



EKOLOGI TANAH

DOSEN

DR. IR. WAWAN, MP

DR. IR. NELVIA, MS

DR. DELITA ZUL



PASCA SARJANA ILMU PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS RIAU

LITERATUR

1. Kilham, K. 1994. Soil Ecology. Cambridge University Press. Cambridge. UK.
2. Coleman, D.c. , D.A. Crossley, and P.F Hendrix. 2004. Fundamentals of Soil Ecology. Elsevier. Amsterdam
3. Metting, F.B. (edt). 1993. Soil Microbial Ecology. Marcel Dekker, Inc. New York.
4. Sylvia, D.M., J.J. Fuhrmann, P.G. Hartel, and D.A. Zuberer (edts). 2005. Principles and Applications of soil Microbiology. Prentice Hall. New Jersey.
5. Gobat, J.M., M. Aragno, and W. Matthey. 2004. The Living Soil. Sci. Publishers, Inc. Enfield USA.

PENILAIAN

Dalam menentukan nilai akhir akan digunakan pembobotan sebagai berikut:

- | | |
|-----------------------------|-----|
| 1. Evaluasi akhir semester | 30% |
| 2. Evaluasi tengah semester | 30% |
| 3. Praktikum | 20% |
| 4. Kuis | 10% |
| 5. Tugas | 10% |

Penilaian hasil belajar mahasiswa dilakukan oleh dosen dengan cara memberi kuis, ujian dan tugas yang bobot penilaiannya ditentukan oleh dosen. Mahasiswa dianggap berhasil jika telah mendapat **nilai sekurang-kurangnya C.**

TUGAS

(membuat paper)

1. Ekologi cacing tanah dan peranannya bagi kesuburan dan konservasi tanah
2. Ekologi mikoriza dan peranannya dalam produksi tanaman
3. Ekologi Rhizobium dan peranannya dalam produksi tanaman
4. Ekologi Cyanobacteria dan peranannya dalam produksi padi sawah
5. Peranan biota dalam pengomposan limbah organik
6. Bioremediasi tanah-tanah tercemar
7. Pengendalian Hayati dengan Fungi
8. Hubungan organisme tanah dan emisi gas rumah kaca
9. Pupuk hayati dan produksi tanaman



TUGAS

(membuat paper)


11. Organisme tanah dan teknologi pembuatan kompos
12. Organisme tanah dan Pertanian organik
13. Organisme tanah dan peranannya dalam biotillage
14. Peranan biota tanah dalam pengelolaan lahan gambut berkelanjutan

ISI KULIAH

1. Pendahuluan
2. Lingkungan Tanah
3. Organisme Tanah
4. Ekologi Interaksi Diantara organisme tanah
 - a. Interaksi Tumbuhan-Mikroba
 - b. Interaksi Binatang-Mikroba
 - c. Interaksi Binatang-Binatang
 - d. Interaksi Tumbuhan-Binatang
 - e. Interaksi Mikroba-Mikroba



ISI KULIAH

5. Ekologi Daur Hara
 6. Ekologi Lingkungan Tanah Ekstrim
 7. Ekologi Tanah-tanah Tercemar
 8. Manipulasi Ekologi Tanah-Bioteknologi Tanah
- 

I. PENDAHULUAN

ISUE YANG TERKAIT DENGAN EKOLOGI TANAH:

1. Pangan: ketersediaan dan kualitas (pangan sehat)
2. Energi: energi alternatif berbasis biomassa
3. Lingkungan: emisi GRK (pemanasan global), lahan tercemar, lahan terdegradasi.

I. PENDAHULUAN

ISUE YANG TERKAIT DENGAN EKOLOGI TANAH:

1.a. Ketersediaan Pangan

- a). Terkait dengan produktivitas tanah, berhubungan dengan kesuburan tanah. Bagaimana peran ekologi tanah bagi kesuburan tanah?
- b). Produksi dan aplikasi pupuk organik
- c). Produksi dan aplikasi pupuk hayati
- d). Produksi dan aplikasi bio/org pesticide

I. PENDAHULUAN

ISUE YANG TERKAIT DENGAN EKOLOGI TANAH:

1.b. Kualitas Pangan (pangan sehat)

a. Pertanian organik, sangat erat berhubungan dengan ekologi tanah

b. Produksi dan aplikasi pupuk organik

c. Produksi dan aplikasi pestisida organik

I. PENDAHULUAN

ISUE YANG TERKAIT DENGAN EKOLOGI TANAH:

2. Energi

Energi alternatif berbasis biomassa, banyak dihasilkan dari lahan marginal spt tanah mineral masam dan gambut.

Peran ekologi tanah dalam kesuburan tanah guna produksi biomassa untuk energi

3. Produksi biomassa


Biomassa untuk pulp dan kertas. Banyak diusahakan pada lahan mineral masam dan gambut.

I. PENDAHULUAN

ISUE YANG TERKAIT DENGAN EKOLOGI TANAH:


4. Lingkungan

- a. Emisi gas rumah kaca (GRK), sangat terkait dengan ekologi tanah.
- b. Subsidence gambut juga terkait dengan aktivitas organisme tanah
- c. Lahan tercemar hidrocarbon, dll, remediasinya bisa menggunakan organisme tanah



d. Lahan terdegradasi, juga perbaikannya bisa melibatkan organisme tanah.

