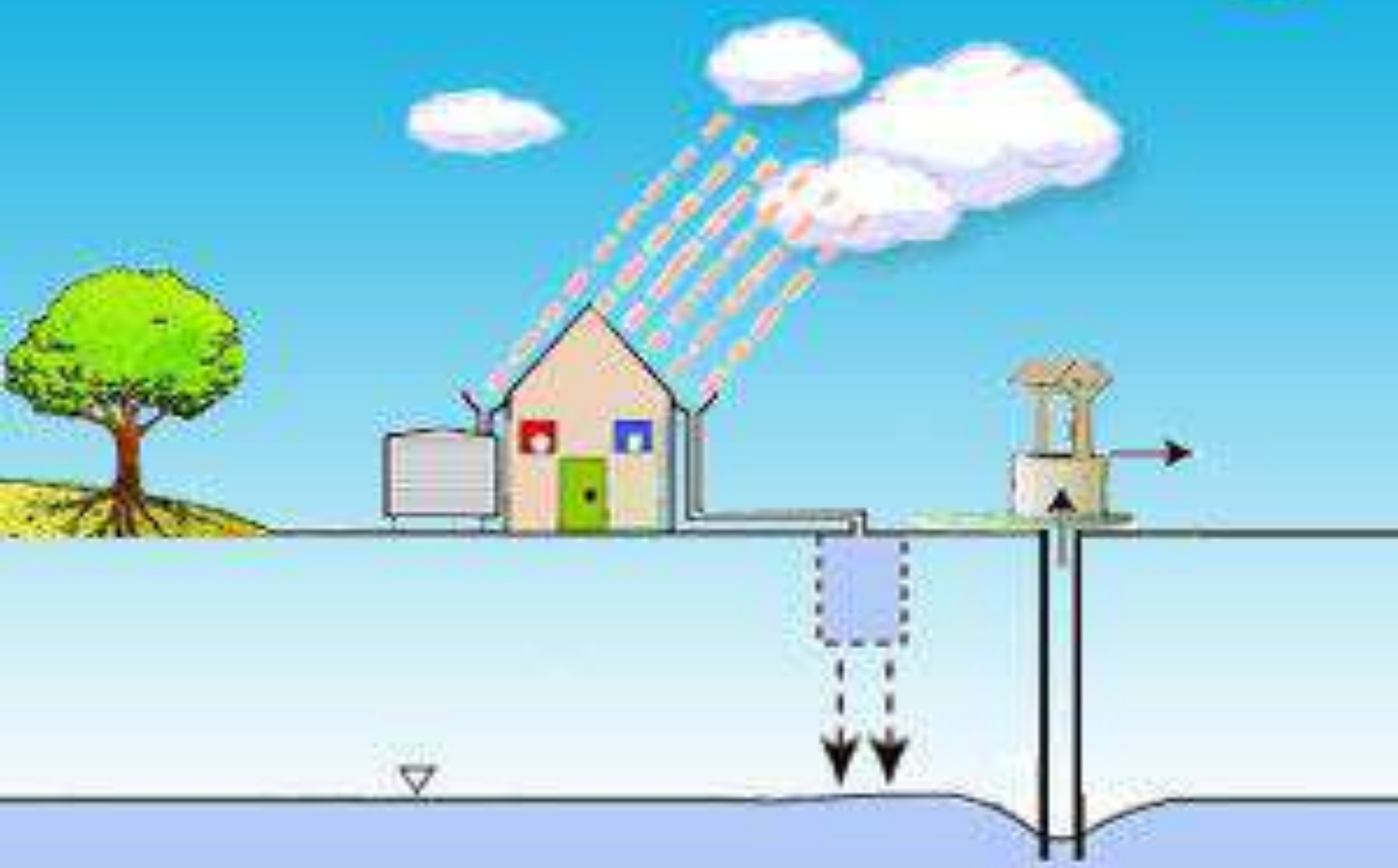
Pengumpulan dan penyimpanan air hujan secara langsung, atau air hujan yang berasal dari permukaan daerah tangkapan air → untuk penggunaan masa depan

Secara tradisional, pemanenan air hujan telah dilakukan di daerah yang lebih kering dan gunung



Penggunaan di masa depan: air minum, air rumah tangga, air untuk ternak, irigasi kecil, dan mengisi air tanah