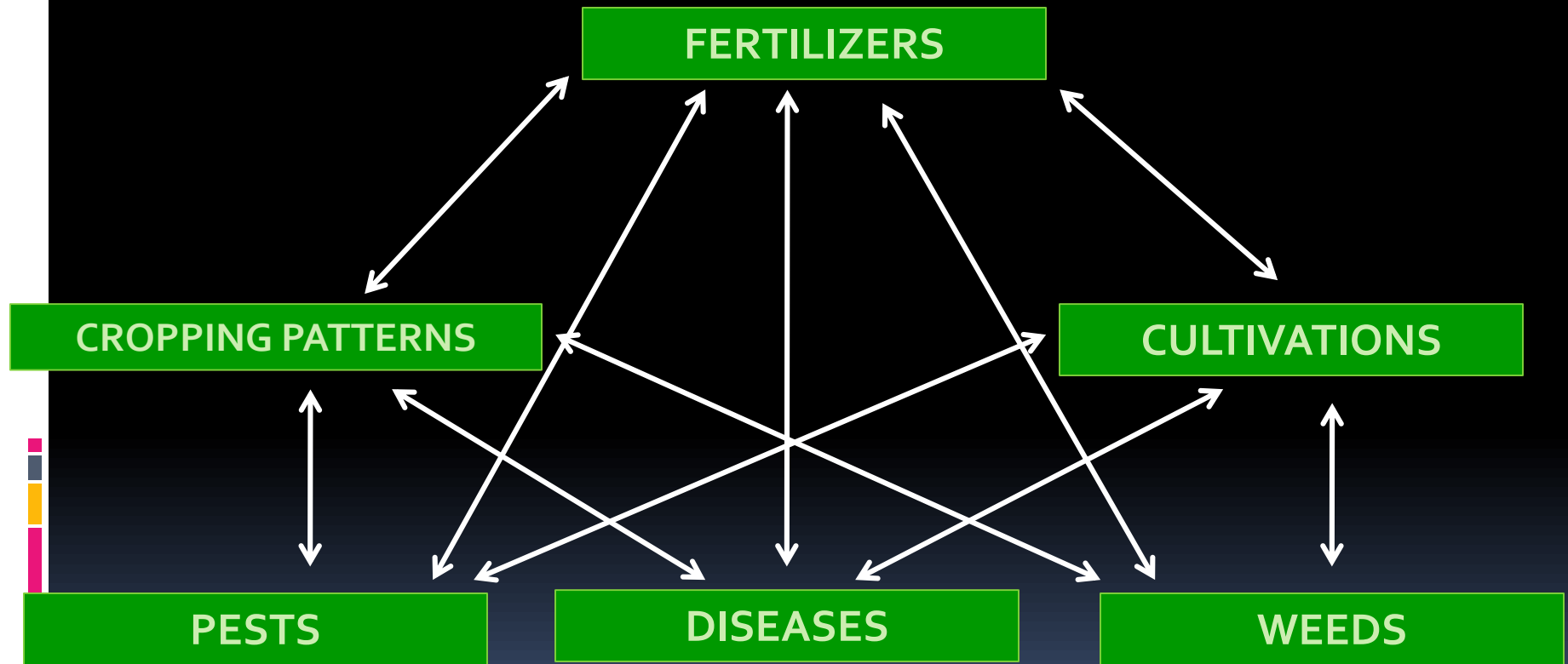
e. Pemadatan tanah pada lahan perkebunan kelapa sawit menyebabkan infiltrasi menurun, aliran permukaan dan erosi besar. Alternatif solusi dengan biotillage atau peningkatan biodiversitas tanah

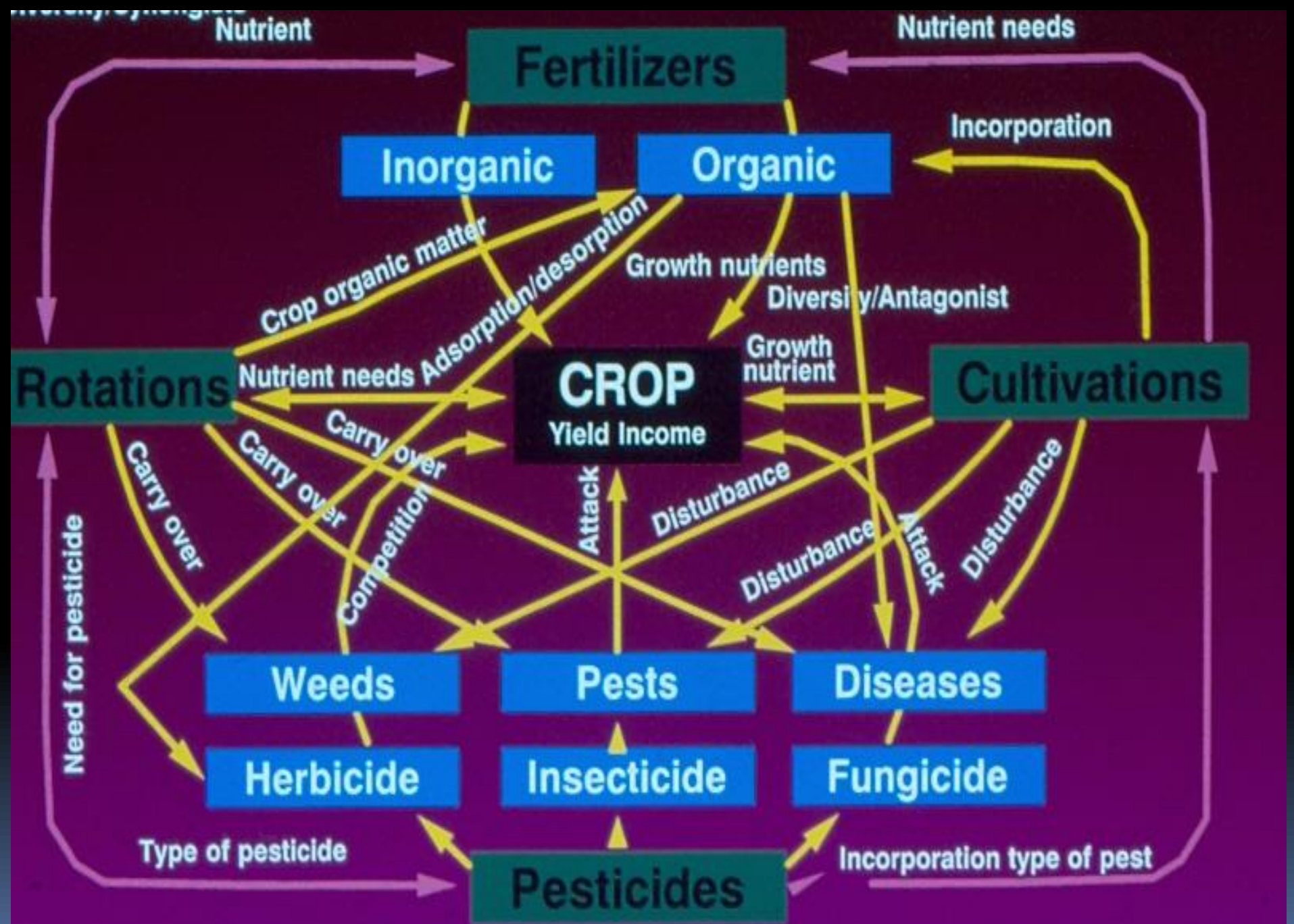


ISU LAIN: PERTANIAN BERKELANJUTAN

- Pertanian berkelanjutan: sistem produksi produk pertanian yang mengintegrasikan kepentingan ekonomi, lingkungan dan sosial secara seimbang.
- Ekologi tanah memainkan peranan penting dalam pertanian berkelanjutan

INTERACTIONS BETWEEN MAJOR INPUTS INTO AGRICULTURAL SYSTEMS






THE INTEGRATION OF ECOLOGICAL INPUTS INTO SUSTAINABLE AGRICULTURAL SYSTEMS

- **Maximum provision of nutrients from organic sources**
- **Maintenance of ecological integrity in soils through minimum cultivations**
- **Maximization of biodiversity through:**
 - ROTATIONS
 - UNDERSOWING
 - STRIP CROPPING
 - CATCH CROPS
- **Maximization of biological suppression of pests and pathogens through:**
 - ORGANIC MATTER
 - ALLELOPATHY
 - ENCOURAGEMENT OF PREDATORS AND PARASITES
 - RELEASE OF NATURAL ENEMIES



THE ROLE OF SOIL ECOLOGY

- Organic matter breakdown
 - Soil-inhabiting invertebrates
 - Soil microorganisms
 - Interactions between invertebrates and microorganisms
 - Food webs in soil
 - Soil ecological outputs
 - Facilitation of nutrient recycling
- 

I. PENDAHULUAN



1. Definisi

Ekologi = ilmu yg mempelajari hubungan antar makhluk hidup, dan hubungan antar makhluk hidup dengan lingkungannya.

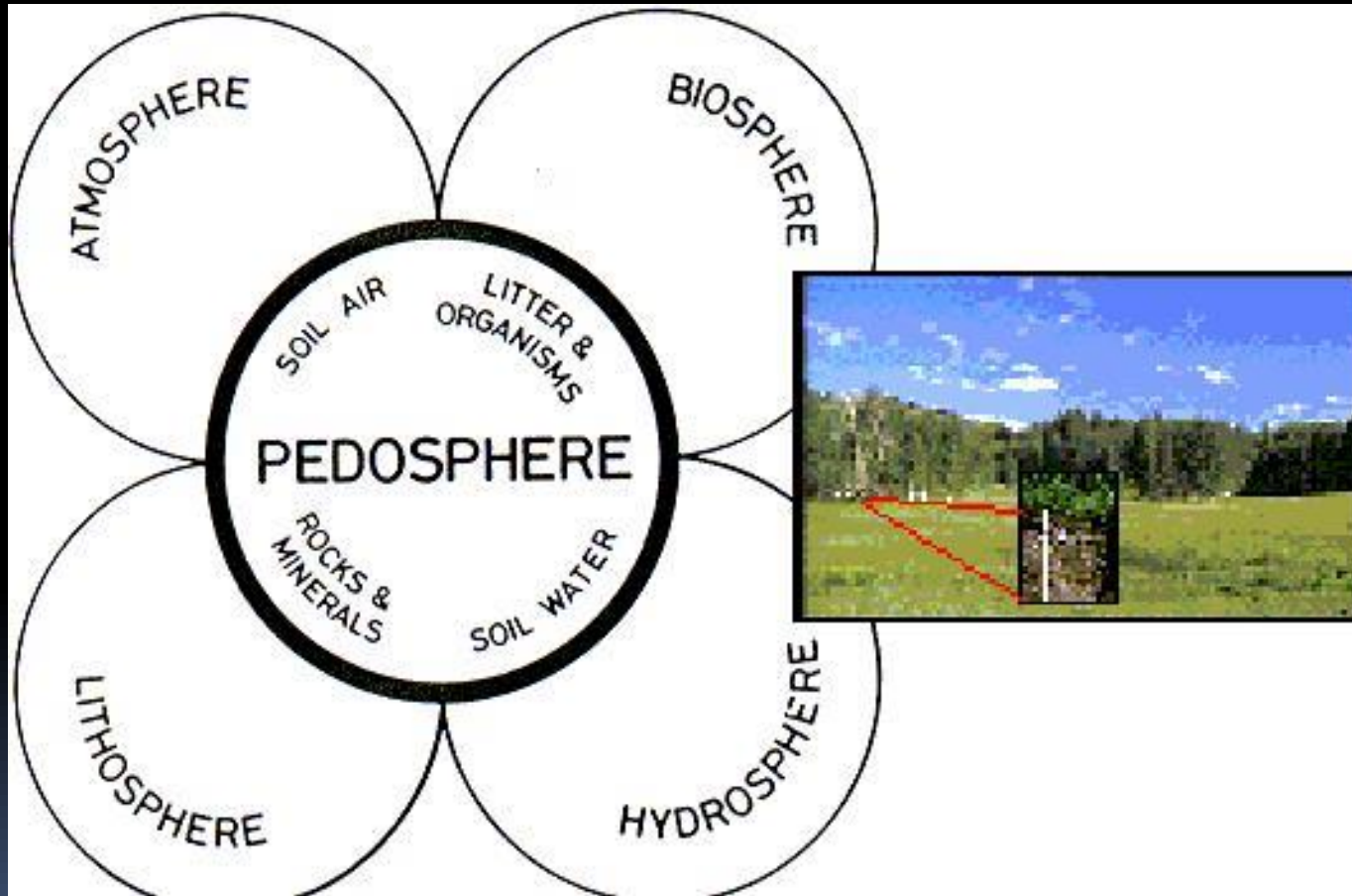
Ekologi Tanah = Ilmu yang mempelajari hubungan antar makhluk hidup, dan antar makhluk hidup dengan lingkungannya di dalam sistem tanah.

Tanah merupakan suatu sistem/ekosistem mikro, bahkan di dalam rhizosfir terdapat mikro-mikro ekosistem

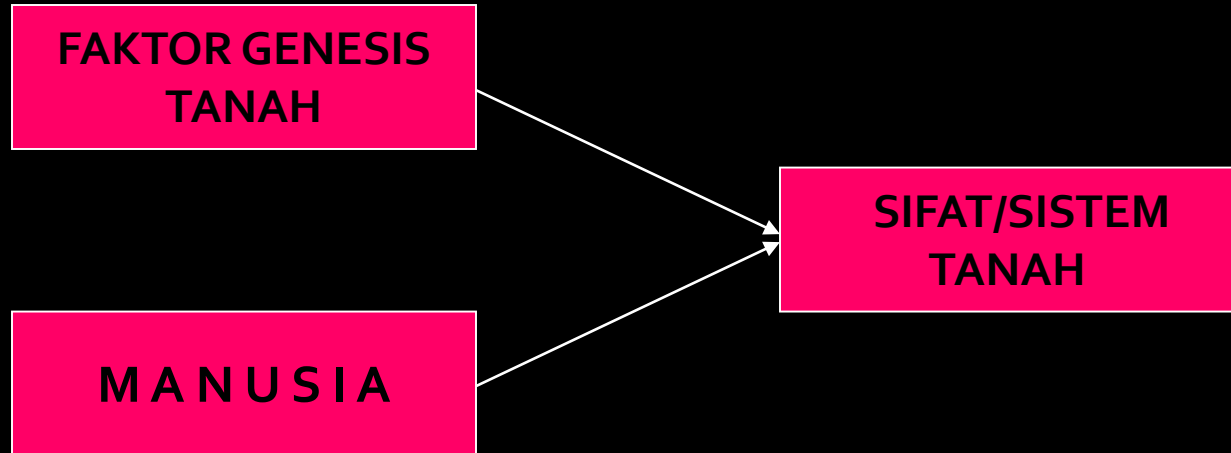
Ekologi tanah= mempelajari hubungan antara komponen-komponen di dalam sistem tanah dan interaksinya

- 
- Apa itu sistem?
 - Sistem = sekumpulan objek yang saling berinteraksi satu sama lain menuju arah tertentu
 - Bagaimana sistem tanah?
Tanah merupakan sistem yang kompleks
- 