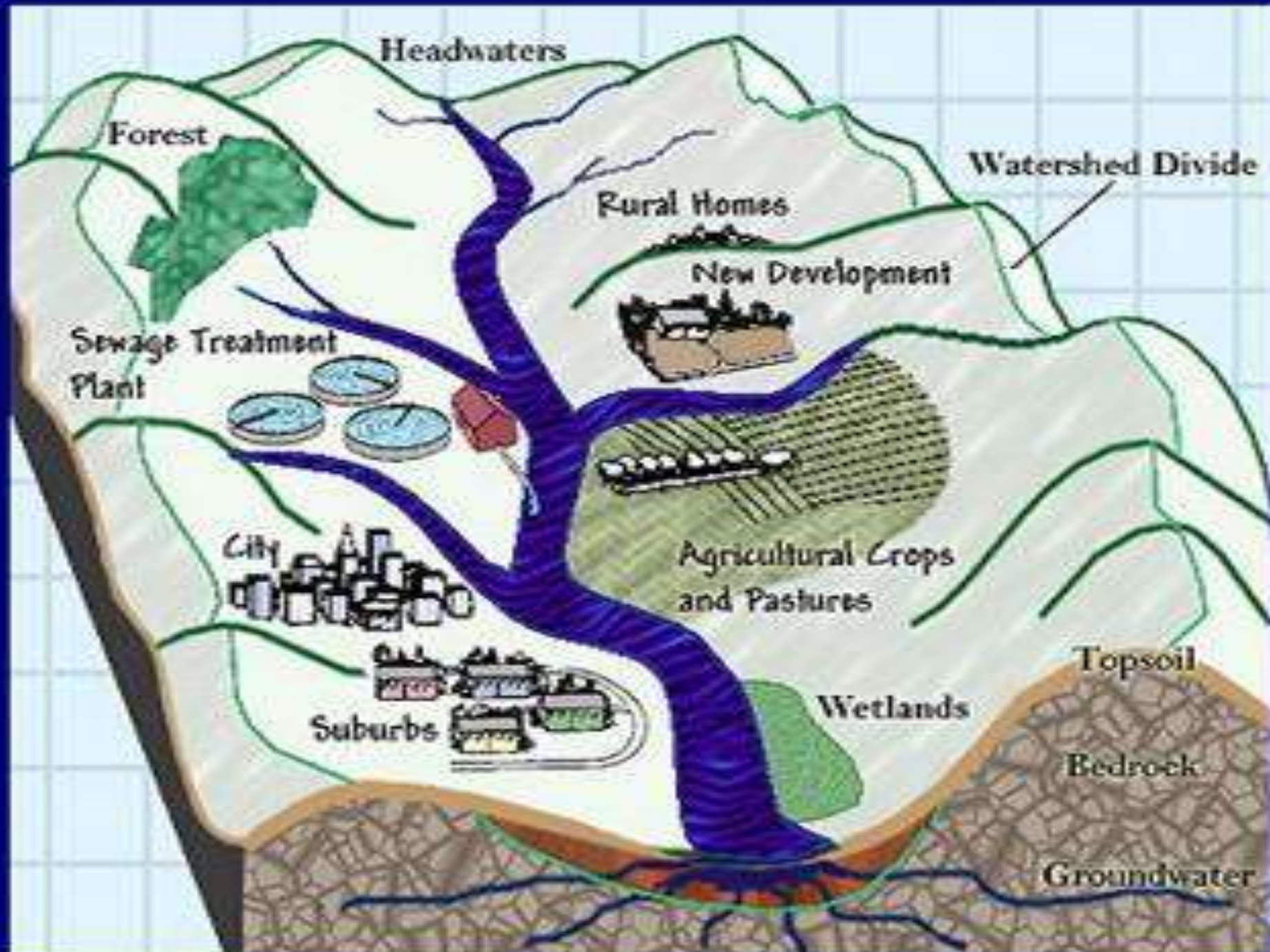
Rain Water Harvesting



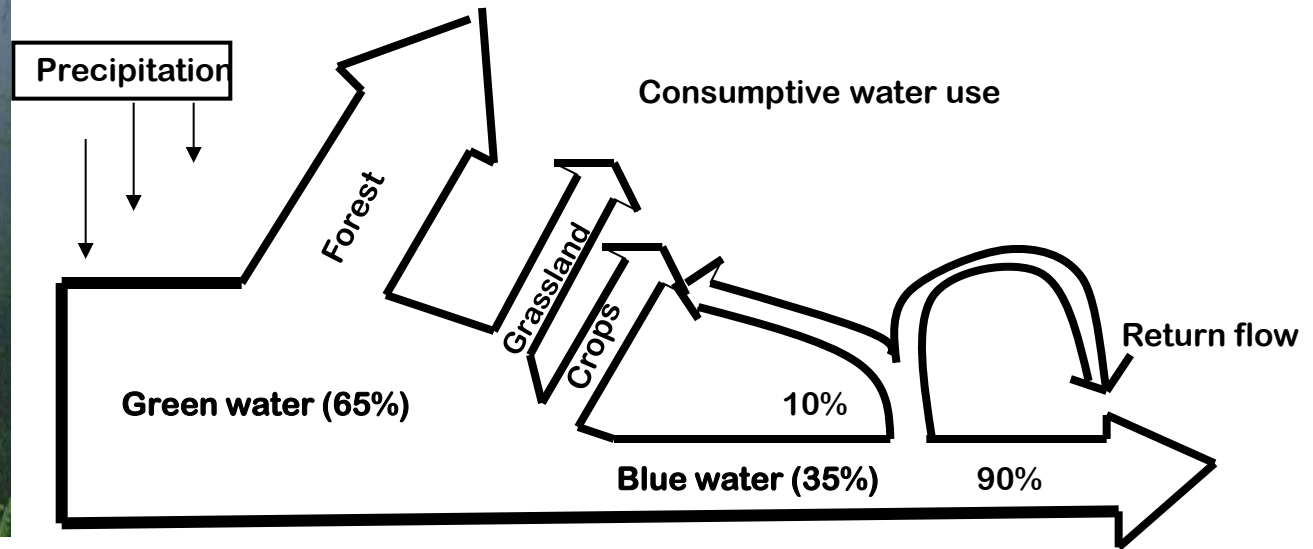


Daerah Tangkapan Air (Catchment Area)





Water: Blue and Green Water Management for Sustainable Land Management (SIWI et al. 2005)



Water: Types of Irrigation

- **surface/gravity**
- **sprinkle**
- **drip irrigation**
- **manual**



Water: Sources of Irrigation

- **groundwater:**
springs, wells
- **surface water:**
rivers, lakes,
and reservoirs



Impact of SAM: on Quality of Land and Environment

1. Meningkatkan kualitas tanah di tempat:
 - fisika tanah, kimia dan biologi
2. Meningkatkan kualitas ekosistem (ex situ):