Tanah mrp sistem yang kompleks



FAKTOR YANG MEMPENGARUHI SISTEM TANAH

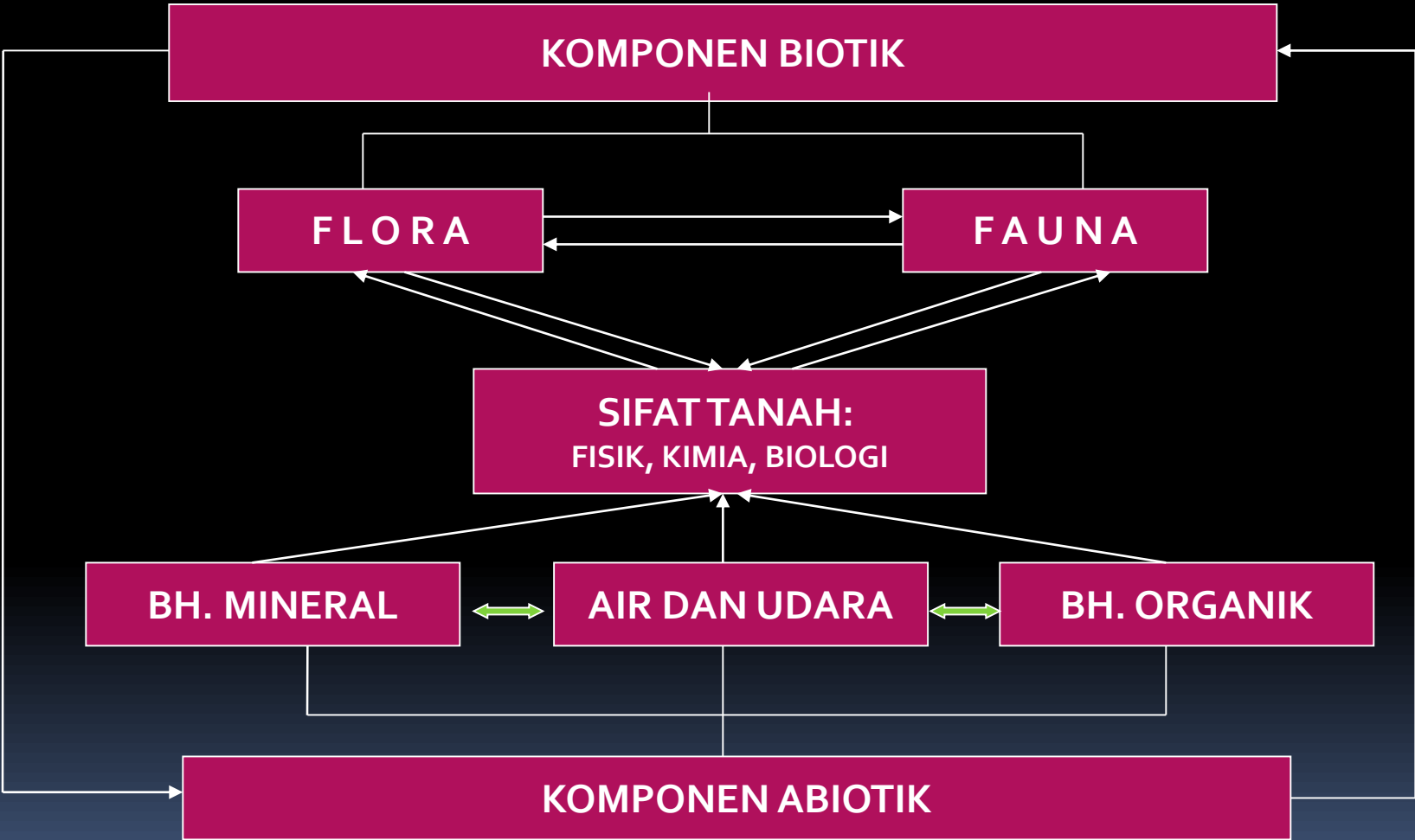


$$S = f(\text{Faktor genesis tanah} + \text{Manusia})$$

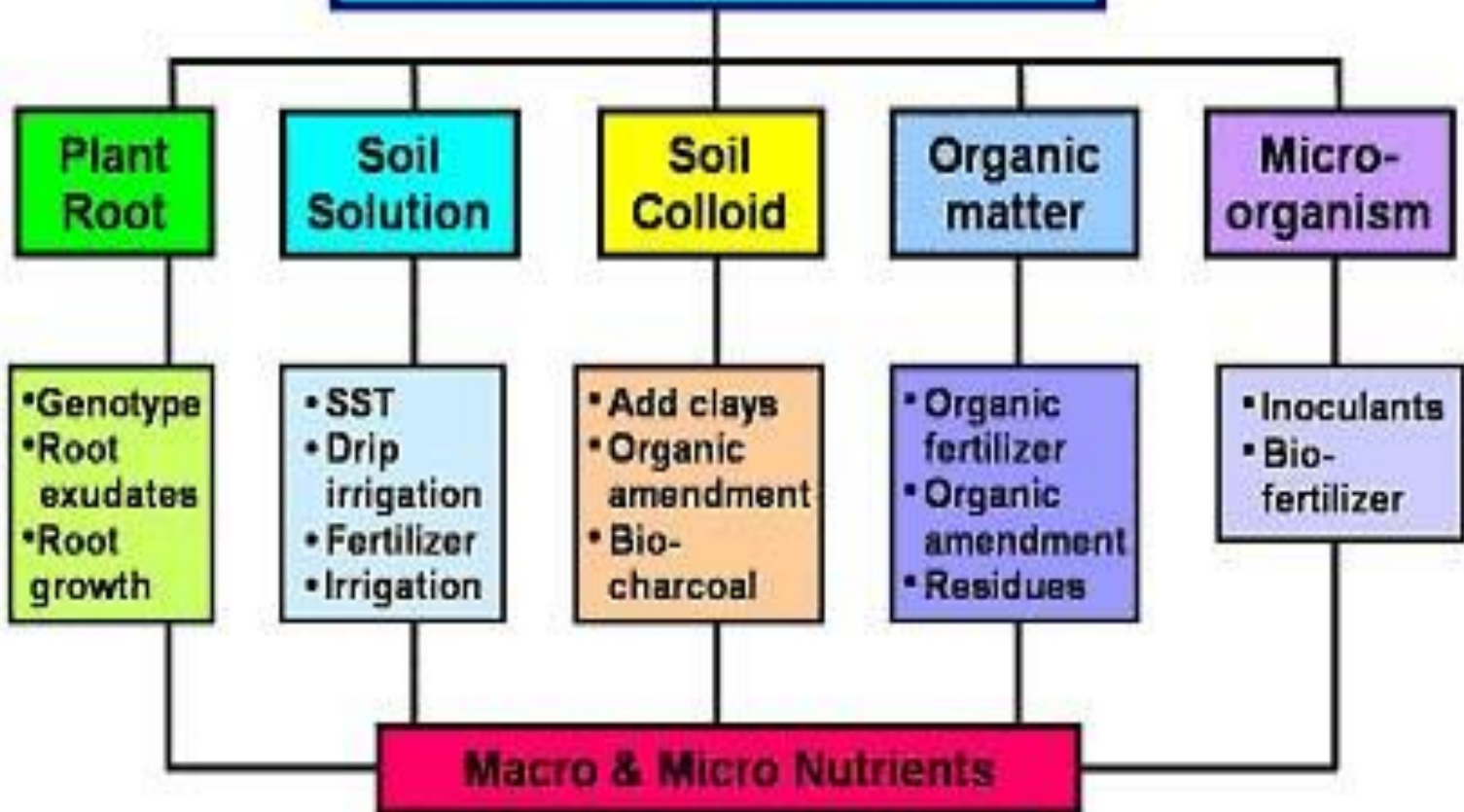
$$S = f(Bi, I, T, O, W + \text{Manusia})$$