 - air dan udara
3. Meningkatkan kesejahteraan masyarakat / petani:
 - pendapatan
 - pendidikan dan kesehatan



Impact of SAM: Improve Land Quality *in situ*

1. Soil physics:
 - soil porosity, soil aggregation ,
soil infiltration, and soil water
retention
2. Soil chemistry:
 - soil organic matter, pH, N, P, bases
cation, and micro nutrients
3. Soil biology:
 - soil biodiversity,
micro and macro biota

These are due to: less land surface
manipulation, less erosion, and
more organic matter addition



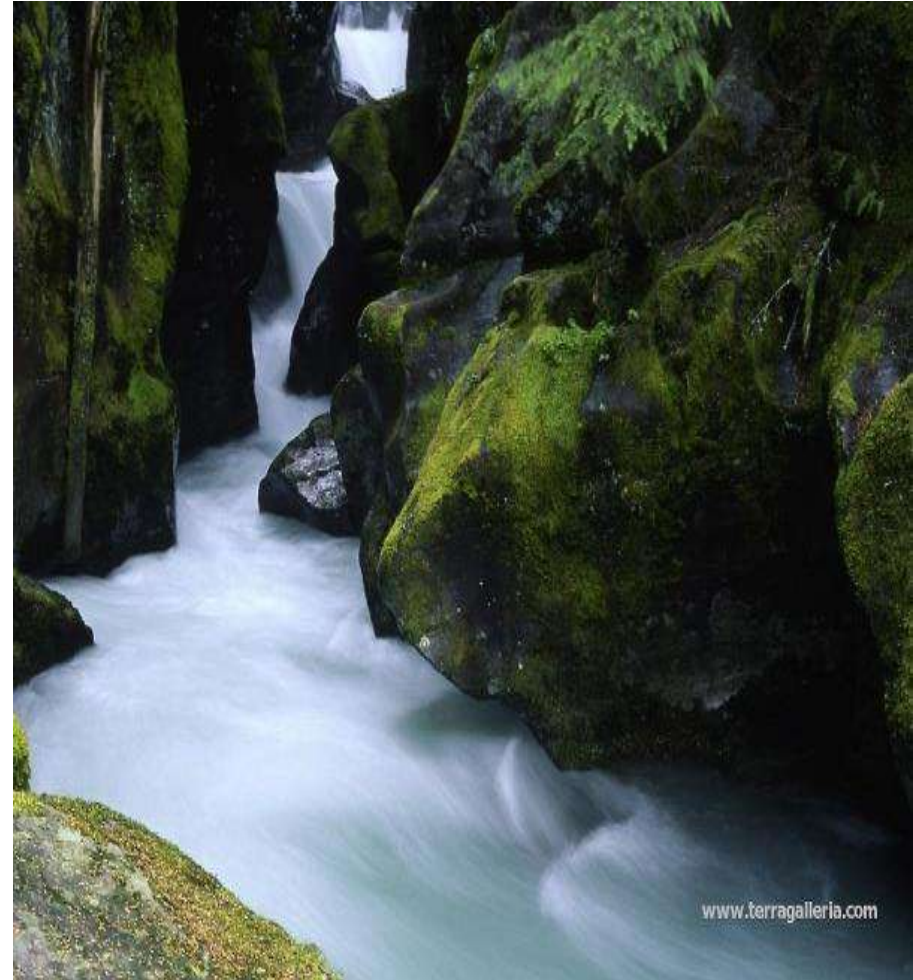
Impact of SAM: Improve Ecosystem Quality (ex situ)