Jadi, semakin beragam faktor genesis tanah dan aktivitas manusia, makin beragam sifat-sifat tanah yang terbentuk/ dihasilkan

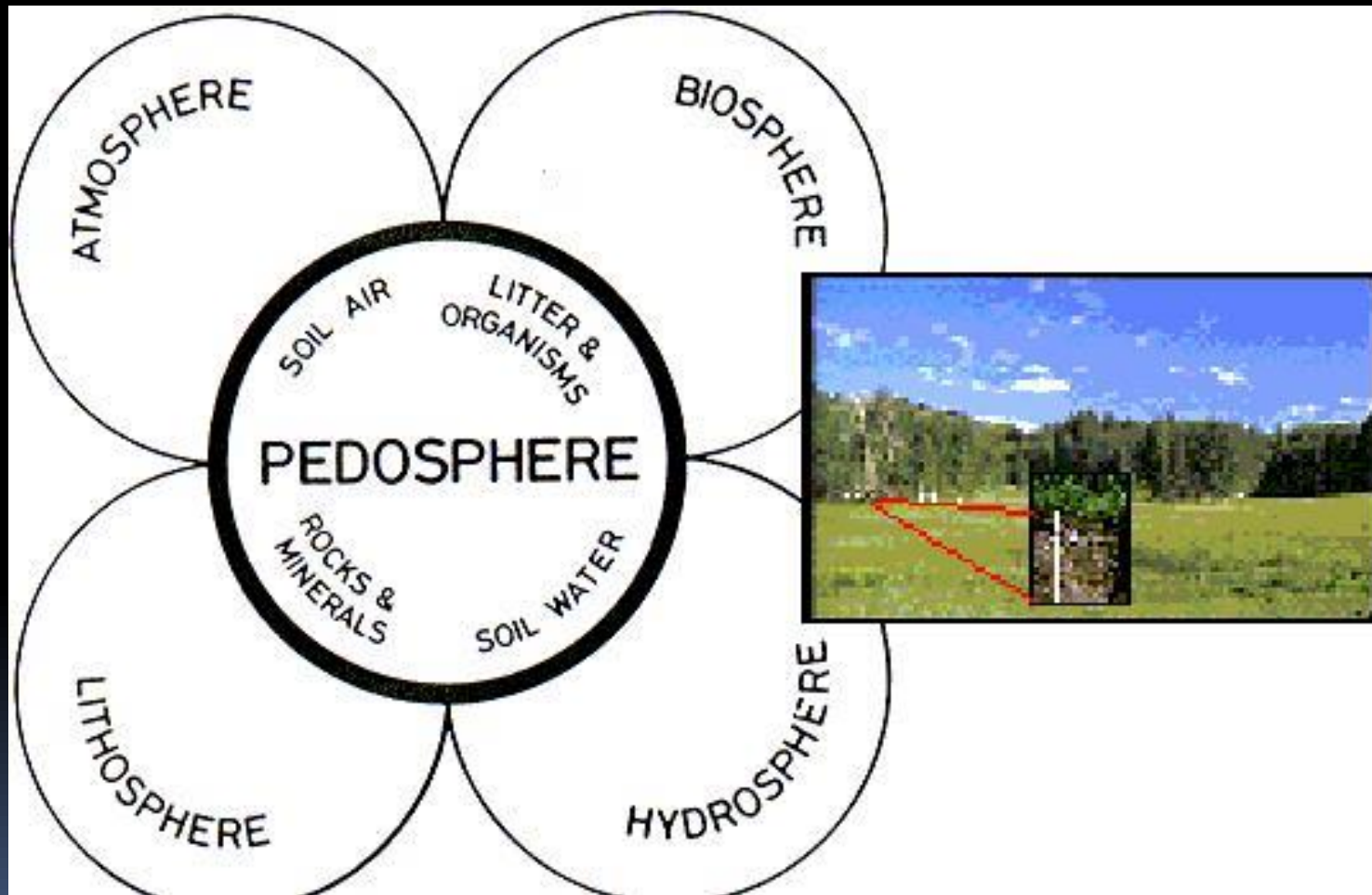
EKOSISTEM MIKRO TANAH