1. Sumber daya air:

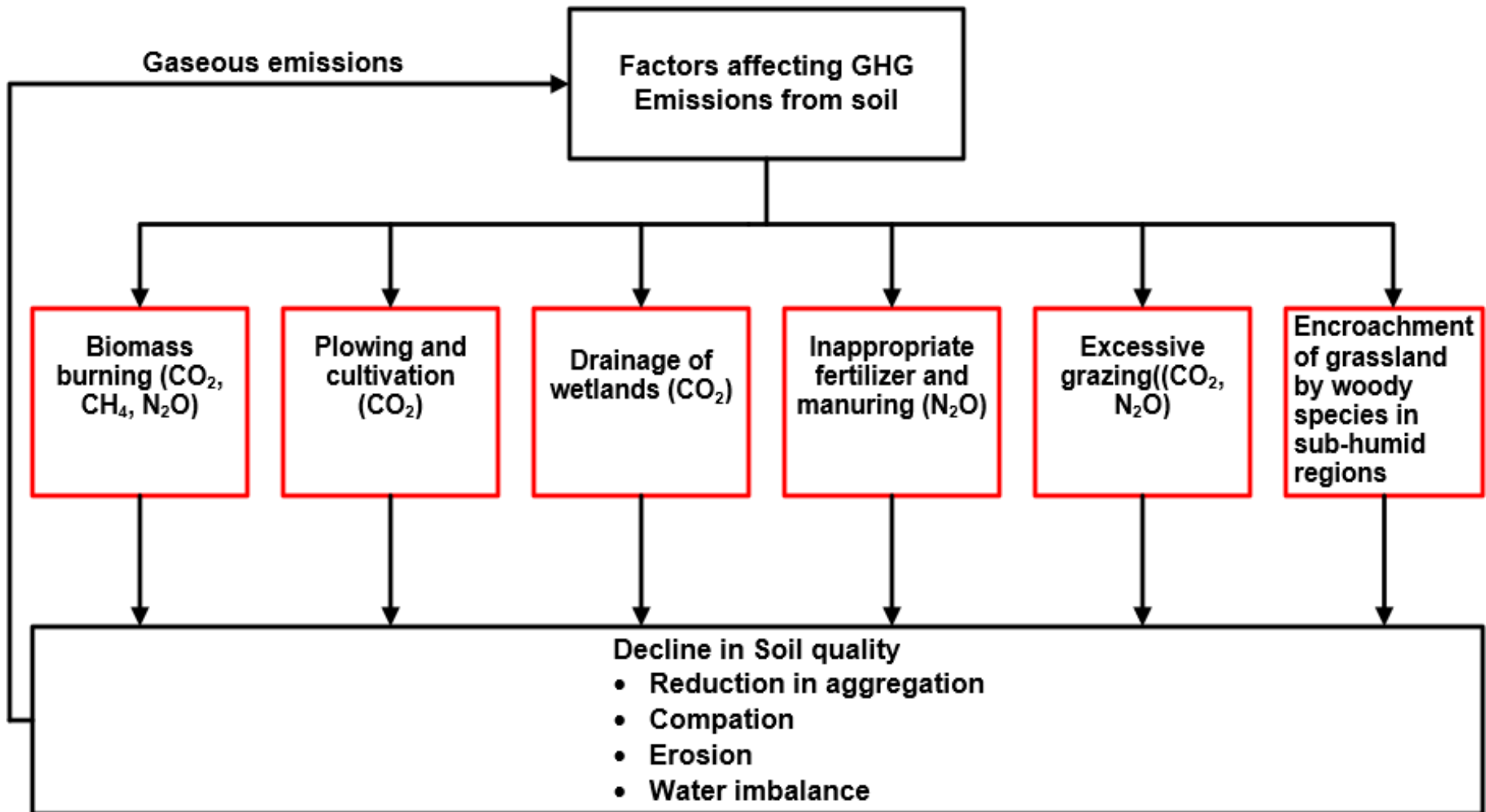
- panen air yang lebih tinggi,

2. Kualitas air: sedimentasi lebih sedikit, dan polusi lebih sedikit (pengayaan nutrisi / eutrofikasi, pengasaman)

Hal ini disebabkan: simpanan air yang lebih banyak dan erosi yang lebih sedikit



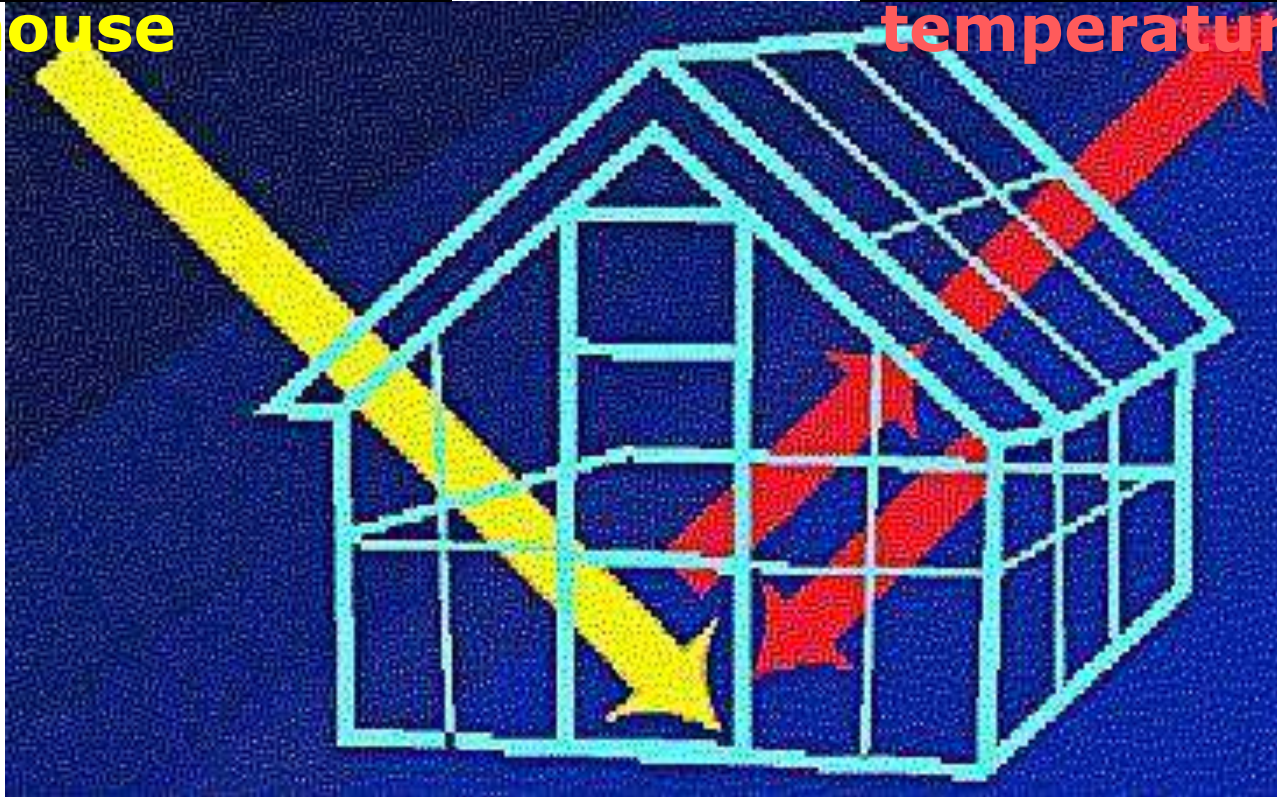
Impact of SAM: Green House Gas Emission (GHG)



GLOBAL WARMING IS ANALOG TO GREENHOUSE EFFECT

Solar radiation enters the glasshouse and warms inside the glasshouse

Part of the energy is *trapped* inside the glasshouse and creates hotter temperature



Impact of SAM: Reduce Green House Gas Emission (GHG)

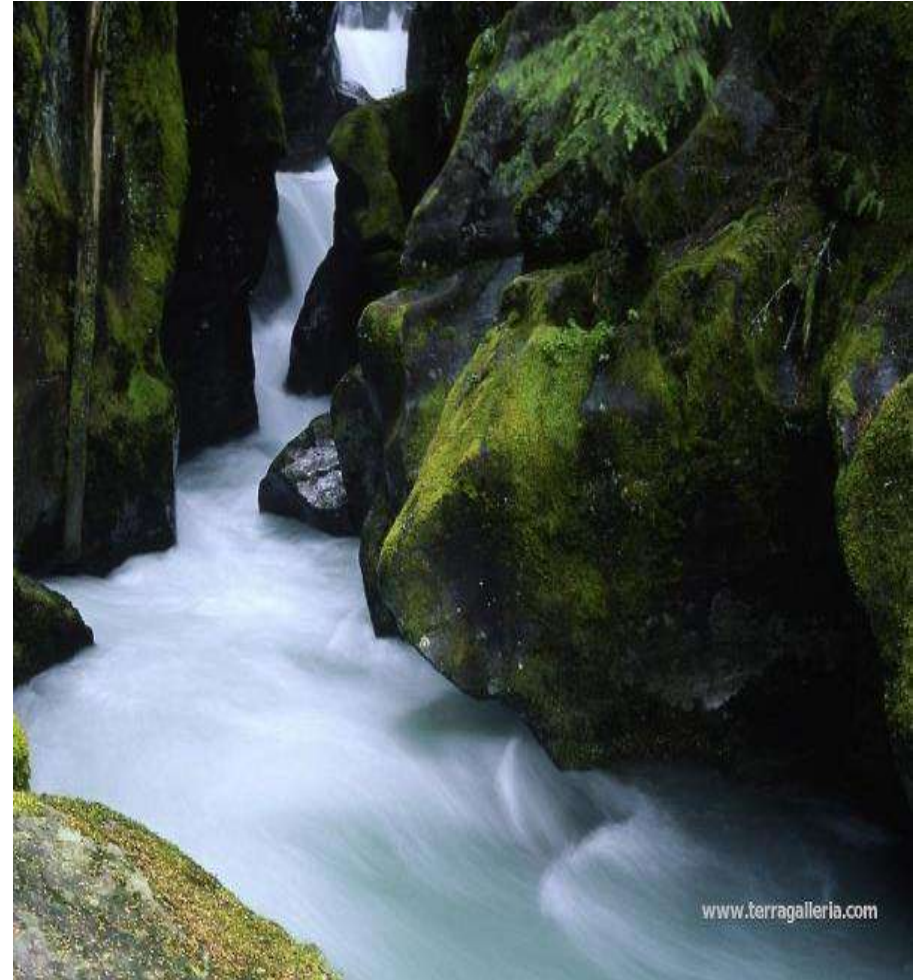
. Sumber polusi udara:

mengurangi emisi GRK: perubahan iklim
Akibat: tidak adanya pembakaran lahan, olah tanah konservasi dan tutupan lahan yang lebih luas

Kurangi emisi GRK: perubahan iklim
GRK: CO₂, CH₄ dan N₂O

Mekanisme:

- manipulasi permukaan tanah meningkatkan oksidasi OM, artinya melepaskan CO₂
- sedikit pengolahan tanah berarti lebih sedikit bahan bakar untuk mesin traktor
- pemupukan N yang lebih tinggi berarti pelepasan N₂O yang lebih tinggi
- Banjir padi menurunkan O₂ (reduktif), berarti meningkatkan CH₄



www.terrageria.com

Impact of SAM: Improve Community/Farmer Welfare

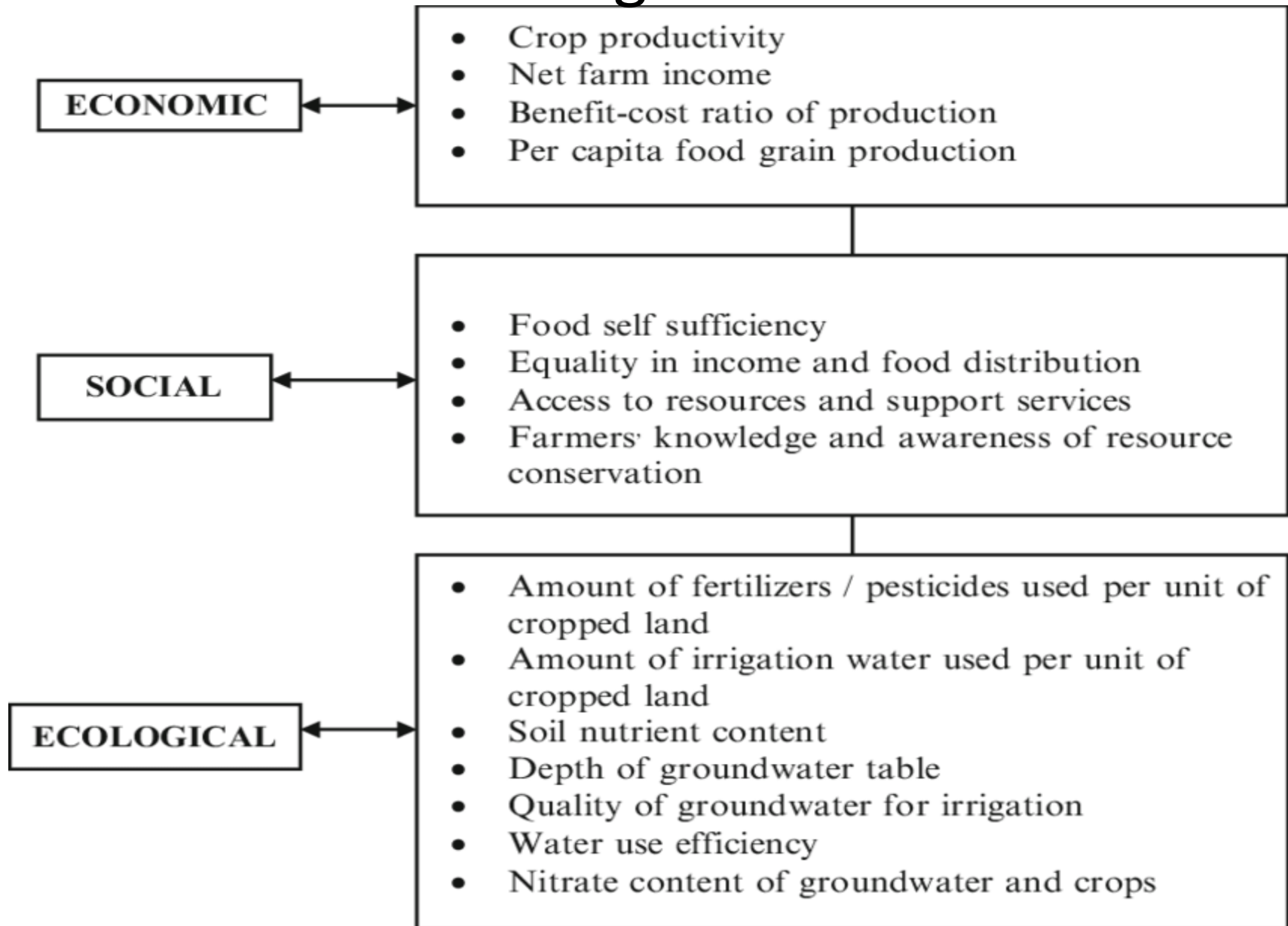
1. Secara ekonomi: Meningkatkan pendapatan per kapita dan masyarakat: Karena: hasil yang lebih tinggi secara berkelanjutan, biaya produksi yang lebih sedikit, daya saing produksi