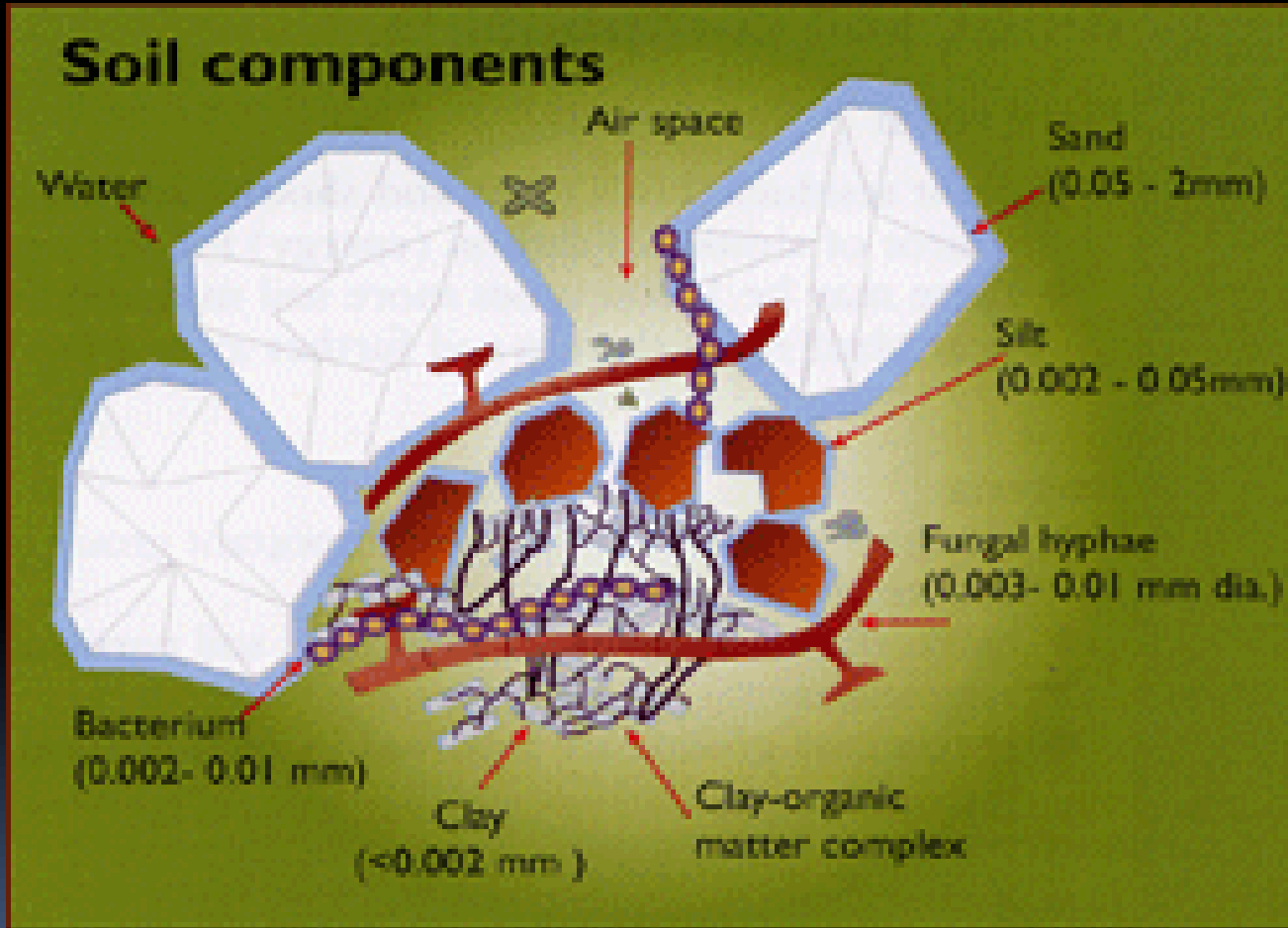
Soil-Rhizosphere system

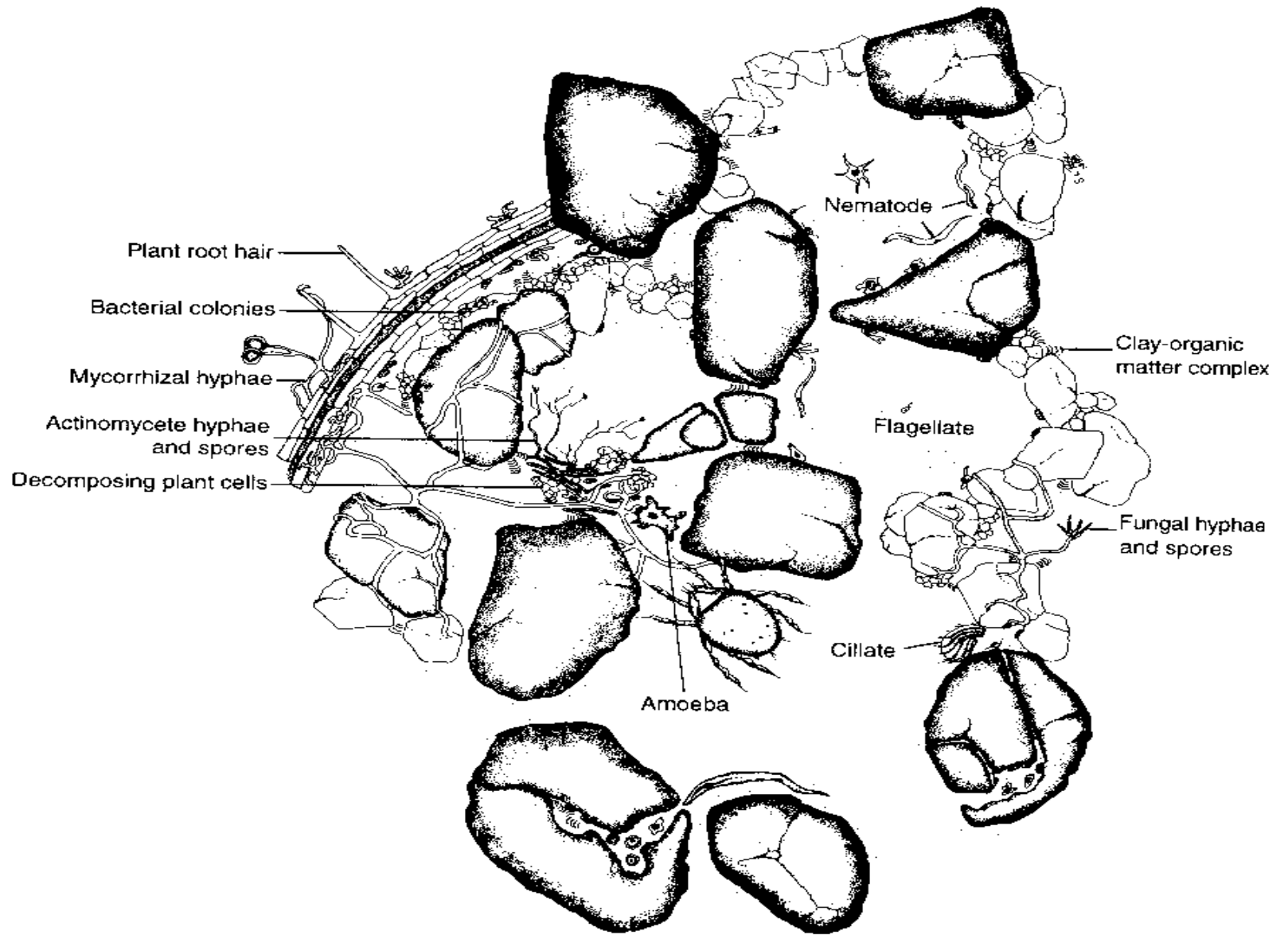


Kompleksitas tanah terkait dengan bahan penyusun yang merupakan gabungan dari sphere sbb:



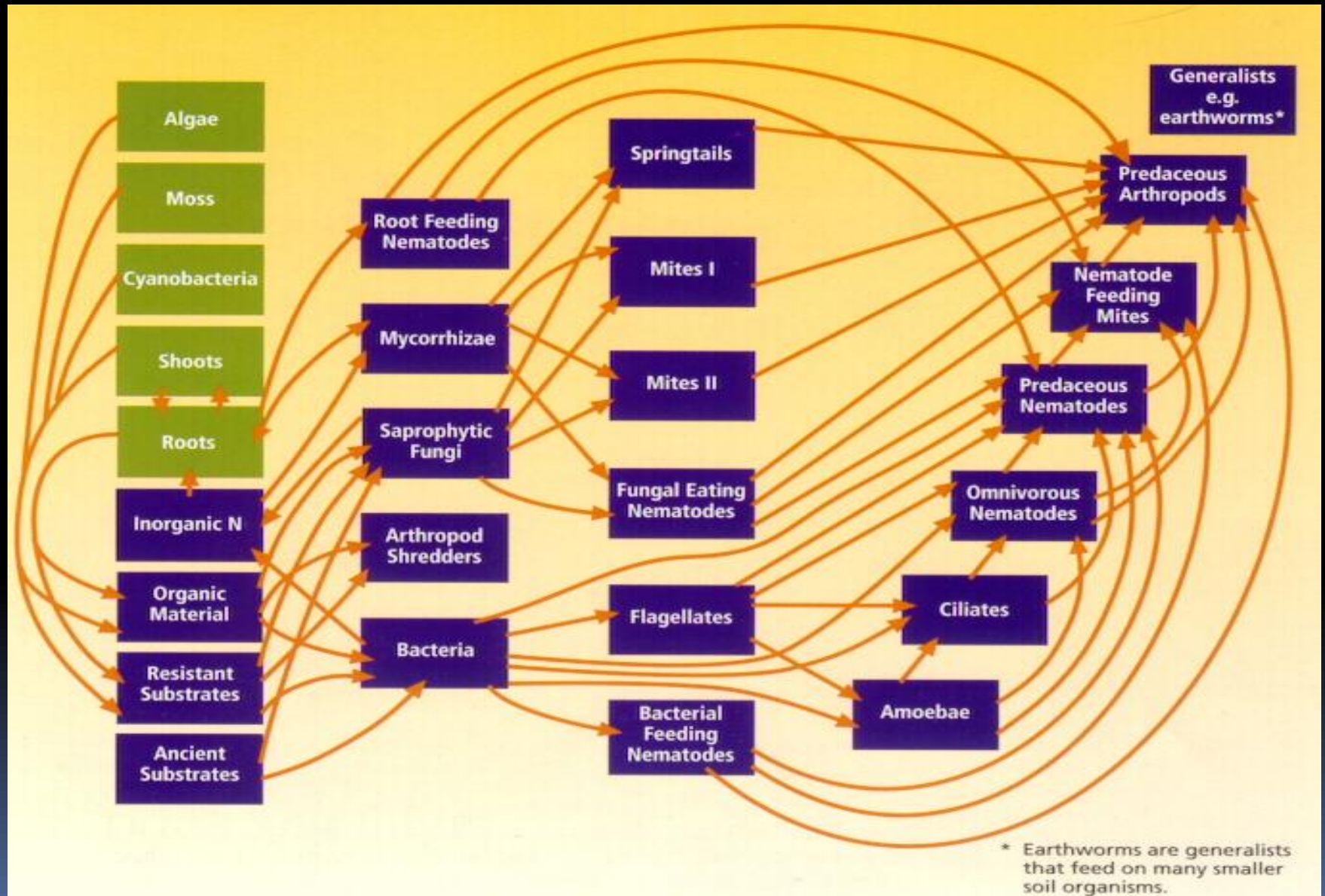
Bahan penyusun tanah





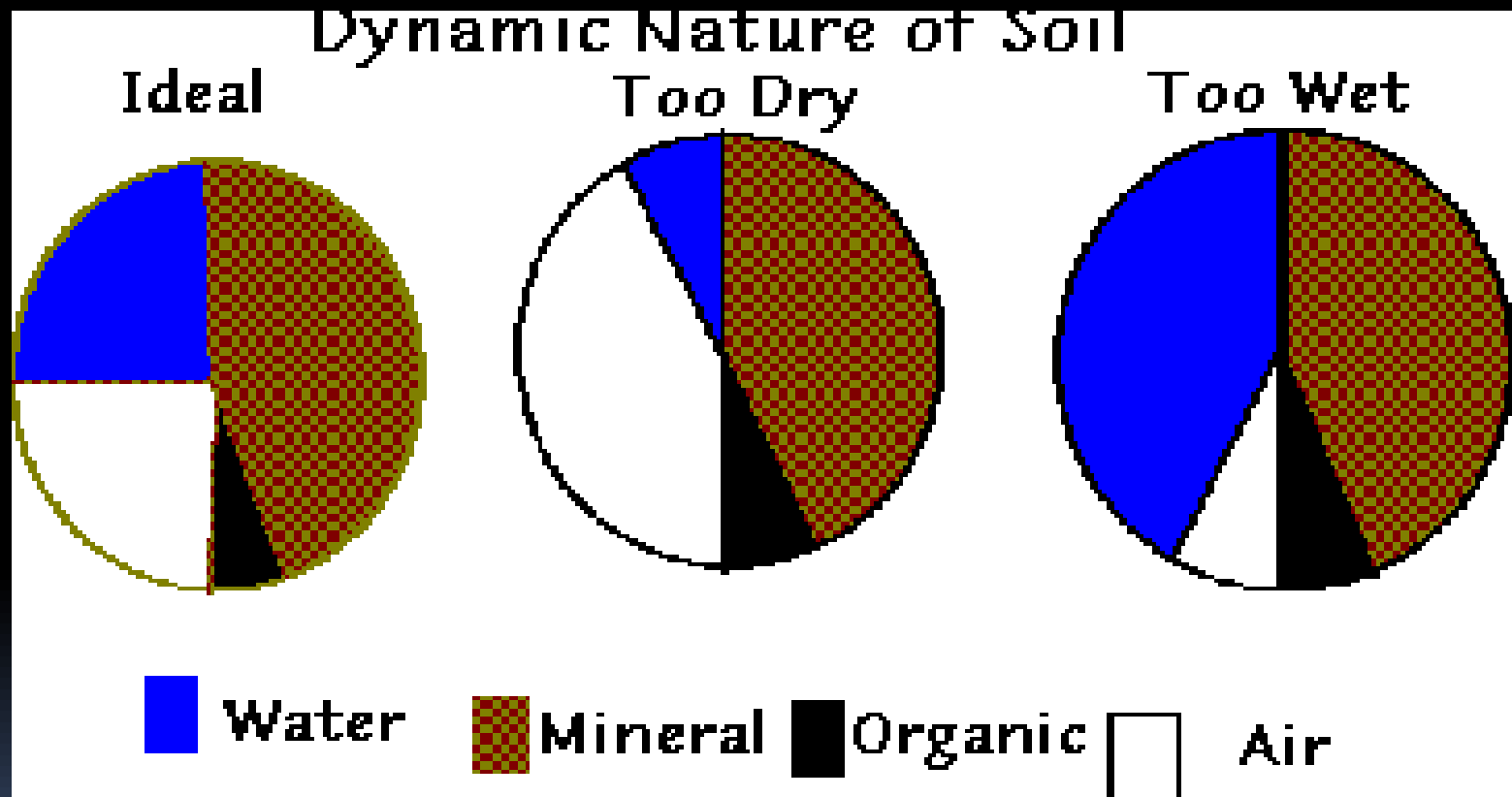
	Ag Land	Prairie	Forest
	Organisms per gram (teaspoon) of soil		
Bacteria	100 mil. -1 bil.	100 mil. -1 bil.	100 mil. -1 bil.
Fungi	Several yards	10s – 100's of yds	1-40 miles (in conifers)
Protozoa	1000's	1000's	100,000's
Nematodes	10-20	10's – 100's	100's
	Organisms per square foot		
Arthropods	< 100	500-2000	10,000-25,000
Earthworms	5-30	10-50	10-50 (0 in conifers)

JARING-JARING MAKANAN




* Earthworms are generalists that feed on many smaller soil organisms.