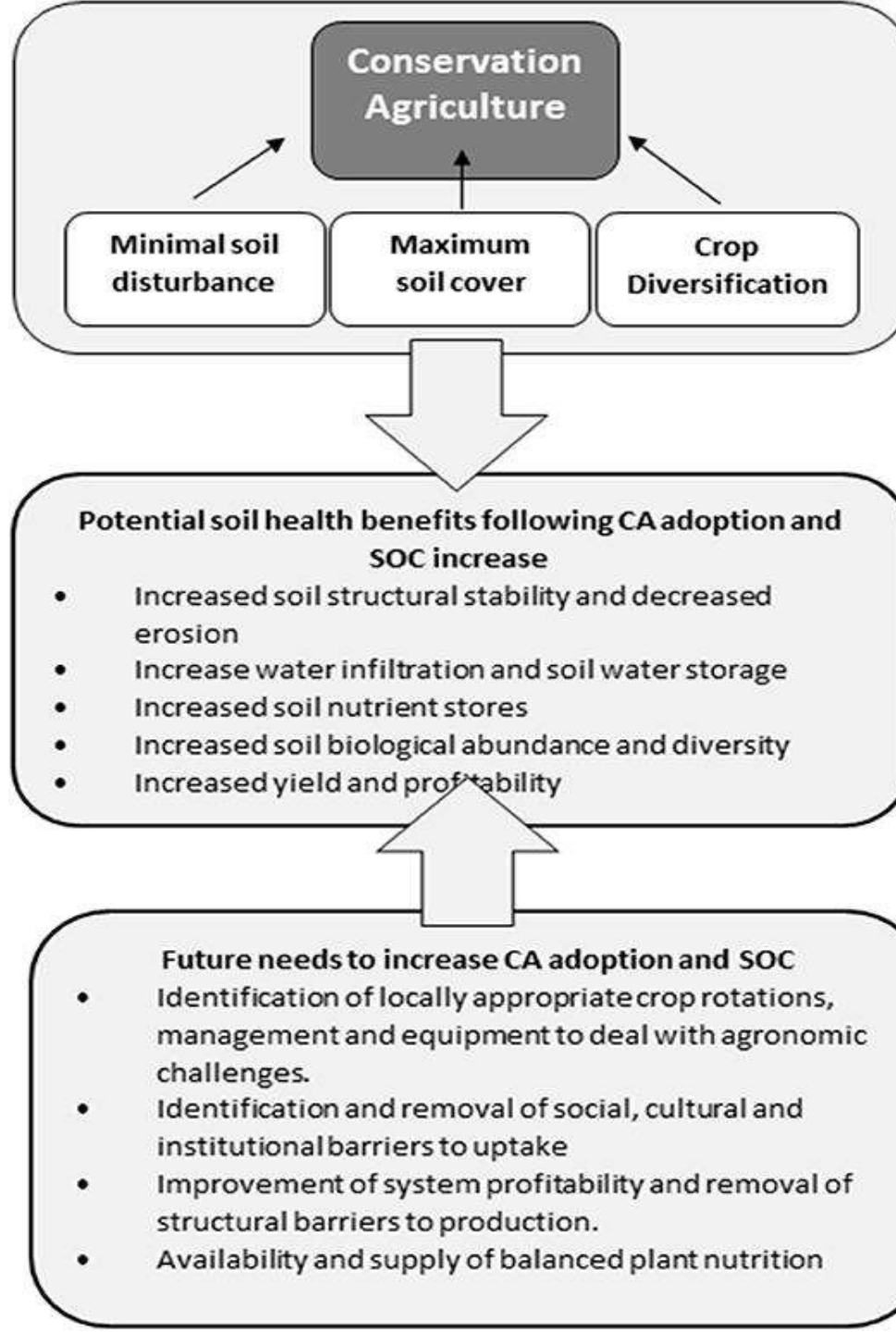
2. Ramah lingkungan

3. Kehidupan yang lebih baik: Pendidikan yang lebih baik, kesehatan yang lebih baik, dan ketahanan yang lebih baik: Karena: pendapatan lebih tinggi untuk kehidupan yang lebih baik (pendidikan dan kesehatan keluarga)

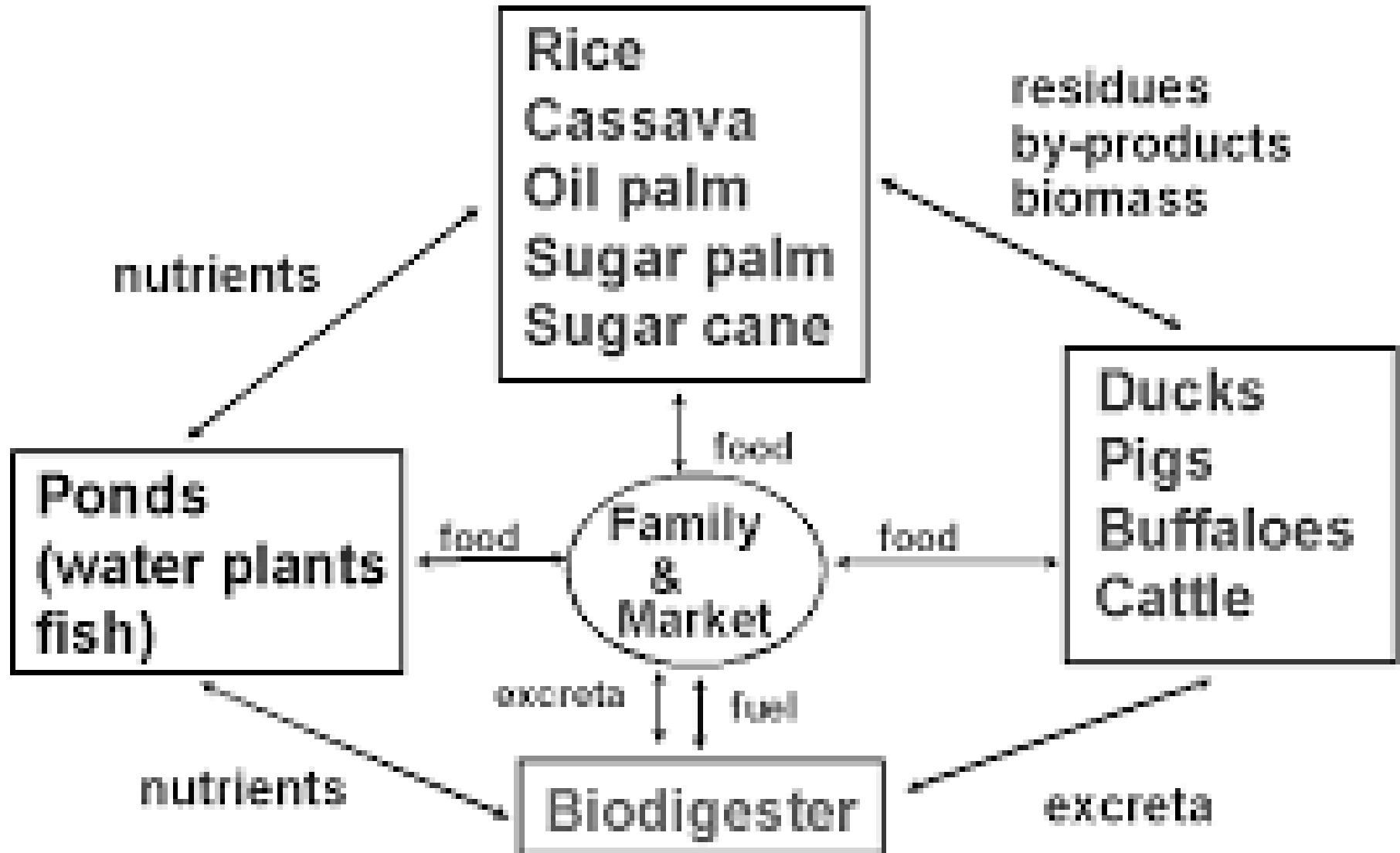


Indicators of sustainable agricultural management





The integrated farming system: a model of sustainable agriculture system



PRINSIP PENGELOLAAN PERTANIAN BERKELANJUTAN

- Multikultur
- Menghargai keanekaragaman hayati
- Menghargai kearifan lokal
- Memanfaatkan bahan-bahan lokal
- Tidak tergantung pada masukan dari luar
- Tidak mengeksploitasi alam
- Sesuai budaya dan pilihan dan kemampuan petani



Terima kasih