Tanah sebagai sistem yang dinamik





2. Arti Penting Ekologi Tanah

- a. Mengetahui sistem tanah
 - b. Mengetahui efek organisme terhadap tanah
 - c. Mengetahui efek lingkungan di dalam tanah terhadap organisme
 - d. Mengetahui organisme dan peranannya di dalam tanah
 - e. Mengetahui manfaat organisme tanah bagi kesuburan tanah
 - f. Mengetahui manfaat organisme tanah dalam perbaikan tanah tercemar (bioremediasi), dll
 - g. Mengetahui manipulasi ekologi tanah:
- 

3. Tujuan

- a. Mhs memahami sistem tanah
- b. Mhs memahami efek organisme terhadap tanah
- c. Mhs memahami efek lingkungan di dalam tanah terhadap organisme
- d. Mhs memahami organisme dan peranannya di dalam tanah
- e. Mhs memahami manfaat organisme tanah bagi kesuburan tanah
- f. Mhs memahami manfaat organisme tanah dalam perbaikan tanah tercemar (bioremediasi), dll
- g. Mhs memahami cara memanipulasi ekologi tanah

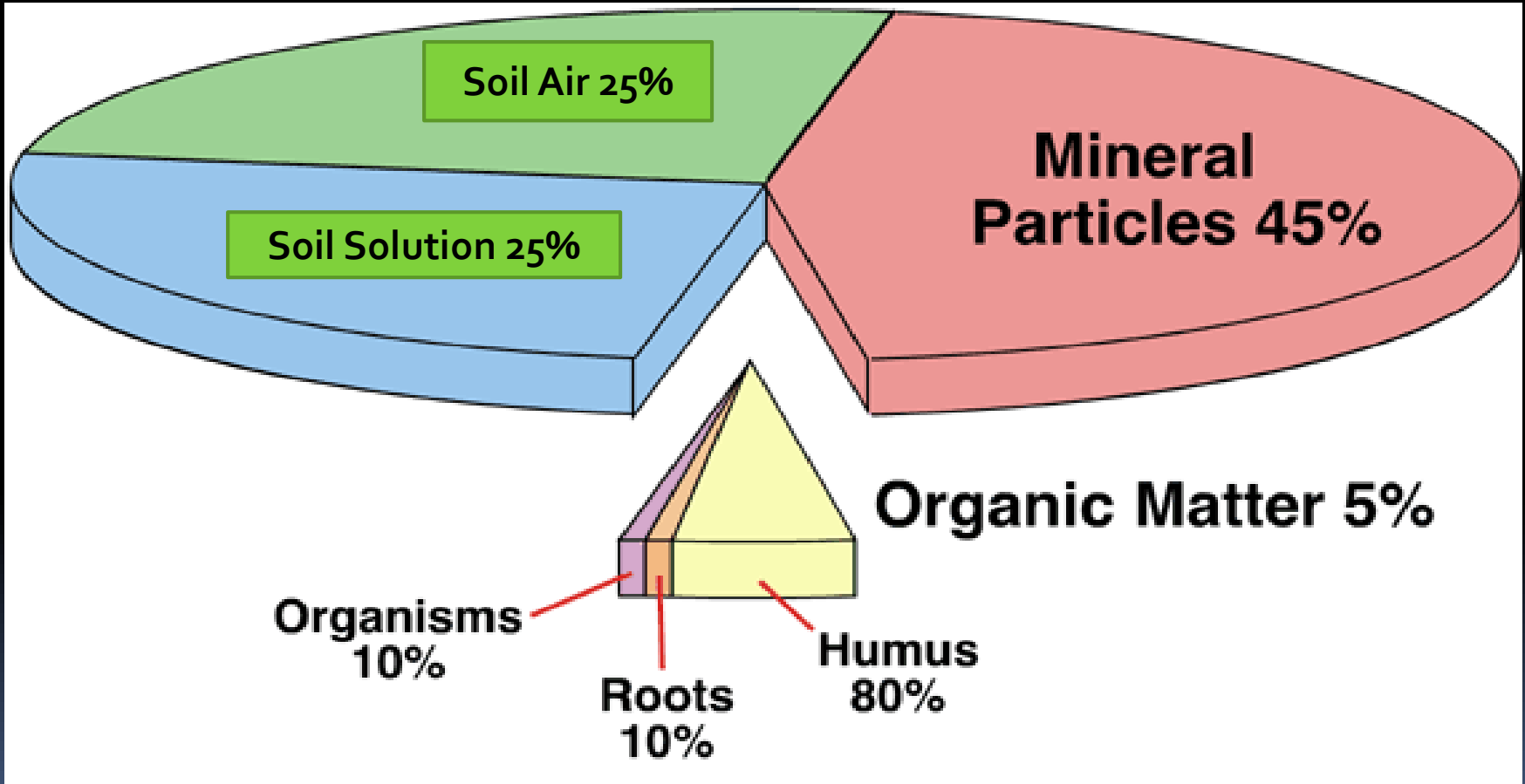
4. Background


- a. Tanah sering dianggap benda mati semata
Lihat di buku-buku texbook bahasa indonesia
- b. Pemanfaatan tanah untuk produksi biomassa selama ini kurang memperhatikan biologi tanah, yang berdampak pada degradasi tanah
- c. Pentingnya kualitas/kesehatan tanah
- d. Kualitas/Kesehatan tanah sangat berkaitan dengan ekologi (biologi) tanah


4. Background

- e. Indonesia dituduh sebagai emiter GRK terbesar ke 3 di dunia. Untuk mengcounter hal itu perlu pemahaman mendalam tentang mekanisme terjadinya pelepasan GRK yang melibatkan biologi tanah (ekologi tanah).
- f. Sekarang dan ke depan kita perlu intensifikasi lahan yang murah dan ramah lingkungan yang dilakukan serius. Terkait dengan itu perlu pemahaman mendalam ekologi tanah.

Bahan Penyusun tanah **Ideal** Sbb:





- 
- In every healthy system or watershed, the soil food web is critical to major soil functions including:
 1. sustaining biological activity, diversity, and productivity;
 2. regulating the flow of water and dissolved nutrients;

- 
3. Storing and cycling nutrients and other elements; and
 4. Filtering, buffering, degrading, immobilizing and detoxifying organic and inorganic materials that are potential pollutants.
- The interactions among organisms enhance many of these functions.



PROSPEK PENERAPAN EKOLOGITANAH

- Prospek penerapan ekologi tanah dalam pengembangan pertanian organik: Produksi pupuk organik, pengendalian hayati, dll
- Prospek penerapan ekologi tanah dalam memecahkan permasalahan peningkatan efisiensi pemupukan, dll

- 
- 
- Prospek penerapan ekologi tanah dalam pemecahan tanah terdegradasi
 - Prospek ekologi tanah dalam pemecahan pencemaran tanah
 - Prospek ekologi tanah dalam pengendalian GRK